UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Koncept IČR, Potrebe korisnika i kognitivni principi

Lekcija 01

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 01

KONCEPT IČR, POTREBE KORISNIKA I KOGNITIVNI PRINCIPI

- Koncept IČR, Potrebe korisnika i kognitivni principi
- Poglavlje 1: Uvod u IČR
- Poglavlje 2: Istorijski osvrt
- Poglavlje 3: Mere za evaluaciju
- Poglavlje 4: Definisanje potreba korisnika
- Poglavlje 5: Alati i tehnologije
- Poglavlje 6: Kognitivni principi
- Poglavlje 7: Rešavanje problema
- Poglavlje 8: Vežba – Pokazna-Vizuelizacija podataka
- Poglavlje 9: Individualna vežba
- Poglavlje 10: DZ1-testiranje upotrebljivosti
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Uvod u oblast Interakcija čovek-računar: koncept, modeli i primena IČR, potrebe korisnika i kognitivni principi.

U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa oblastima koje pokriva IČR:

istorijski osvrt, alate, tehnologije i osnovne modele za evaluaciju korisničkog interfejsa.

U drugom delu lekcije ćemo se pozabaviti ;

potrebama korisnika, kognitivnim principima i modelima, kako se rešavaju problemi i kako možemo poboljšati proces učenja uz pomoć vizuelizacije podataka.

Autorka priručnika za nastavu IT370 2013. - 2022. :

dr um. Katarina Kaplarski Vuković, vanredna profesorka Fakulteta digitalnih umetnosti, Univerzitet Metropolitan

Poglavlje 1

Uvod u IČR

DEFINICIJA I FUNDAMENTALNI KONCEPTI IČR

Oblast Interakcije čovek-računar možemo definisati kao studiju odnosa (interakcije) između ljudi i kompjuterskih sistema i aplikacija koje koriste u svakodnevnom životu.

Nas interesuje razumevanje korisnika, njihove sposobnosti i očekivanja i kako možemo koristiti ove faktore u dizajnu kompjuterskih sistema i aplikacija. U dizajnu (bilo kojoj grani dizajna) naglasak je uvek (i uvek će biti) na korisniku.

Da bismo uspešno dizajnirali kompjuterske sisteme, moramo poznavati naše korisnike i osnovne postulate komunikacije. Pored toga moramo poznavati i mašinu – kompjuter i programski jezik, njihove mogućnosti i ograničenja.

Korisnički orjentisan dizajn počinje sa razumevanjem potreba i zahteva korisnika.

Merenje i analiza iskustva zavisi od osobe do osobe , ali **pravilno razumevanje korisnog dizajna** dolazi od saznanja da je dizajn:

- funkcionalan
- efikasan
- i poželjan publici kojoj je namenjen (ciljnoj grupi)

UPOTREBLJIVOST

Upotrebljivost (usability) interaktivnog sistema se može izmeriti uz pomoć tri ključna faktora: efektivnost, efikasnost i satisfakcija.

- **Efikasnost: u kojoj su meri ispunjeni ciljevi namene sistema**
- **Efektivnost: koliko je resursa utrošeno da bi se postigao cilj**
- **Satisfakcija: u kojoj meri korisnik smatra da je sistem prihvatljiv**

Upotrebljivost sistema je takođe u vezi sa okolnostima koje okružuju njegovu pristupačnost- accessibility.

Postoji širok spektar korisnika sa specijalnim zahtevima kojima su upućeni servisi i kojima treba omogućiti usluge.

Na primer: slabovidi, fizički ili mentalno nerazvijeni ili ljudi sa različitim iskustvom i stavom prema tehnologiji (različite starosne dobi, kulturološke razlike itd.)

KORISNIČKI INTERFEJS

Korisnički interfejs je aplikacija koja predstavlja najvidljiviji deo softverskog proizvoda. Razvoj interfejsa podrazumeva korišćenje različitih veština.

Često veliki uticaj na razvoj imaju ljudi koji nisu deo razvojnog tima. Na primer, odluke koje se tiču kreiranja baze podataka može imati snažan uticaj na *GKI – grafički korisnički interfejs* (*GUI- graphical user interface*) ili ukoliko nije angažovan odgovarajući grafički dizajner to se može odraziti na upotrebljivost.

Interfejs je posrednik i često se kombinuje više vrsta interfejsa za input, output i feedback.

Pored grafičkog interfejsa, u upotrebi su:

- *auditivni i govorni interfejs* - kompanije sve više ulažu u govorni interface: google talk, siri, cortana, amazon alexa, dok je auditivni tipičan za zvučnifeedback i koristi se za notifikacije (npr. sintetizovan zvuk tastature na pametnim telefonima, notifikacije itd.)
- *haptički* - koriste se za feedback (izlaz u vidu vibracija. U iPhone 7 je uveden haptički element na touch screen koji se aktivira dužim držanjem prsta na određenoj ikonici i tako aktivira "prečice"

- *taktilni (touch-screen)* - input korisnika se obavlja gestovima, dodirom ekrana, pritiskom, multitouch - dva prsta, prevlačenjem (swipe) itd.
- *opipljivi (tangible)* - vrlo kompleksan podrazumeva direktnu manipulaciju digitalnim sadržajem u sklopu realnih objekata
- *neopipljivi-non-tangible- gestovi* - koristi se u Virtuelnoj I Proširenoj realnosti - uz pomoć senzora poput Microsoft Kinekt-a i Leap Motion-a se prate pokreti ruku korisnika.

Slika 1.1.1 prikaz interfejsa iz SF filmova (izvor; https://scifiinterfaces.com/)

PRIMERI INTERFEJSA - GALERIJA

Pogledajte neke od primera različitih vidova interakcije

React table - tangible interface
Muzički instrument primer opipljivog interfejsa (izvor: wikipedia)

Govorni interfejs - skica
Prikaz sheme govornog interfejsa (izvor: reserch gate)

Gestovi - VR
Prikaz kombinovanog interfejsa u VR okruženju (izvor: https://developer.leapmotion.com/)

Aktuelni govorni interfejs
Prikaz aktuelnih kućnih uređaja sa govornim interfejsom (izvor: mashable.com)

PODELA POSLA U RAZVOJU INTERFEJSA

Razvoj interfejsa je multidisciplinarna aktivnost koja podrazumeva korišćenje različitih veština

To je razlog da se u razvojnom timu nađu sledeći ljudi:

- dizajner korisničkog interfejsa, koji vodi proces dizajniranja obezbeđujući korisnost
- analitičar

- developer, programer čiji je osnovni zadatak praktičan rad na razvoju GUI
- arhitekta aplikacije, možda najvažnija od svih uloga koja podrazumeva poznavanje GUI dizajna, implementacije, programiranja, poslovanja, kao i ostale organizacione sposobnosti, sa osnovnim ciljem da prevaziđe probleme vezane za često nejasne potrebe krajnjih korisnika i omogući njihovo pretvaranje u odgovarajući kod,
- usability ekspert, čiji je zadatak da prati upotrebljivost tokom čitavog razvojnog ciklusa aplikacije
- grafički dizajner, koji radi na dizajnu ikona, izboru boja, fontova i drugih grafičkih elemenata aplikacije
- stručnjak iz poslovnog domena, koji ima za cilj da obezbedi da GUI odslikava potrebnu terminologiju, procedure i sl. za namenu za koju je GUI predviđen
- klijent menadžer
- stakeholder, koji podrazumeva osobu ili čak organizaciju na koju će projekt imati uticaja
- tester korisničkog interfejsa
- ekspert obezbeđenja kvaliteta

U zavisnosti od projekta mnoge od ovih uloga može obavljati jedna osoba ili tim.

VIDEO- DIZAJN KORISNIČKOG ISKUSTVA

U ovom videu je kroz animaciju objašnjeno šta je dizajn korisničkog iskustva

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Nj6x01wg2WA

1.1 Korišćenje i primena IČR

OBLASTI PRIMENE IČR

Oblast Interakcije Čovek računar ima širok spektar primene u različitim oblastima.

Najaktuelnije oblasti primene IČR su:

- Kompjuterski-augmentovana okruženja (Computer-augmented environments)
- Kompjuterski-zasnovano učenje (Computer-based learning)
- Vizuelizacija informacija (Datavisualization ili Information Visualisation)

Pored ovih oblasti IČR igra važnu ulogu i u:

- Inteligentnim i agent sistemima,
- Dizajnu interakcije,
- Interakciji kroz bežične komunikacione mreže,
- Multimedija dizajnu,
- Neverbalnim interfejsima,
- Govornim interfejsima,
- Tangible interfejsima i tako dalje.

KOMPJUTERSKI-AUGMENTOVANA OKRUŽENJA

Jedna od oblasti primene IČR je oblast poznata kao proširena stvarnost - augmented reality, extended ili mixed reality.

Ona se odnosi na kombinaciju realnog sveta i kompjuterski generisane vizuelizacije podataka. Drugim rečima okruženje proširene stvarnosti(augmented-reality) se sastoji od realnog i virtuelnog sveta.

Na primer, hirurg može nositi naočare sa kompjuterski generisanim medicinskim podacima projektovanim na naočare.

Nije teško primetiti vezu proširene stvarnosti sa *sveprisutnim računarstvom (ubiquitous computing*) -npr. Internet of Things i *nosivim računarima (wearable computers*) npr. pametni satovi (smart watch ili google glass)

Najčešća primena je u podržavanju komplikovanih zadataka gde korisnik treba da izvede seriju komplikovanih akcija dok mu je istovremeno potreban pristup velikoj količini informacija, poput hirurgije i navigacije. Pored toga, sve više se primenjuje u procesu edukacije.

Za input i output augmented reality -ja se koriste razni uređaji poput : head-mounted display (nosi se na glavi i ima optički displej ispred oba oka, Cave Automatic Virtual Environment (za više korisnika, veličine sobe, visoke rezolucije, 3D video i audio-immersive okruženje gde se virtuelno okruženje projektuje na zidove), HUD (head-up display) – transparentni displej koji prikazuje podatke bez zaklanjanja pogleda korisnika, obično implementiran na vozilima.

Sada se i mobilni uređaji putem aplikacija pretvaraju u "čitače" augmented reality-ja (proširene stvarnosti), a tu su i razne "pametne naočare" i Microsoft-ov HoloLens.

KOMPJUTERSKI-ZASNOVANO UČENJE

Mnogo napora se ulaže u spajanje učenja i tehnologije da bi se dizajnirala efektivna i prijatna okruženja.

Razne oblasti kao što su e-learning, kompjuterski-zasnovano učenje, ozbiljne igre (serious games) itd. se razvijaju u nadi da će se koristiti interaktivna moć računara da bi se pospešila predavanja i iskustvo učenja.

Nebrojene strategije dizajna se predlažu, implementiraju i evaluiraju, što uključuje ranu upotrebu kompjutera u prezentaciji , vežbi, **praksi (*bihevioristička paradigma*), tutorijalima (*kognitivistička paradigma*), igrama, naraciji, simulacijama (*konstruktivistička paradigma*) i tako dalje.**

Kako napredujemo od biheviorizma ka konstruktivizmu primećujemo eksploziju kompleksnosti korisničkog interfejsa.

Na primer: programi za vežbe i praksu se sastoje od nekoliko dugmića (sledeće, prethodno, dugmići za višestruki izbor itd.) dok simulacije mogu uključiti sofisticiranu vizuelizaciju (output) i razne elemente korisničkog interfejsa za manipulaciju parametrima (input).

Nedavno je kompjuterski-zasnovano učenje evoluiralo od offline okruženja za jednog korisnika u online mreže gde masivan broj korisnika međusobno interaguju i formiraju virtuelnu zajednicu učenika.

Ova *društvena konstruktivistička paradigma* zahteva dizajn socijalizacije, pored tradicionalnog tretmana upotrebljiosti, gde sistem ne uključuje samo alate za učenje već i druge društvene elemente poput pravila i podele rada.

VIZUELIZACIJA INFORMACIJA

Vizuelizacija informacija se može definisati kao " korišćenje kompjuterski podržane interakcije, vizuelnih reprezentacija apstraktnih podataka da bi se amplifikovalo znanje.

Ova oblast je povezana sa mnogim drugim oblastima IČR poput augmented reality-ja koji smo gore objasnili. Većina modernih kompjuterskih aplikacija se bavi **vizuelnim outputom**. Grafički korisnički interfejs (GUI-Graphical User Interface) je skoro u potpunosti zamenio Command-based interakciju u mnogim domenima.

Amplifikacija saznanja znači da vizuelizacija prebacuje kognitivni materijal u perceptivni sistem, na taj način proširujući radnu memoriju i čuvanje informacija.

Vizuelizacija **obezbeđuje perceptivno intuitivnije viđenje sirovih podataka što pomaže korisnicima da identifikuju relevantne obrasce koji ne bi bili identifikovani kroz sirove podatke.**

Zato ima veliku primenu na mnoge aplikacijske domene, od inžinjerstva, edukacije, raznih naučnih oblasti i tako dalje. U IČR je najočigledniji primer **dizajn grafičkog korisničkog** interfejsa koji omogućuje intuitivnu interakciju između ljudi i kompjutera. Razvijeni su razni inovativni stilovi interakcije poput WIMP **(window, icon, menu, pointing device**) koji je familijaran u današnjem softveru.*Trodimenzionalna grafika* je takođe razvijena, mada se više koristi u kompjuterskim igrama i kompjuterski-stvorenom dizajnu (Computer-generated images - CGI)

Zanimljiv primer su i web-based interaktivne infografike, a jedna od njih se i sama objašnjava:

„Zašto vaš mozak kreira infografike “ http://neomam.com/interactive/13reasons/

Jedan od primera 3D grafičkog interfejsa je Windows Flip 3D koji je implementiran uOS Windows Vista koji je omogućavao korisniku da lako identifikuje i prebaci na drugi prozor kroz 3D snapshot preview prozora u sukcesivnom redu. Aktivirao se na Windows +Tab

Slika 1.2.1 Vista GUI (izvor: https://techjourney.net/how-to-turn-off-and-disable-windows-flip-3d-switcher-in-windows-vista/)

VIDEO - ZAŠTO I KAKO SE PRAVE INFOGRAFIKE

Video predstavlja reklamu za video-maker, ali jasno predstavlja korisnike, upotrebljivost i moguće metode za predstavljanje informacija

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Istorijski osvrt

PRETEČA HIPERTEKSTA – MEMEX

Da bismo uspešno dizajnirali kompjuterske sisteme, moramo poznavati naše korisnike i osnovne postulate komunikacije.

Pored toga moramo poznavati i mašinu – kompjuter i programski jezik , njihove mogućnosti i ograničenja.

MEMEX – Preteča hiperteksta

Vannevar Bush je još 1945. godine hipotetički opisao sistem proto-hiperteksta i nazvao ga memex (kovanica reči "memory" + "index") . Bush je predvideo memex kao uređaj u kome će pojedinci kompresovati i čuvati sve svoje knjige, ploče i komunikacije. To je bilo vreme bombardovanja Hirošime i Nagasakija i Vannevar je izrazio želju za vrstom *kolektivne memorije* koja bi se čuvala u mašini koja bi transformisala eksploziju informacija u eksploziju znanja. Ovaj esej je objavio u časopisu Atlantic – pod nazivom "As we may think"

Pogledajte još istoriju hipertekst tehnologije - http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_hypertext_technology

Slika 2.1 Vannevar Bush (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Vannevar_Bush)

ROBIDA

Još zanimljivija i starija anticipacija interfejsa i kompjuterskih sistema se može pronaći u delima naučne fantastike Francuskog pisca i ilustratora Albera Robide

(Albert Robida) u noveli "Dvadeseti vek – električni život" (Le Vingtieme siecle. La vie electrique) iz **1890.**

On je u ovoj noveli predvideo nekoliko tehnoloških uređaja koje danas koristimo.

- Les tubes – javni prevoz u cevima koji podeća na današnji metro
- le phonographe – fonograf , uređaj preko kojeg ljudi pričaju na velikoj udaljenosti , današnji telefon
- **telefonoskop – uređaj ovalnog ekrana koji kombinuje mogućnosti današnjeg TV-a, videa i veb kamere**
- uređaji putem kojih se letelo kroz vazduh
- Sous-marine - vojno vozilo koje se kreće pod vodom- podmornica

Na slikama dole vidimo da je Robida predvideo da telefonoskop može da služi za zabavu ali i za rad – u naučnoj laboratoriji.

Robidine maštarije su svakako predvidele kako bi se lakše zadovoljile potrebe korisnika. Ovalni ekran je i dalje zanimljiva ideja.

Slika 2.2 Prikaz projektora - mikroskopa (izvor:https://www.gutenberg.org/files/35103/35103-h/35103-h.htm)

RAČUNAR ENIAC

Prvi računar za masovnu upotrebu bio je takozvani ENIAC Electronic Numerical Integrator And Computer, izložen javnosti 14. Februara 1946. Godine.

ENIAC je bio elektronski - digitalan i sposoban za reprogramiranje za rešavanje niza kompjuterskih problema. Inicijalno je dizajniran , naravno, za potrebe vojne industrije, za kalkulaciju ispaljivanja artiljerijskih projektila u balističkoj istraživačkoj laboratoriji.

Do kraja rada 1956. ENIAC je sadržao 20.000 vakuumskih cevi; 7.200 kristalnih dioda; 1.500 releja; 70.000 otpornika; 10.000 kondenzatora; i otprilike 5,000,000 lemova. Težio je više od 27 tona , bio je otprilike 2,4 m × 0,9 m × 30 m, zauzimao je 167 m2 i trošio 150 kV električne energije.

Ovaj zahtev za snagom doveo je do glasina da kad god je računar uključen, svetla u Filadelfiji su prigušena. Ulaz je bio moguć sa čitača IBM kartica i korišten je *punch IBM* kartice za izlaz.

Ove kartice su se mogle koristiti za proizvodnju štampanog ispisa izvan mreže koristeći IBM računovodstvenu mašinu, kao što je IBM 405. Iako ENIAC nije imao sistem za skladištenje memorije u svom začetku, ove punch kartice su se mogle koristiti za skladištenje eksterne memorije. Godine 1953. ENIAC-u je dodata magnetno jezgro memorije od 100 reči koju je izgradila Burroughs Corporation.

Na slici dole je fotografija koja prikazuje ENIAC i programere koji su radili na njemu.

Slika 2.3 ENIAC 1945-47 (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC)

GUI –GRAFIČKI KORISNIČKI INTERFEJS

GUI Podrazumeva upotrebu grafičke ikonografije i poentirajućeg uređaja za kontrolu kompjutera.

GUI je skraćenica od *Graphical User Interface,* odnosno na srpskom jeziku *GKI - grafički korisnički interfejs*

Već pet decenija se zasniva na sličnim principima koje je Merzouga Wilberts 1980. nazvao *WIMP – windows*,*icons*,*menus*,*pointer*.

Na slici dole je prikaz desktopa Apple-ovog Operativnog sistema iz 1986. godine.

Slika 2.4 Apple OS 1986. (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS)

KOMPJUTERSKI MIŠ

Miš je uređaj za pokazivanje koji detektuje dvodimenzionalni pokret relativan u odnosu na površinu. Ovaj pokret se prevodi u pokret kursora na kompjuterskom ekranu koji se kontroliše.

Na slici dole vidimo prvi prototip **kompjuterskog miša** koga je dizajnirao Bill English prema nacrtima Douglasa Engelbart-a iz **1960.** u okviru Sanford Research Institute-a. Sličan trackball uređaj je još **1947.** godine patentirao Ralph Benjamin za Britansku Mornaricu, ali je ovaj uređaj čuvan u tajnosti jer je bio vojna tajna.

Slika 2.5 prvi kompjuterski miš (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_mouse)

MOBILNE PLATFORME

Krajem devedesetih su se pored mobilnih telefona mnogi korisnici nosili PDA (personal digital assistant – palmtop computer) sa sobom.

Početkom 2000. kompanija Ericsson Mobile Commmunications je izbacila Ericsson R380 , prvi uređaj koji je bio označen kao "smartphone.

On je kombinovao funkcije mobilnog telefona i palmtop kompjutera, podržavao je ograničeno web browsovanje na rezistivnom touchscreenu sa olovkom.

Slika 2.6 Ericsson R380 prvi smartphone (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Ericsson_R380)

WEARABLE (NOSIVO RAČUNARSTVO)

Wearable computing je novi oblik interakcije između čoveka i računara koja se zasniva na računaru koji je uvek spreman za upotrebu i dostupan.

Jedna od **razlika između mobilnog računarstva i nosivnog** (wearable) računarstva je u činjenici da mobilne računare treba uključiti da bi počeli sa radom, dok su nosivi uređaji stalno uključeni.

Tokom 2012. i 2013. u prodaju je pušten proizvod kompanije Google – „Google Glass“ koji predstavlja optički prenosni računar sa ciljem da osvoji masovno tržište sa pristupačnom cenom u oblasti nosivog računarstva.

Slika 2.7 Naočare Google Glass (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Glass)

ALAN KAY

Najbolji način da predividite budućnost je da je izmislite -The best way to predict the future is to invent it.

Citat Alana Kaya (Alan Kay) , pionira u objektno-orjentisanom programiranju i windowing graphical user interface dizajnu.

Slika 2.8 Alan Kay (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Kay)

VIDEO - DEMONSTRACIJA HOLOLENS

Novi uređaj za augmentovanu realnost Microsoft HoloLens

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=w-ynxq_1q_s

Poglavlje 3

Mere za evaluaciju

SEDAM KLJUČNIH AKTIVNOSTI

Postoji mnogo različitih mera za procenu upotrebljivosti i pristupačnosti dizajna i izbor "prave" tehnike nije trivijalan.

Ove tehnike se često kombinuju u dve oblasti: *korisnički –orjentisane tehnike* (koje često uključuju testiranje) i *stručno-orjentisane tehnike* (koje uključuju heurističku evaluaciju i kognitivnu šetnju).

Jedan od okvira za evaluaciju se sastoji od sedam ključnih aktivnosti i obuhvata sve stupnjeve u dizajniranju sistema.

Aktivnost 1: Sprovođenje upita – sakupljanje zahteva Identifikovati stepen zadovoljstva kod aktuelnih korisnika sistema i uspostaviti ključne pozitivne i negativne aspekte interfejsa, koje bi osobine oni želeli da vide i tako dalje

Aktivnost 2: Analiza Procena dobijenih rezultata i identifikovanje problema koji nisu navedeni

Aktivnost3: Sprovođenje empirijske (korisnik) evaluacije Testiranje korisnika se smatra za najubedljiviju tehniku evaluacije koja nam omogućava da identifikujemo realne probleme korisnika posmatrajući kako korisnik interaguje sa sistemom. Retrospektiva fokus grupa ili intervjui sprovođeni posle evaluacije takođe obezbeđuju obimne kvalitativne podatke.

Aktivnost 4 : Analiza Ustanoviti ključne probleme i proceniti da li neke oblasti servisa nisu pokrivene evaluacijom korisnika

Aktivnost 5: Evaluacija eksperta (stručnjaka) Da bi se nadoknadila prethodna otkrića može biti potrebna modifikacija evaluacije stručnjaka da bi se pokrile sve stavke koje nisu do tada obrađene.

Aktivnost 6: Analizirati sve podatke identifikujući ključne stavke na koje treba obratiti pažnju pri redizajnu servisa. Uspostaviti nove ciljeve upotrebljivosti i pristupačnosti dizajna.

Aktivnost7: Ponoviti proces Ponovo sprovesti sve aktivnosti iteracije procesa da bi se procenio učinak redizajna.

Sada ćemo objasniti ključne metode koje su povezane sa evaluativnim okvirom .

INTERVJUI

Ovaj proces je baziran na upitima koji izvlače iz korisnika znanje u vezi sa nizom tema na osnovu njihove ekspertize .

Intervjui su korisni za dobijanje bihevioralnog rezonovanja i pozadinskog znanja.

Intervjui se mogu kategorizovati kao strukturisani i nestrukturisani**.**

Strukturisani intervjui izvlače ograničene odgovore od korisnika korišćenjem zatvorenih pitanja na koje odgovaraju na osnovu ponuđenih odgovora.

Ovo omogućuje bržu analizu dobijenih podataka ali ne daje informativne odgovore poput nestrukturisanih intervjua.

Neki preporučuju korišćenje polu-strukturisanih intervjua koji kombinuju fiksirana pitanja koja se postepeno razvijaju u pitanja koja se tiču dubljih potreba i zahteva korisnika.

Intervjui su korisni u kombinaciji sa anketama i upitnicima , jer omogućuju bolju validaciju podataka i razjašnjavanje specifičnih problema koji su pokrenuti u upitniku i anketi.

ANKETE

U sprovođenju ankete potrebne su tri stvari: set pitanja ,način sakupljanja odgovora i pristup demografskoj grupi koju želite da testirate.

Ankete se mogu sastaviti od otvorenih i zatvorenih pitanja . Zatvorena pitanja se brzo analiziraju, a otvorena mogu da iznesu nepredviđene informacije koje su bitne u početnom stadijumu dizajna.

Postojeće tehnike anketiranja uključuju **lice-u-lice, papir i olovka, telefonsko anketiranje** koji više naginju stilu intervjuisanja , i moderne **web-based** ankete**.**

Podaci prikupljeni anketom se analiziraju kvantitativno, a podaci prikupljeni intervjuom kvalitativno.

U oblasti HCI, anketa je veoma zastupljena jer se njom može prikupiti dosta informacija tj podataka koji nam olakšavaju shvatanje korisnikovih zahteva i potreba.

Za ankete možete koristiti Google forms -https://www.google.com/forms/about/

Slika 3.1 Sortiranje kartica se često koristi u arhitekturi informacija (izvor: http://www.chrissiemcmahon.com/grunder-project.html)

FOKUS GRUPE

Ova aktivnost je korisna u dobijanju uporednih rezultata od nekoliko stakeholdera/korisnika u formi otvorene diskusije.

Fokus grupa je skup namerno odabranih ljudi koji učestvuju u planiranoj ***diskusiji sa namerom da izazovu percepciju potrošača o određenoj*** temi ili oblasti od interesa u okruženju koje ne ugrožava njihovu recepciju.
Fokus grupe su namerno kolektivne. Za razliku od intervjua, koji se obično dešavaju sa pojedincem, fokus grupe omogućavaju članovima grupe da međusobno utiču i utiču jedni na druge tokom diskusije i razmatranja ideja i perspektiva.
Prednosti
Metode fokusnih grupa omogućavaju alternativne načine dobijanja informacija od potrošača bez upotrebe ankete. Instrumenti istraživanja se obično posmatraju kao naučni, posebno kada proizvode kvantitativne podatke, i mogu biti preopterećeni onima koji nemaju poverenja u druge strategije istraživanja tržišta.

Sesije često sprovode moderatori i imaju tendenciju da budu neformalne prirode koncentišući se na kreiranje novih tema iz otvorenih pitanja.

Fokus grupe imaju jasnu prednost nad nekim drugim vrstama istraživanja tržišta. Oni su fleksibilni po dizajnu, kapitaliziraju sposobnost donosilaca odluka da razgovaraju sa svojim klijentima i svoje znanje o njihovim brendovima, proizvodima ili uslugama. Dobar moderator koji se dobro pripremi za fokus grupu će delovati kao zamena za donosioce odluka.

Iskustvo pokazuje da je optimalan broj potreban za fokus grupe između pet i osam učesnika.

POSMATRANJE KORISNIKA

Posmatranje izvlači korisnikovo znanje na osnovu načina na koji korisnik interaguje sa prototipom ili finalnim proizvodom

Može biti **direktan**, tako da istraživač prisustvuje i upućuje korisnika na izvesne delove interakcije. Uglavnom se koristi video kamera i prave beleške kako bi se uspešno izmerio vremenski okvir korisnikovih akcija koji "od tačke A do tačke D mogu zahtevati korake B i C ".

Drugi model posmatranja **je indirektan**, gde se korisnikove akcije beleže elektronski . Istraživač mora da održava kooperaciju među korisnicima i da postavlja pitanja samo ako je potrebno razjašnjavanje.

Slika 3.2 posmatranje interakcije sa prototipom ili proizvodom (izvor: medium.com)

PAPIRNI PROTOTIPI

Postoji nekoliko pristupa papirnim prototipima, koji omogućuju korisnicima da kreiraju brza delimična dizajnerska rešenja svojih koncepata.

Često se koristi u ranim fazama dizajnerskog procesa. Ovoj metodologiji nedostaje standardizacija, ali postoje neke podele ovog procesa. Jedna je na : hi-tech i low-tech poglede, a mnogo češći su ***modeli niske, srednje i visoke vernosti prototipa*** **.**

Takođe postoji distinkcija na horizontalne i vertikalne prototipe gde vertikalni predstavljaju duboku funkcionalnost sa ograničenim pogledom na ishode (output), a horizontalni daju širok pregled pune funkcionalnosti sistema ali sa slabijim stepenom razumevanja.

Sada se ređe koriste papirni prototipovi zbog široko rasprostranjenih veb aplikacija za kreiranje interaktivnih prototipa.

Slika 3.3 skica za kreiranje interaktivnog prototipa, model srednje vernosti (izvor: https://medium.com/@pia.ocepek/interactive-prototyping-emov-app-4d5fee6b1879)

KOGNITIVNA ŠETNJA (COGNITIVE WALKTHROUGH)

Kognitivna šetnja je stručno-orjentisana tehnika evaluacije koja prolazi kroz scenario/zadatak sa fokusom na korisnikovo znanje i ciljeve.

Stručni evaluator započinje sa opisivanjem: prototipa interfejsa, zadatka iz perspektive korisnika, korektne sekvence akcija koje su potrebne za izvršavanje zadataka upotrebom prototipa i sve pretpostavke u vezi sa karakterstikama korisnika.

Zatim **evaluator** prolazi kroz zadatke koristeći sistem, revidirajući akcije koje su potrebne i pokušava da predvidi kako će se korisnici ponašati.

Serija pitanja koja se koriste kroz evaluaciju svakog **pod-zadatka :**

- Da li će korisnik pokušati da postigne ispravan efekat?
- Da li će korisnik znati da postoji ispravna akcija?
- Da li će korisnik znati da će korektna akcija izazvati željeni efekat?
- Ako je preduzeta korektna akcija, da li će korisnik znati da se sve odvija kako treba?

VIDEO PRIMER- KOGNITIVNA ŠETNJA

Kognitivna šetnja -stručno otrijentisana tehnika evaluacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=CeWAbGU5cSw

HEURISTIČKA EVALUACIJA

Heuristička evaluacija je stručno-orjentisana tehnika gde ekspert proverava da li interfejs odgovara uspostavljenim korisničkim principima (heuristikama)

Zovu se *heuristike* jer se zasnivaju na iskustvu i nude zadovoljavajuća, ali ne nužno optimalna rešenja.

http://sr.wikipedia.org/wiki/Heuristika_(informatika)

Heuristička evaluacija se obično sprovodi u seriji od četiri koraka:

- **Priprema:** kreirati prototip za evaluaciju, izbrati evaluatore, pripremiti kodirane listove za beleženje problema
- **Izabrati pristup**: postavite set tipičnih zadataka korisnicima (najčešći pristup) ili dozvolite evaluatorima da uspostave sopstveni zadatak ili sprovedu iscrpnu inspekciju celokupnog interfejsa
- **Sprovesti evaluaciju**: evaluatori individualno testiraju interfejs da bi ustanovili sve prekršaje heuristike (korisničke probleme) , zabeležiti problem (osobenost i lokaciju), ozbiljnost (zasnovano na učestalosti, impaktu, kritičnosti/ceni)
- **Sumirati i analizirati rezultate:** grupisati slične probleme, ponovo proceniti ozbiljnost, ustanoviti moguća rešenja

HIJERARHIJSKA TASK ANALIZA (HTA)

Hijerarhijska task analiza (HTA) je analitička alatka koja se koristi pri opisivanju ljudskih akcija pri interakciji sa artefaktima.

Možemo analizirati ljudski rad ili slobodne aktivnosti fokusiranjem na to šta oni rade, njihove ciljeve, posredne artefakte i njihovo pozadinsko znanje.

HTA se prevashodno bavi strukturom zadataka u kojima su angažovani ljudi i kako se zadaci mogu prelomiti u korake ili *hijerarhiju sub-taskova (*pod-zadataka).

Generalno postoji osam koraka u analizi zadataka:

1. Definisati svrhu analize i granicu sistema
2. Identifikovati korisničke grupe, izabrati predstavnike, identifikovati glavni zadatak
3. Dizajnirati i sprovesti sakupljanje podataka da bi se izvukle informacije o ovim zadacima
4. Identifikovati ciljeve (i pod-ciljeve) koje korisnici pokušavaju da postignu, korake u kojima su angažovani, njihova racionalizacija i informativni resursi koje koriste
5. Sakupiti informacije iz dokumentacije, intervjua, upitnika, fokus grupa, opservacija, etnografije, eksperimenata i tako dalje.
6. Analizirati podatke da bi modelovali specifične instance zadatka

7. Generalizovati specifične modele zadatka da bi kreirali generički task model: od svakog zadatka za isti cilj proizvesti generički model koji uključuje sve druge načine postizanja cilja
8. Proveriti modele sa korisnicima , drugim stakeholderima (interesentima) , analitičarima i uspostaviti proces analize

TEHNIČKI SAVET

Obrazac informisanog pristanka

Uvek treba pokušati dobiti informisani pristanak od ljudi koji učestvuju u vašim studijama. Očigledno postoje trenuci za istraživanje HCI-ja kada dobijanje prethodne dozvole može biti problematično (npr. posmatranje prirodnog ponašanja u odnosu na mobilni telefon u kafiću). Međutim, ako je ikako moguće, pokušajte da dobijete pristanak ljudi koji su svesno ili nesvesno učestvovali u vašoj studiji. Tip informacija koje treba da pružite i formalni izgled obrazac informisanog pristanka mogao bi biti sličan predlogu dole:
Moje ime je ..... i studiram na Fakultetu Informacionih tehnologija u Školi informacionih sistema, na Univerzitetu Metropolitan.
Cilj ove studije je da istraži informativni servis za mobilne telefone i percepciju ljudi na osnovu govora .

Kao deo ove istrage od vas će se tražiti da saznate početna vremena za tri filma. Nakon što završite ove zadatke, zamoliću vas da popunite kratak
upitnik koji je dizajniran da dobije informacije o tome šta mislite o usluzi.

Svi podaci prikupljeni za ovaj rad biće predstavljeni u budućim publikacijama anonimno. Ako želite informacije o rezultatima ove studije molim vas da mi ostavite vaše kontakt podatke na kraju i ja ću vam poslati informacije o rezultatima.
Možete se povći iz studije u bilo koje vreme. Ako imate pitanja u vezi studije, molim vas, ne ustručavajte se da me pitate.
Na kraju, želim da se zahvalim što ste se složili da učestvujete u mom istraživačkom projektu.
Pročitao sam gore navedenu izjavu i svestan sam svojih prava i odgovornosti.

Ime učesnika: .....
Datum: .....

Poglavlje 4

Definisanje potreba korisnika

KREIRANJE KORISNIČKOG INTERFEJSA

Jedno od osnovnih pravila kreiranja korisničkog interfejsa glasi: Korisnički interfejs je dobro kreiran ukoliko se program ponaša upravo onako kako to korisnik od njega očekuje.

Neka od najčešće korišćenih pravila koja se koriste kao uputstvo za izradu korisničkog interfejsa vezana su za tzv. poznavanje korisnika**.**

Bez pouzdanog modela koji se odnosi na krajnje korisnike, dobijeni proizvod može biti suviše opšti, **zasnovan** samo na, verovatno ograničenom, kognitivnom modelu kreatora aplikacije**.**

Dobar dizajner sistema ne samo da poznaje ciljnu grupu, već i razmišlja na njihov način.

Jedna od osnovnih stvari za izradu visoko kvalitetnog korisničkog interfejsa je da naučite da razmišljate kao korisnik.

KORISNIČKI ORJENTISAN DIZAJN

Uzimanje u obzir korisnika prilikom rada na aplikaciji vodi ka pristupu koji se naziva user-centered dizajn (korisnički-orijentisan dizajn)

...gde je korisnik u centru u ranim fazama procesa dizajniranja, ali i u kasnijim, testiranja i evaluacije.

Tehnika sa korisnikom u centru pažnje poznata je i kao participatory design, što znači aktivno učešće u procesu dizajniranja, posebno u delu evaluacije.

Korisnički orjentisan (User-centered) **dizajn fokusiran je na tri koncepta:**

1. **Korisnici,** koji se obično dele na:

    1. početnike,
    2. korisnike srednjeg nivoa, i
    3. eksperte.

2 . Zadaci korisnika, koji se dele na sledeće kategorije:
- **česte**, koje bi kreatori sistema trebalo da optimiziraju,
- **retke**, kojima se dodeljuje niži prioritet u smislu angažovanja resursa i vremena za dizajn i

razvoj, i
- **kritične**, koje je potrebno izraditi sa najvećom pažnjom

3. **Kontekst,** u smislu skupa okolnosti u kojima će korisnici izvoditi svoje zadatke. Uključivanje krajnjih korisnika prilikom izrade korisničkog interfejsa veoma je važno pažljivo voditi. Korisnici nisu dizajneri i najviše pažnje treba obratiti na njihovu reakciju u smislu povratne informacije na predloženi dizajn, tako da se izbegne kreiranje potpuno novog interfejsa. Za te svrhe često se koriste prototipovi.

ANALIZA KORISNIKA

Analiza korisnika je od vitalnog značaja u procesu dizajna. Izlaz iz analize treba da predstavlja model populacije krajnjih korisnika.

Takav model obično je dekompozicija posmatrane populacije korisnika u homogene klase identifikovane po nekoj karakteristici kao što je domen znanja, nivo veština, uloga, poznavanje sistema i sl.

Takav model, i znanje o korisničkoj populaciji obično se dokumentuje kao *profil korisnika (users profiles).* Ova vrsta informacije je uvek potrebna, za bilo koji proces dizajniranja GUI, čak i na neformalnom nivou.

Profil korisnika za aplikaciju na mobilnim telefonima koja služi za reprodukciju muzike, na primer, može izgledati ovako:

- kupuje novu igru ili novi zvuk za mobilni telefon najmanje jednom mesečno,
- kupuje najmanje jedan CD svaka dva meseca,
- upoznat je sa novim modelima mobilnih telefona koji imaju napredne opcije,
- ima između 16 i 30 godina,
- koristi MP3 uređaj za reprodukciju muzičkih zapisa, verovatno u kombinaciji sa mobilnim telefonom,
- prati sledeće muzičke radio i TV emisije...

Prošireni model profila podrazumeva kreiranje *Persone.* U tom modelu se karakteristike pripišu jednom korisniku - ciljanom, odredi mu se i ime i čak doda slika. O ovome će biti reči kasnije.

Potrebno je da dizajneri prouče reprezentativne korisnike direktno, po mogućnosti u radnom mestu, da bi uzeli u obzir karakteristike njihovog radnog okruženja.

Jedna od najvećih razlika između kreiranja korisničkog interfejsa aplikacije i drugog softvera je **postojanje korisnika.**

Formalno, korisnici su osobe koje će koristiti proizvod. Međutim, često se učešće potreba korisnika u razvoju u potpunosti zanemaruje.

Usmeriti pažnju na korisnika znači posvetiti veću pažnju kognitivnim faktorima kao što su percepcija, memorija, učenje ili rešavanje problema, *više nego implementaciji gde se mogu svrstati poslovni i sistemski zahtevi, arhitektura softvera, hardvera i sl.*

PREPORUKE ZA KORISNIČKI ORJENTISAN DIZAJN

Dizajn u čijem centru je korisnik predstavlja skup praktičnih veština koji korisnika postavlja u centar procesa kreiranja i razvoja grafičkog korisničkog interfejsa.

Rezultat je softver koji se ponaša upravo onako kako korisnik očekuje i u idealnom slučaju za njega postaje neprimetan – korisnik nije svestan da ga koristi. Za razvojni tim veoma je važno da razume neophodnost pristupa gde će korisnik biti u centru pažnje, ne samo u fazi dizajniranja sistema, već i tokom čitavog razvojnog procesa.

Postoji niz preporuka na koje treba obratiti pažnju i koje imaju za cilj da korisnika postave na centralno mesto prilikom dizajniranja i iterativnog razvoja:

- Razumevanje korisnika**,** njihovih ciljeva, njihovih trenutnih radnih navika i opšteg konteksta u kojem će softver biti korišćen. Sve ove preporuke odnose se na pripremu pre početka dizajniranja korisničkog interfejsa. Kao deo prethodnog, posebno je potrebno obratiti pažnju na dva veoma povezana elementa: **korisnike i njihove zadatke.** Analiza korisnika povezuje grupe korisnika sa njihovim zadacima, dok se analizom zadataka vrši podela aktivnosti korisnika na manje složene podaktivnosti. Cilj ove dve aktivnosti je da se obezbedi definisanja potreba korisnika na način koji će omogućiti dalji razvoj.

- **Uključivanje krajnjih korisnika ili odgovorajaćih predstavnika u proces dizajniranja od ranih faza.**
  Veoma je važno razumeti potrebe korisnika u njihovom okruženju. Za te svrhe koristi se **intervjui ili posmatranje.** Često se koriste i tehnike kao što su **ispitivanje konteksta** i **etnografski pristup**. Primena prve od njih podrazumeva da se nekoliko potencijalnih korisnika aplikacije, odnosno procesa za koji se razvija softver, posmatra u njihovom svakodnevnom poslu. Veoma je važno da se članovi razvojnog tima koji su zaduženi za intervju ili posmatranje ponašaju kao partneri, a ne kao neko ko presuđuje ili je suviše radoznao. **Etnografski pristup** je metod proučavanja grupe ljudi. Tipično, to znači studiju male grupe subjekata u njihovom okruženju, sa ciljem da se postigne potpuno razumevanje procesa.
- Testovi upotrebljivosti pomažu da se aplikacija ograniči na potrebe korisnika, nakon brojnih iteracija u procesu razvoja.

Nabrojane preporuke je često veoma teško u potpunosti primeniti, naročito kada je razvoj aplikacije ograničen rokovima.

VIDEO PRIMER - DIZAJN ZA KORISNIKE

Korisnički orijentisan dizajn ima veze sa dizajnerskim razmišljanjem - eng. Design Thinking

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Design Thinking & Design Thinking Crash Course

https://www.youtube.com/watch?v=_r0VX-aU_T8

Poglavlje 5

Alati i tehnologije

ALATI ZA ISTRAŽIVANJE

HCI pristupa problemima dizajna koristeći različite alate da bi pomogao identifikaciju korisnika, njihove potrebe i ponašanje, probleme sa korisničkim interfejsom.

Razvijeni su razni alati da bi zadovoljili razne istraživačke ciljeve.

Možemo ih kategorisati u tri glavne kategorije: **hardver, softver i analitički alati.**

Eye tracking **(praćenje oka)**

Ova tehnika se koristi već dugo vremena u psihologiji fokusirajući se na snimanje pokreta oka u procesu čitanaj. Ipak, 1980. su istraživači inkorporirali eye tracking u domen interakcije čovek-računar. Kako su tehnološki alati poput interneta, e-maila, i video-konferencija evoluirali u žive načine komunikacije i deljenja informacija tokom 90-tih i nadalje, istraživači su počeli da koriste eye-trackinhg tehnologiju da bi odgovorili na pitanja u vezi upotrebljivosti. Koriste se da bi se sakupile informacije gde ljudi fokusiraju svoju pažnju i u kom redosledu u toku interakcije sa kompjuterskim interfejsom.

Softver za testiranje upotrebljivosti

Zahvaljujući eskalaciji važnosti HCI u dizajnu softvera i web dizajnu, neke alatke su razvijene da bi asistirale u procesu testiranja upotrebljivosti. Tradicionalno se koriste video kamere, screen-capturing , mikrofoni itd.

Tipično se hardver i softver sastoje iz sledećih funkcionalnosti:

Snimanje korisničkog iskustva

Najuobičajenija metoda je snimanje korisnikovih performansi na softveru ili web sajtu. Ovo podrazumeva video snimanje, screen capture i verbalni protokol (snimanje glasa). Ovako se zadaci integrišu u jedinstvenu celinu.

Posmatranje i logovanje

Mnoge alatke omogućavaju da preko mreže više posmatrača prati testiranje. Mnogi alati mogu logovati (beležiti) mouse-click i pritiskanje tastature.

Analiza

Iako su još uvek ograničeni na osnovnu vizuelizaciju, korisnički alati mogu podržavati analizu podataka računajući metriku za korisnike ili zadatke.

VIDEO - TESTIRANJE UPOTREBLJIVOSTI

Animirano objašnjenje kako se vrši testiranje upotrebljivosti i primer testiranja papirnog prototipa

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Usability testing - https://www.youtube.com/watch?v=BrVnBdW6_rE

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Low fidelity prototype testing of the EE app -https://www.youtube.com/watch?v=yafaGNFu8Eg

Poglavlje 6

Kognitivni principi

PAŽNJA - DEFINICIJA

U svakodnevnom životu akcije čoveka su posledica informacija koje dobija iz svog okruženja.

Ove informacije se čuvaju i obrađuju u radnoj memoriji čoveka, koja se nalazi u mozgu, i na osnovu njih on preduzima neke akcije.

Za skupljanje informacija iz okoline čovek koristi svoja čula koja mogu da spoljne stimulanse obrade i proslede senzorskoj memoriji kao informacije. Međutim nisu sva čula aktivna svo vreme. Ako čovek sklopi oči, on ne prima vizuelne informacije. Kada spava, čovek ne prima ili samo delimično prima audio informacije. Iz ovoga se može zaključiti da posedovanje čula ne znači da je čovek primio informaciju. Da bi se informacija primila potrebna je pažnja.

Pažnja obezbeđuje kanal kojim se informacija sa čula prenosi do senzorske, a zatim i do radne memorije.

Pažnja **se definiše kao set procesa koji vode ka izboru okolnih stimulansa koji će biti praćeni.**

Pristup informacijama, zbog toga, nije regulisan samo njihovom raspoloživošću, nego i izborom osobe da prihvati informacije. Posvećujući pažnju nekom spoljnom stimulansu osoba uspostavlja kanal između svojih čula i radne memorije. Tačnije, spoljne informacije se vrlo kratko vreme čuvaju u senzorskoj memoriji, a zatim se samo neke proslede radnoj memoriji. Kada nema pažnje ovaj kanal je zatvoren i informacije se ne prenose do radne memorije. Kada osoba nema iskustva sa trenutnim okruženjem, ona i ne zna kojim stimulansima treba da posveti dovoljno pažnje tako da pogrešnim fokusiranjem može da propusti priliku da upamti prave informacije.

PREOPTEREĆENJE INFORMACIJAMA

Čak i onda kada osoba posvećuje dovoljno pažnje spoljnim stimulansima može se dogoditi da ne primi sve informacije. Ovo se događa zbog preopterećenja informacijama.

Osoba biva zatrpana informacijama koje mogu da potiču i od različitih izvora i ne uspeva da ih obradi. Po pravilu preopterećenje informacijama se događa kada su promene stimulansa previše brze, kada se istovremeno prati više stimulansa ili kada je ljudski mozak okupiran rešavanjem problema.

Samo vreme potrebno za promenu pažnje sa jednog događaja na drugi iznosi oko 100 ms.

U slučajevima kada je osoba preopterećena stimulansima dolazi do njihovog filtriranja. Naime, osoba bira koji su joj stimulansi važniji i koncentriše se na njih, pokušavajući da odbaci neželjene stimulanse.

Važni stimulansi se nazivaju *signali* , a nevažni *šum* .

Proces odbacivanja neželjenih stimulansa se naziva filtriranje. Što su stimulansi različitiji, filtriranje je lakše. Na primer, lako je odvojiti stimulanse koji dolaze od čula vida, od stimulansa koji dolaze od čula sluha. Međutim, u nekim slučajevima kada su stimulansi slični, teško je odvojiti signale od šuma, pa je čak moguće da šum promeni signal na način da osoba primi pogrešnu informaciju.

Na primer, u uslovima bučnog okruženja, osoba može loše da čuje izgovoreni tekst, ili u uslovima kada svetlost direktno pada na ekran, osoba može da nepravilno vidi prikazane objekte.

Slika 6.1.1 pažnja (izvor:(izvor: https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%9A%D0%B5)

PERCEPCIJA

Način na koji čovek doživljava okruženje i promene u njemu se naziva percepcija. Informacije primljene iz okruženja ne odgovaraju obavezno fizičkom merenju realnosti.

U procesu percepcije čovek često iskrivljuje stvarnost i u svom mozgu stvara netačnu sliku. Zbog toga i akcije koje čovek preduzima mogu biti pogrešne.

Kao ilustraciju prethodne tvrdnje, posmatrajmo primer **Heringove iluzije** na narednoj slici. Većini posmatrača se dve paralelne crvene linije čine zakrivljenim. Ako osoba treba da odgovori na pitanje da li su linije prave, a ne izvrši nikakva merenja, odgovor će biti pogrešan.

Primer pogrešne percepcije - paralelne crvene linije se čine zakrivljene (Heringova iluzija)

Slika 6.1.2 pogrešna percepcija (izvor: : https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%9A%D0%B5)

Dakle, percepcija nije uvek tačna refleksija stvarnosti. Doživljena veličina ne mora da odgovara stvarnoj veličini. Doživljena boja ili osvetljenje ne mora da odgovara stvarnosti. Iako posmatračevo oko prima svetlost iste talasne dužine,on doživljava iste objekte različito zavisno od njihovog okruženja.

Leva vertikalna linija izgleda duža nego desna. U stvari obe linije imaju tačno istu dužinu.

Stepen sivila krugova na levoj strani izgleda manji nego na desnoj strani. Stvarno, svi krugovi imaju isti stepen sivog ali zahvaljujući različitim pozadinama izgledaju različito.

Slika 6.1.3 pogrešna percepcija (izvor:: https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%9A%D0%B5)

KOGNITIVNA NAUKA O PERCEPCIJI

Sa aspekta kognitivnih nauka percepcija je proces prikupljanja, interpretiranja, selektovanja i organizacije senzorskih informacija.

Slika 6.1.4 ista paleta na različitim pozadinama (izvor:https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%9A%D0%B5)

Za prikupljanje informacija se koriste čula. Prilikom percepcije se okolina skenira istovremeno različitim čulima i na osnovu informacija koje se dobijaju od pojedinih čula se u mozgu stvara virtuelna slika okoline.

Kognitivni psiholozi tvrde da tokom svog razvoja čovek stvara model funkcionisanja okoline i sveta.

Čovek oseća objektivni svet koga mapira u percepcije koje su privremene i mogu da se menjaju tokom vremena. Drugim rečima, ista osoba može da isti objektivni svet doživi drugačije u različitim vremenskim trenucima, zato što drugačije interpretira, selektuje i organizuje informacije. Kako čovek prikuplja nove informacije, njegova percepcija se menja. S druge strane, različite osobe mogu isti realni objekat da dožive različito jer im je percepcija različita.

Razlog za ovo leži u činjenici da na percepciju neke osobe utiče njeno iskustvo.

Različiti doživljeni stimulansi neke osobe su klasifikovani i čuvaju se u memoriji kao modeli. Kada se doživi neki novi stimulans osoba pokušava da nađe sličan u svom iskustvu, odnosno svojoj memoriji, i na taj način ostvari razumevanje.

PROMENA PERCEPCIJE

Ista osoba može da isti objektivni svet doživi drugačije u različitim vremenskim trenucima, zato što drugačije interpretira, selektuje i organizuje informacije.

Na narednoj slici su prikazana dva primera koja ilustruju kako različiti posmatrači imaju različitu percepciju istog objekta. Neke osobe će na slici levo prepoznati portret glave indijanskog poglavice.

Druge osobe će na istoj slici prepoznati crtež eskima na vetru. Na slici desno je prikazan portret Ajnštajna. Međutim pažljivim posmatranjem na istoj slici se mogu uočiti tri devojke. Ovaj primer pokazuje da ljudska percepcija istog objekta može da se menja tokom vremena.

Primeri bistabilne percepcije. Levo: portret indijanskog poglavice ili slika Eskima.
Desno: slika Anštajna sadrži objekte unutar sebe. [3]

Slika 6.1.5 Primeri bistabilne percepcije (izvor: https://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%9A%D0%B5)

KAMUFLAŽA ILI MIMIKRIJA

Kao što jedan objekat može da stvori više različitih percepcija, tako neki objekti ne dovode do nikakve percepcije kod nekih osoba, jer u iskustvu te osobe nema osnove za tu percepciju.

Ova zbunjujuća dvosmislenost percepcije se naziva *kamuflaža* ili mimikrija.

Na percepciju znatno utiče i očekivanje posmatrača. U nekim slučajevima osobe doživljavaju informacije ne kakve jesu, nego kakve one očekuju da budu. **Tipičan primer pogrešne percepcije zbog očekivanja se javlja prilikom provere ispravnosti pisanja teksta.**

Osobe koje su pisale tekst ili su bliske sa materijom teže otkrivaju slovne greške zato što na osnovu nekoliko slova prepoznaju reč koju očekuju, ne ispitujući ispravnost ostalih slova u reči.

Na primer, osoba koja studira **informacione tehnolgije** teško primećuje da je reč ***tehologije*** neispravno napisana.

VIDEO PRIMER OPTIČKE ILUZIJE

10 Mind Blowing Optical Illusions

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=-IWk5NkxQF8

6.1 Čula

ČULA -DEFINICIJA

Čula su sistemi preko kojih se pobude iz spoljnogsveta primaju, pa tako predstavljaju osnovni instrument za percepciju.

Svako čulo ima neki tip senzora koji može da prihvati pobude i odgovarajući region, ili grupu regiona, u mozgu gde se primljeni signali primaju i interpretiraju.

Čovek poseduje **najmanje devet čula**, a kod drugih organizma se susreću još dva (**magnetocepcija i elektrocepcija**). Neki naučnici tvrde da, pored devet nespornih čula, čovek raspolaže i sa drugim čulima. Tako po nekim naučnicima čovek ima čak 21 čulo.

Vidjenje sposobnost detektovanja vidljivih elektromagnetnih talasa, poznatih kao svetlost, pomoću očiju i mozga koji ih interpretira u sliku. Svetlosni zraci koji se odbijaju od okolnih objekata ulaze u oko preko fiksnog i fleksibilnog sočiva. Zadatak sočiva je da fokusiraju svetlosne zrake i da ih usmere ka retini.

Retina sadrži oko 126 miliona ćelija – prijemnika koje primaju svetlost. Dobijene informacije se obrađuju i preko nerva prosleđuju ka mozgu.

Vrlo je važno imati na umu da različite osobe primaju vizuelne informacije različitog kvaliteta. Pored osoba koje dobro vide, postoje i slabovide i potpuno slepe osobe. Osim toga jedan procenat osoba ne razlikuje boje.

.

Slika 6.2.1 Oko (izvor: reserchgate.net)

OSNOVNA ČULA

Pored viđenja u osnovna čula spadaju sluh, ukus , miris i somatska (ili telesna čula) - dodir, termocepcija i nocicepcija.

Sluh je čulo percepcije zvuka koje kao senzore koristi membranu u uhu. Ova membrana vibrira pri promeni vazdušnog pritiska na nju koju izazivaju zvučni talasi. Oblast frekvencija talasa koju ljudski sluh može da detektuje je individualna i kreće se od 9 do 20.000 Hz.

Ukus je čulo koje stvara različite osećaje prilikom dodira materije i jezika. Postoji saglasnost da postoji najmanje 4 tipa receptora ukusa na jeziku, pa neki naučnici tvrde da su to u stvari 4 različita čula, što potvrđuju i činjenicom da se i informacije beleže u sasvim različitim delovima mozga. Receptori na jeziku mogu da detektuju sledeće ukuse: **slatko, slano, kiselo i gorko.** Postoji i peti, skoro otkriveni, receptor za osećaj koji se naziva **umami**, koji reaguje na glutaminsku amino kiselinu koja se uobičajeno sreće u mesu.

Miris, kao i zvuk spadaju u klasu hemijskih čula. U nosu postoje na stotine olfaktivnih (mirisnih) receptora koji reaguju na posebne molekularne osobine.

Grupu somatskih ili telesnih čula čine: dodir, termocepcija i nocicepcija.

Dodiri li taktilni osećaj je čulo percepcije pritiska na površinu kože. Čulo dodira koristi taktilne senzore koji mogu da razlikuju promenu pritiska na koži i tako daju osećaj čvrstog, mekog, glatkog, hrapavog itd.

Termocepcija je čulo pomoću koga se oseća toplota odnosno hladnoća. Termocepcijski receptori se nalaze u koži. Smatra se da postoji i druga vrsta termo receptora, homeostatički termoceptori, koji se nalaze u telu i koji reaguju na unutrašnju temperaturu tela.

Nocicepcija je čulo pomoću koga se oseća bol. Po nekim autorima radi se o tri čula koja reaguju na bol na koži, koskama i organima.

ČULA ZA ORJENTACIJU U PROSTORU

Za orjentaciju u prostoru i shvatanje odnosa između stvari u prostoru bitne su nam ekvilibriocepcija, propriocepcija, tako shvatamo i razdaljinu i određujemo sličnost.

Ekvilibriocepcija je percepcija ravnoteže. Receptori ovog čula se nalaze u otvorima sa fluidom u srednjem uhu.

Propriocepcija je čulo koje ljudima pomaže da shvate gde im se nalaze neki delovi tela u nekom trenutku vremena. Ljudi neprestano koriste ovo čulo iako su nesvesni njega. Na primer, čovek u mraku zna koliko da podigne nogu kada ide stepenicama, ili može da dodirne vrh nosa i kada zažmuri.

Na žalost, čovek ne može da iskoristi sva ova čula u interakciji sa računarskim sistemima.

Izlazni uređaji računara za sada su na niskom nivou. Tipičan korisnik je u komunikaciji sa računarom ograničen na čula vida, sluha i dodira.

Slepe osobe koriste čulo dodira za rad sa dinamičkim Brajovim displejima.

Za doživljavanje virtualnog sveta svakako da bi bilo interesantno ostvariti izlazne uređaje koji bi mogli da komuniciraju sa korisnicima i preko čula mirisa, ukusa i termocepcije.

Zahvaljujući čulima ljudi mogu da daju odgovore na mnoga praktična pitanja koja postavljaju sebi u svakodnevnom životu. Između ostalih, to su odgovori na sledeća pitanja:

Razdaljina. Oči i mozak mogu da daju odgovor na pitanje koji su objekti bliži, a koji dalji od nekog trećeg objekta. Čovek ima osobinu da ovu udaljenost proceni u metrima.

Sličnost. Naše oči i mozak mogu da prepoznaju slične objekte upoređivanjem njihovih vizuelnih karakteristika kao što su boja, veličina, oblik, oštrina ili orijentacija. Na primer, čovek može da prepozna ista slova iako su urađena različitim grafičkim rešenjima.

Podudarnost uzoraka. Čovek je sposoban da otkrije podudarnost uzoraka čak i kada objekti nisu iste veličine. Na primer, čovek otkriva isto značenje u slovima bez obzira na njihovu fizičku veličinu.

Slika 6.2.2 ista slova u različitim predstavama (izvor: Autorka)

Slika 6.2.3 ista slova različite veličine (izvor: Autorka)

VIDEO PRIMER - SIMULACIJA BESTEŽINSKOG PROSTORA

Simulacija u okruženju Virtuelne realnosti - Mission: ISS VR (HTC Vive Gameplay)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=UJWCKU-VlaI

6.2 Memorija

MEMORIJA ILI PAMĆENJE

Pamćenje je psihička funkcija koja nam omogućava da informacije i osećanja koje smo ranije primili, imali ili zamišljali, zapamtimo i kasnije ponovo oživimo i dovedemo u svest.

Memorisanje ili pamćenje je sposobnost mozga da smesti, zapamti i kasnije pronađe informacije. Pitanjima pamćenja se bavi grana nauke koja se naziva kognitivna neurologija.

Sa aspekta procesiranja informacija postoje tri faze u korišćenju memorije:

- Kodiranje – obrada i kombinovanje primljenih informacija
- Pamćenje – kreiranje permanentnih zapisa kodiranih informacija
- Nalaženje (sećanje) – pronalaženje memorisanih informacija kao odziv na neko pitanje u nekom procesu

Rad memorije zavisi od mnogo faktora.

Kodiranje informacija zavisi od percepcije i pažnje osobe u trenutku kodiranja.

Pamćenje zavisi u velikoj meri od karakteristika mozga.

Proces nalaženja informacija ne mora uvek da bude uspešan iako su informacije upamćene. U nekim slučajevima, osoba se seti odgovora na neko pitanje na koje prethodno nije mogla da da odgovor.

TRI TIPA PAMĆENJA – NA OSNOVU DUŽINE TRAJANJA

Zavisno od dužine trajanja, mogu se razlikovati tri tipa pamćenja: senzorsko, kratkotrajno i dugotrajno pamćenje.

Senzorsko pamćenje. Ovo pamćenje najkraće traje, od nekoliko milisekundi do sekunde, i odgovara inicijalnom momentu kada se informacije primaju preko čula. Neke od ovih

informacija se predaju području za kratkotrajno pamćenje. Čula primaju stalno ogromne količine informacija.

Koje će informacije biti prosleđene iz senzorske memorije u kratkoročnu zavisi od naše pažnje i interesovanja. Na primer, ljudske oči primaju oko 12 slika u sekundi, što znači da će tokom budnog dela dana koji traje približno 16 sati čovek primiti 691.200 slika. Samo neke od ovih slika će biti upamćene. Memorija koja služi za senzorsko pamćenje se naziva senzorska memorija.

Kratkotrajno pamćenje čuva informacije od jedne sekunde do jednog minuta. Ova memorija je poznata i kao radna memorija. U njoj se nalaze podaci koji trenutno okupiraju našu pažnju. Radna memorija se snabdeva informacijama o okruženju iz senzorske memorije i informacijama o objektima, iskustvu, procedurama, činjenicama i konceptima iz dugotrajne memorije. Radna memorija ima ograničene kapacitete i može u nekom trenutku vremena da čuva samo 3 do 4 informacije [1].

Dugotrajno pamćenje se odnosi na period od više godina. Za dugotrajno pamćenje se koristi dugotrajna memorija. Podaci koji se nalaze u ovoj memoriji mogu, ali ne obavezno i ne uvek, da budu dostupni korisniku do kraja života. Konsolidacija informacija u dugotrajnoj memoriji se događa samo kada se procesirane informacije integrišu sa postojećim znanjem.

Da bi trajno upamtio informacije, čovek mora da prosledi informacije iz senzorskog pamćenja kratkotrajnom, a onda iz kratkotrajnog dugotrajnom pamćenju. *Informacije koje dopru do memorije za dugotrajno pamćenje ostaju trajno sačuvane. U suprotnom, ako neke informacije ne dopru do dugotrajnog pamćenja, čovek neće moći da ih se seti posle kratkog vremenskog perioda.*

DEKLARATIVNO I PROCEDURALNO PAMĆENJE

Zavisno od vrste informacija koje se čuvaju, dugotrajno pamćenje može biti podeljeno na deklarativno (ili eksplicitno) i proceduralno (ili implicitno) pamćenje.

Deklarativno pamćenje zahteva svestan zahtev za nalaženjem neke memorisane informacije.

Deklarativno pamćenje se dalje može podeliti na:

- semantičko pamćenje – pamte se činjenice nezavisno od konteksta,
- pamćenje epizoda – pamte se informacije vezane za neki kontekst, kao što su vreme i mesto,
- autobiografsko pamćenje – pamte se događaji iz života. Ovo je slično pamćenju epizoda.
- vizuelno pamćenje – pamte se slike ljudi, događaja, mesta, životinja.

Proceduralno pamćenje ne zahteva eksplicitno traženje da bi se došlo do neke informacije. Na primer, čovek ne treba da se podseti kako se hoda. Proceduralno pamćenje uglavnom služi za čuvanje informacija vezanih za motorne veštine.

VIDEO PRIMER- KAKO PAMTIMO

Objašnjenje iz oblasti kognitivne psihologije- Crash Course Psychology #13

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=bSycdIx-C48

Poglavlje 7

Rešavanje problema

DEFINICIJA – REŠAVANJE PROBLEMA

Rešavanje problema je kognitivni proces vrlo visokog nivoa pri kome se kombinuju osnovne kognitivne veštine.

Smatra se da je rešavanje problema najsloženija intelektualna funkcija.

Potreba za rešavanjem problema se javlja kada osoba ne zna kako da iz postojećeg stanja dođe do nekog željenog ciljnog stanja. Na primer, ako korisnik računarskog sistema ne zna kako da odštampa neki dokument, onda je to za njega problem, i on pristupa rešavanju tog problema.

Rešavanje problema **se može definisati kao sistematsko traženje u oblasti mogućih akcija u svrhu postizanja nekog cilja ili rešenja.**

Problemi imaju sledeće tipične karakteristike:

- Problemi su **netransparentni,** tj. nije jasno kako postaviti problem, šta su ulazi, a šta izlazi
- Problemi **imaju višestruke ciljeve** koje je teško izraziti i koji su nekada u suprotnosti
- Problemi znaju da budu **previše kompleksni** zbog ne prebrojivosti, povezanosti i heterogenosti
- Problemi nekada **imaju dinamiku,** tj. tokom vremena se menjaju ograničenja, karakteristike i dolazi do nepredvidljivih pojava.

Za rešavanje problema se koriste različite tehnike. Izbor adekvatne tehnike je takođe poseban problem. U nekim slučajevima se koristi više metoda da bi se našlo rešenje jednog problema.

Generalno **metode za rešavanje problema** se mogu podeliti na opšte i specijalizovane.

- **Opšte metode** rešavanja problema se mogu koristiti za rešavanje klase sličnih problema.
- **Specijalizovane metode** služe za rešavanje jednog određenog problema i pri tom koriste specifičnosti problema da bi se došlo do rešenja. U svakom slučaju za rešavanje problema je dobro imati domensko znanje.

Neke od poznatijih opštih metoda za rešavanje problema se opisuju u daljem tekstu.

OPŠTE METODE ZA REŠAVANJE PROBLEMA

Metoda analogije i metoda pokušaja i greški

Analogije

Ovaj metod može da se koristi ako **problemi pripadaju istoj klasi**. U ovom slučaju je potrebno poznavanje rešenja za analogni problem. Isti metod rešavanja se onda primenjuje na problem za koji ne postoji rešenje. U programiranju se, na primer, za rešavanje sličnih problema koriste šabloni (patterns).

Pokušaj i greška

Pokušaj i greška (trial-and-error ili generate and test) je metod koji se često primenjuje kada nema bolje metode i kada osoba koja rešava problem nema dovoljno domenskog znanja. Po ovoj metodi se predloži neko rešenje i onda se ispituje da li je problem rešen. Ako nije, nastavlja se sa drugim pokušajima. Primer primene ove metode je slaganje puzla (puzzle). U nekim slučajevima put do rešenja se može ubrzati ako se u svakom pokušaju izabere opcija koja ima najveće šanse da dovede do rešenja.

Osnovne karakteristike metode *pokušaj i greška* su:

- Ne zahteva se previše domenskog znanja.
- Tokom rešavanja se dolazi do nekog rešenja, ali pošto osoba koja rešava problem nema veliko znanje ona ne nalazi sva rešenja i retko dobija optimalno rešenje.
- Metoda pokušaj i greška ne pokušava da nađe opšte rešenje za klasu problema, nego bar jedno zadovoljavajuće rešenje za specifičan problem.
- Metod ne daje odgovor na pitanje zašto je rešenje takvo kakvo jeste.

U računarstvu se ovaj metod koristi, na primer, **za testiranje programa ili za napade metodom „brutalne sile“.**

METODE ZA REŠAVANJE PROBLEMA - ISTRAŽIVANJE I MODELI

Istraživanje i korišćenje modela

Istraživanje

Metod istraživanja se koristi kada je problem veliki, a zahteva se kvalitetno rešenje. Tokom istraživanja se praktično generiše novo znanje uz pomoć koga je moguće rešiti problem.

U principu, postoje **tri oblika istraživanja**:

- **Traženje rešenja u literaturi**. Ovako se može doći do rešenja problema ako ga je neko većrešio i opisao u literaturi. U nekim slučajevima to može biti i opis sličnog problema.
- **Konstruktivno istraživanje**. Korišćenjem različitih naučnih principa se dolazi do tada nepoznatog rešenja problema.

- **Empirijsko istraživanje.** Ovo istraživanje se bazira na direktnoj ili indirektnoj observaciji tokom realnih testova vezanih za problem. Na osnovu saznanja prikupljenih tokom testova dolazi se do rešenja problema.

Korišćenje modela

U slučaju rešavanja nekih problema složenost realnosti je toliko velika da rešenje problema nije moguće. Zbog toga se pribegava izradi modelakoji odgovara problemu i traženju rešenja unutar modela.

Po pravilu model predstavlja uprošćenje realnosti.

Metodama apstrakcije prilikom gradnje modela odstranjuju se svi elementi realnosti koji ne utiču ili ne utiču znatno na rešenje.

Model treba da bude takav da sa jedne strane dobro modelira realnost, a sa druge strane pogodan za primenu neke metode koja može da dovede do rešenja problema.

METODE I STRATEGIJE ZA REŠAVANJE PROBLEMA

Brainstorming, Logika i kombinatorika, Strategije za razumevanje i uprošćenje problema.

Brainstorming

Jedan od načina da se dođe do ideje za rešavanje problema je organizovanje sesije brainstorming-a. Pri tom se okuplja više ljudi čiji je zadatak da korišćenjem kreativnih tehnika zajedno generišu jednu ili više ideja za rešenje problema ili da kompletno reše problem.

Logika i kombinatorika

Vrlo često primenjivan metod za rešavanje problema u računarstvu je primena logike i kombinatorike. U ovom slučaju **osoba koristi osnovne logičke funkcije da dođe do rešenja**.

Pri tom se može koristiti i **deduktivno ili induktivno zaključivanje, rezonovanje na osnovu analogije, ili ispitivanje bilo koje moguće kombinacije.**

Bez obzira koja se od navedenih metoda koristi za rešavanje problema dobro je koristiti sledeće strategije:

Strategije za razumevanje problema

- Definisati problem
- Identifikovati ključne elemente problema
- Nacrtati sliku ili dijagram problema
- Razmotriti specifične primere
- Razmotriti ekstremne slučajeve

Strategije za uprošćenje problema

- Pojednostaviti problem apstrakcijom nevažnih elemenata
- Rešavati deo po deo problema
- Definisati problem na drugi, jednostavniji, način

VIDEO PRIMER - PSIHOLOGIJA REŠAVANJA PROBLEMA

The Psychology of Problem-Solving

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=vg936IW9i7Q

Poglavlje 8

Vežba – Pokazna-Vizuelizacija podataka

INTERAKTIVNA INFOGRAFIKA - 40MIN

Kognitivna psihologija kaže da cemo lakše čitati, razumeti i pamtiti prezentacije koje uključuju zanimljive slikovne elemente.

Ali pored slika, veoma je važna i kineticka komponenta u ucenju po kojoj ljudi bolje zadržavaju informacije (pamte) kroz fizičku aktivnost. Zato ima smisla dodati interaktivnost u polje vizuelizacije podataka i na taj nacin napraviti efektniju i upečatljiviju infografiku.

Sjajno objašnjenje kroz primer je:

http://neomam.com/interactive/13reasons/

PRIMER INFOGRAFIKE

Na predmetu IT370 studenti su na vežbama sami pravili inografike. Koristili su Infogram.

Cilj vežbe je bio: dizajnirati interaktivnu infografiku (vizuelizaciju podataka) o nedeljnom unosu namirnica po kategorijama: ugljeni hidrati, proteini, belančevine, voće, povrće, pića i napici u toku nedelju dana – odnos tokom jedne nedelje.

Prve svega bilo je potrebno odrediti kako doći do informacija koje treba vizualizovati – putem dnevnika.

Zatim je trebalo **odlučiti kako napraviti distinkciju između različitih grupa namirnica.**

Primer:

Na slici pored je jedna od opcija vizuelizacije podataka. Ova infografika je interaktivna jer ima HOVER efekat.
Pogledajte INTERAKTIVNU infografiku na linku:
https://infogram.com/
it370-dz01-nemanjapantelic-3274-1h984w17x9md2p3?live&fbclid=IwAR1lloO3XU16liIM1xPv-mlCngcGfQIE_SGXWWggefXjIm7XLirIpChsOq8

Slika 8.1 primer infografike (izvor: rad studenta- Nemanja Pantelić, mart 2019.)

PRIMER INFOGRAFA

Primer softvera za kreiranje vizuelnih podataka.

Slika 8.2 primer infografa (snimak ekrana: autorka materijala 2019.)

VIDEO TUTORIJAL - 5 MINUTA

Kako kreirati infografiku uz besplatan online alat - Visme

https://www.visme.co/ - link do sajta

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 9

Individualna vežba

ALATI ZA VIZUELIZACIJU PODATAKA - 120MIN

Testiranje interfejsa softvera za vizuelizaciju podataka.

Sa datog bloga dole izabrati nekoliko alata za kreiranje infografika, testirati i odlučiti se za jednu.

Ova vežba je vaš prvi suret sa testiranjem upotrebljivosti.

Vi ste kao korisnici dobili zadatak da nešto uradite i potrebno je da izaberete aplikaciju koja će vam pomoći da zadatak završite brzo i efikasno.

U zavisnosti od vaših afiniteta i znanja napravićete izbor.

Link ka besplatnim aplikacijama:

https://blog.capterra.com/free-and-open-source-data-visualization-tools/

Poglavlje 10

DZ1-testiranje upotrebljivosti

DOMAĆI ZADATAK- TESTIRANJE UPOTREBLJIVOSTI

Zadatak se nastavlja na individualnu vežbu - Vreme izrade : do 120min

U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati izveštaj asistentu na mail.

Studenti koji pošalju zadatak mail- om u roku od 7 dana dobijaju 2 poena.

Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ1-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

IZUČAVANJE IČR

Izučavanje IČR (Interakcija čovek-računar) ima širok dijapazon primene.

Oblast Interakcije Čovek računar ima širok spektar primene u različitim oblastima.
U centru pažnje je korisnik, kome treba prilagoditi interfejs, koga koristimo i za testiranje i u evaluaciji interfejsa i u procesu dizajniranja interfejsa.
Jedno od osnovnih pravila kreiranja korisničkog interfejsa glasi: Korisnički interfejs je dobro kreiran ukoliko se program ponaša upravo onako kako to korisnik od njega očekuje.

Da bismo uspešno dizajnirali kompjuterske sisteme, moramo poznavati naše korisnike i osnovne postulate komunikacije. Pored toga moramo poznavati i mašinu – kompjuter i programski jezik, njihove mogućnosti i ograničenja.

Razvoj interfejsa je multidisciplinarna aktivnost koja podrazumeva korišćenje različitih veština.

Postoji mnogo različitih mera za procenu upotrebljivosti i pristupačnosti dizajna i izbor "prave" tehnike nije trivijalan.

HCI pristupa problemima dizajna koristeći različite alate da bi pomogao identifikaciju korisnika, njihove potrebe i ponašanje, probleme sa korisničkim interfejsom.

Veoma je bitno poznavanje mentalnih procesa i psihologije korisnika.

LITERATURA

Korišćena literatura

- Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
- Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
- S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
- Thomas T. Hewett, Human-Computer Interaction and Cognitive Psychology in Visualization Education.
- Bahador Saket, Hannah Kim, Eli T. Brown, Alex Endert, Visualization by Demonstration: An Interaction Paradigm for Visual
  Data Exploration

Vebografija

- Visualization by Demonstration: An Interaction Paradigm for Visual Data Exploration - http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7539327/?reload=true

Linkovi

- Alat za infografike https://www.visualizefree.com/
- About data Visualization https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/data-visualization.html
- "Dvadeseti vek – električni život" (Le Vingtieme siecle. La vie electrique) iz 1890.

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Razumevanje korisnika

Lekcija 02

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 02

RAZUMEVANJE KORISNIKA

- Razumevanje korisnika
- Poglavlje 1: Razumevanje korisnika
- Poglavlje 2: Problemi korisnika sa računarom
- Poglavlje 3: Psihološke karakteristike korisnika
- Poglavlje 4: Fizičke karakteristike korisnika
- Poglavlje 5: Karakteristike korisnika u odnosu na zadatak
- Poglavlje 6: Konceptualni i mentalni modeli
- Poglavlje 7: Pokazna vežba – kreiranje mentalnog modela
- Poglavlje 8: Individualna vežba
- Poglavlje 9: DZ2-Mentalni model online učenja
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Razumevanje korisnika, sistem iz perspektive korisnika

U ovoj lekciji ćemo se upoznati bliže sa korisnikom, njegovim problemima u radu sa računarom, uticaju fizičkih i psihičkih karakteristika na aktivnosti i kako se izrađuje scenario korišćenja.

Poglavlje 1

Razumevanje korisnika

POZNAVANJE KORISNIKA

Osnovni zadatak svakog računarskog sistema je da zadovolji potrebe korisnika.

Posebno važnu ulogu u ovome ima interfejs čovek – računar jer je to jedini kanal kojim čovek i računarski sistem komuniciraju.

Prema tome, da bi se zadovoljile potrebe korisnika neophodno je da interfejs čovek – računar odgovara potrebama i mogućnostima korisnika.

Tako se dolazi do činjenice da je za projektovanje dobrog interfejsa čovek – računar neophodno poznavati potrebe i mogućnosti korisnika ili drugim rečima razumeti korisnika. Razumevanje korisnika i onoga što on čini je kompleksan, multidisciplinaran i težak problem kome se retko pridaje adekvatna pažnja.

Razlozi za ovo leže u činjenici da projektanti i programeri računarskih sistema i interfejsa nemaju dovoljno znanja iz oblasti koje su van oblasti softverskog inženjerstva.

Zbog toga oni nisu ni svesni koliko je za projektovanje dobrog interfejsa potrebno savršeno poznavanje korisnika. Čak i onda kada postoji svest o tome, projektanti i programeri nemaju potrebna znanja i veštine da dobro definišu potrebe i mogućnosti korisnika.

Da bi se shvatila kompleksnost problema vezana za poznavanje korisnika, navodi se šta sve treba da zna projektant korisničkog interfejsa:

- Koje su korisnikove potrebe, zadaci i posao
- U kakvom okruženju će korisnik upotrebljavati interfejs
- Koji je nivo opšteg IT znanja korisnika i koliko iskustva ima u radu sa računarskim sistemima
- Koji je nivo domenskog znanja korisnika
- Koje su psihološke karakteristike korisnika
- Kakve su fizičke karakteristike korisnika (na primer: starost, visina, refleksi, itd.)
- Kakve su kognitivne karakteristike korisnika (na primer: vid, sluh, pamćenje, itd.)
- Koji je stil interakcije korisnika?

Očigledno je da svo ovo znanje ne može da se očekuje od pojedinca – projektanta interfejsa. Zbog toga se za projektovanje interfejsa formiraju timovi sastavljeni od stručnjaka iz različitih oblasti.

VIDEO - KORISNIČKI ORJENTISAN DIZAJN

Animirani kratki video kroz koji se upoznajete sa konceptom korisnički orjentisanog dizajna- 5min

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=21EhmZsfTUI

Poglavlje 2

Problemi korisnika sa računarom

OSNOVNA IT PISMENOST

U početku su računare koristili samo njihovi kreatori da bi sa pojavom PC-a računarska pismenost postala sastavni deo opšte kulture.

U ranim danima računarstva interakcija između računarskog sistema i čoveka je bila vrlo siromašna, pre svega zbog nedostatka ulazno-izlaznih uređaja. Zbog toga su tadašnje računare mogli uglavnom da koriste njihovi tvorci ili stručnjaci koji su prošli dugotrajnu obuku.

Sa pojavom tastatura i grafičkih terminala stepen interakcije je postao znatno viši. Mnogo širi krug ljudi počeo je da koristi računarske sisteme. Interakcija sa računarskim sistemom bila je olakšana, ali su korisnici i dalje **prolazili kroz intenzivnu višemesečnu obuku** pre korišćenja sistema. Obuku su vršili prodavci računarske opreme ili prodavci programskih sistema.

Sa pojavom i ekspanzijom *PC računara* ušlo se u novu eru. Korisnici su kupovali računare, *operativni sistem* i različite programe, ali obuka korisnika nije ulazila u cenu.

Od korisnika se očekivalo da se samostalno obuče koristeći uputstva i literaturu dobijenu uz opremu.

Tako je stvoren široki krug ljudi za koji se može reći da imaju osnovnu *IT pismenost.*

RAZLOZI ZA TEŠKOĆE U INTERAKCIJI ČOVEK – RAČUNAR

Bez obzira na to što se u današnje vreme posvećuje pažnja razvoju interfejsa čovek – računar, i dalje korisnici imaju teškoće u korišćenju računarskih sistema.

Evo nekoliko primera koji ilustruju **razloge pojave teškoća** u **interakciji čovek – računar:**

Jezička barijera**.** Većina operativnih sistema i aplikacija koristi engleski jezik u komunikaciji sa korisnikom. Ljudi koji ne govore engleski jezik ne mogu da shvate poruke koje dobijaju od računara. Pored toga oni ne razumeju značenje labela u menijima, pa zbog toga otežano upravljaju sistemom.

Upotreba žargona. Čak i onda kada korisnik poznaje jezik koji koristi operativni sistem ili aplikacija, mogu da se jave problemi zbog toga što su projektanti i programeri pri

implementaciji sistema **koristili jezik struke**. Ponekad su to stručni termini iz oblasti IT, a nekad termini iz domena na koji se aplikacija odnosi. Termini kao što su butovanje (boot), segment, klaster, datoteka, editor, direktorijum itd., ne moraju da budu bliski korisnicima u odeljenju računovodstva ili kući.

Slika 2.1 Poruke u okviru IT diskursa (izvor: https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/uxguide/mess-error)

TEŠKOĆE U INTERAKCIJI ČOVEK – RAČUNAR

Još nekoliko primera pojave teškoća u interakciji sa računarskim sistemom.

Kompleksan dizajn . Novi elementi interfejsa, sa kojim se korisnici ranije nisu susretali ne moraju uvek da nedvosmisleno navode korisnika na željenu akciju. Iako se projektantu interfejsa čini da je sistem interakcije jednostavan i očigledan, korisnik ne mora da prepozna akciju koja sledi iza nekog elementa interakcije sa računarom. Na primer, ako je traka sa alatima (taskbar) u Windows operativnom sistemu podešena da bude skrivena, novi korisnik, koji ne zna da treba dovesti pokazivač iznad njene površine da bi se pojavila, će biti zbunjen i frustriran.

Neodgovarajući ulazno-izlazni uređaji. U nekim slučajevima neodgovarajući ulazno izlazni uređaji mogu da otežaju interakciju sa sistemom. Na primer, unos podataka u nekom računovodstvenom programu pomoću tastature koja nema odvojene numeričke tastere je vrlo zamoran i spor. Tastature ponekad dolaze sa oznakama stranih pisama (englesko, nemačko), pa nije lako pronaći željeni karakter (na primer č,ć,đ).

Višeznačnost. Zavisno od toga u kakvom se okruženju događaja izvode, jedna akcija korisnika može da proizvede različite reakcije sistema. Ovo je vrlo čest slučaj kod „event driven“ sistema. Slično tome, ali suprotno, različite akcije korisnika mogu da rezultiraju istim odgovorom sistema. Neiskusni korisnici nisu svesni, ponekad minornih, razlika koje dovodi do neočekivanog odgovora sistema.

Nedostatak strategije za rešavanje problema. Većina korisnika računarskih sistema nikada ne pročita uputstva za korišćenje sistema. Umesto toga korisnici koriste strategiju „pokušaj – greška“ da nizom uzastopnih pokušaja reše problem prelaska iz jednog stanja u drugo. Ako i posle višestrukih pokušaja nema uspeha, korisnici često isključe računar.

Nekonzistentnost dizajna. Mada retko, događa se da se na istom računarskom sistemu, u različitim aplikacijama, iste komande nazivaju različito. U nekim slučajevima se stavke u menijima nalaze na različitim mestima. Ovo zna da zbuni čak i iskusne korisnike.

Nekompletan interfejs. Vrlo je teško predvideti sve akcije koje korisnik može da preuzme tokom korišćenja sistema. Zbog toga bi interfejs trebao da ima mehanizam koji dozvoljava izvršavanje samo validnih operacija. U nekim slučajevima je teško predvideti i implementirati sve potrebne validne opcije. Onda je interfejs nekompletan. Evo jednog primera koji ilustruje nekompletnost interfejsa. Forme za unos podataka često nemaju trenutnu proveru ispravnosti ulaznih podataka. Kasnije nalaženje te greške je dugotrajan, a ponekad i nemoguć zadatak.

POSLEDICE LOŠEG INTERFEJSA ČOVEK-RAČUNAR NA PSIHIČKO STANJE KORISNIKA

Sve prethodne teškoće koje korisnik ima u interakciji sa računarskim sistemom utiču na njegovo psihičko i fizičko stanje.

Tipične posledice lošeg interfejsa čovek-računar na psihičko stanje korisnika su :

- **Konfuzija.** Mnoštvo detalja skriva konceptualni model interfejsa, što dovodi do toga da korisnik nema nikakvu ili nema pravu sliku o principu njegovog funkcionisanja.
- **Dosada**. Unos nepotrebnih podataka, ponavljanje unosa istih podataka ili komandi vodi ka dosadi korisnika. Nekonzistentan dizajn, spor odziv računara, teškoće u brzom pronalaženju informacija takođe izaziva dosadu.
- **Frustracija.** Nemogućnost da se neki zadatak izvrši i posle više pokušaja dovodi do frustracije korisnika. Frustracija se povećava ukoliko nakon pogrešne akcije nije moguće sistem vratiti u prethodno stanje. Ovo je tipično stanje koje poprimaju korisnici kada koriste nefleksibilne sisteme.
- **Panika ili stres**. Neočekivano reagovanje sistema, praćeno nerazumevanjem poruka koje računarski sistem emituje dovode do panike i stresa.

Slika 2.2 Dijalozi za snimanje tekstualnog dokumenta unutar dva operativna sistema (izvor: autorka, prof.Kaplarski)

FIZIČKE REAKCIJE KORISNIKA

Sva navedena psihička stanja smanjuju korisnikovu efektivnost jer predstavljaju blokadu koncentraciji.

Kao rezultat javljaju se greške u radu, odbojnost prema sistemu i nezadovoljstvo korisnika.

Loš interfejs čovek – računar, takođe utiče na fizičko stanje korisnika, što se manifestuje sledećim fizičkim reakcijama:

- **Odbacivanje sistema.** Korisnik odustaje od daljeg korišćenja računarskog sistema i traži alternativni put za izvršenje zadatka. U poslovnim sistemima ovo je česta reakcija menadžera. Korisnici veba takođe često dolaze u situaciju da nakon bezuspešnog traganja za nekom informacijom prekinu zadatak.
- **Delimično korišćenje sistema**. Korisnici su skloni da, zbog toga što imaju teškoće sa nekim delovima sistema, koriste samo one delove koji su im laki za korišćenje ili one delove od kojih imaju najviše koristi. Ovo je najčešće susretana reakcija korisnika kod većine računarskih sistema.
- **Indirektno korišćenje sistema.** Korisnici na visokim menadžerskim pozicijama koji imaju teškoće u korišćenju sistema nalaze rešenje tako što za poslove sa sistemom angažuju osobu koja nema teškoće u korišćenju.

Navedene fizičke reakcije takođe smanjuju korisnikovu efikasnost i efektivnost. One prinuđuju korisnika da se oslanja na druge izvore informacija, da ne koristi sve resurse sistema i da gubi

vreme tražeći alternativne načine za izvršavanje radnih zadataka. Pogledajte reviziju Mac OS Big Sur - http://morrick.me/archives/9025

Slika 2.3 MAC OS dijalog za neproverene aplikacije (izvor: morrick.me/archives/9025)

Poglavlje 3

Psihološke karakteristike korisnika

PSIHOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Korisnici se mogu svrstati u grupe i na osnovu psiholoških karakteristika.

One takođe definišu odnos korisnika prema interakciji sa računarskim sistemom i utiču na njegove performanse tokom korišćenja sistema. U **najvažnije psihološke karakteristike korisnika se mogu svrstati:**

- Stav prema sistemu
- Motivacija
- Strpljenje
- Očekivanje
- Nivo stresa

Stav korisnika prema sistemu može biti različit i kreće se od pozitivnog, prema neutralnom i negativnom. Uočeno je da početnici imaju negativan stav prema sistemu jer degradira njihov status u odnosu na napredne korisnike sistema. Njihovo neznanje ih čini nesigurnim, što još više učvršćuje njihovu odbojnost. Dobar i intuitivan interfejs će brzo promeniti stav negativno nastrojenih korisnika.

U nekim slučajevima, kada se uvode novi informacioni sistemi i automatizuju neki poslovni procesi značaj domenskih eksperata se gubi, te oni imaju negativan stav prema sistemu.

Motivacija za korišćenje sistema takođe može biti visoka, niska ili srednja. Ona zavisi od čitavog niza faktora, kao što su plata, ugled, pozicija u instituciji, izazov itd. Motivacija se može povećati projektovanjem sistema koji je snažniji, interesantniji ili donosi neke druge benefite korisnicima.

Strpljenje može da se definiše kao tolerantnost korisnika na odziv sistema. Strpljenje početnika tipično je veće nego kod eksperata. Strpljenje se tokom vremena menja. Istraživanja su pokazala da su korisnici veba u njegovim ranim danima, kada je Internet bio sporiji, bili strpljiviji nego danas, kada su brzine mnogo veće. Strpljenje je povezano i sa očekivanjem. Ukoliko korisnik očekuje brzi odziv sistema, a to se ne događa korisnik gubi strpljenje.

Očekivanje korisnika je važan faktor u kreiranju interfejsa. Korisnik koji pristupa sajtu za zabavu će biti zbunjen ako naiđe na strog i krut interfejs.

OČEKIVANJE, NIVO STRESA I KOGNITIVNI STIL KORISNIKA

Očekivanje korisnika je važan faktor u kreiranju interfejsa. Korisnik koji pristupa sajtu za zabavu će biti zbunjen ako naiđe na strog i krut interfejs.

Nivo stresa koji korisnik ima tokom korišćenja sistema takođe utiče na projektovanje interakcije.

Korisnici koji rade sa velikim brojem klijenata na šalterima ili oni koji su prisiljeni da za kratko vreme urade vrlo odgovorne zadatke, rade pod stresom.

Svaka greška u interakciji sa sistemom još više povećava njihov stres i zbunjenost, tako da čine akcije koje u normalnim uslovima ne bi učinili.

U takvim slučajevima interfejs treba da bude ekstremno jednostavan i da sprečava pogrešne akcije.

Kognitivni stil korisnika se razlikuje od ličnosti do ličnosti.

Ipak može se primetiti da neki korisnici bolje barataju rečima, razmišljaju glasno i rade efikasnije sa rečima i jednačinama.

Drugi ljudi su bolji u prostornom razmišljanju, manipulisanju simbolima, slikama i crtežima.

Neki ljudi su analitički mislioci, koji sistematski analiziraju probleme.

Drugi su intuitivni, spontani i površni.

Svakom od ovih korisnika odgovara poseban stil interakcije.

TIPOVI LIČNOSTI

Pregled klasičnih teorija o tipologijama ličnosti

Atkinson et al. (1983) daju dobru radnu definiciju ličnosti koja glasi: "ličnost ***opisuje karakteristične obrasce ponašanja i načina razmišljanja koji određuju prilagođavanje pojedinca okruženju “.***

Ideja da se ljudi mogu svrstati u različite tipove seže do ***Hipokrata (oko 400. pne)*** koji je tvrdio da se pojedinci spadaju u jednu od četiri kategorije: koleričan(razdražljivi), melanholičan (depresivni), sangviničan (optimistični) i flegmatičan (miran).

U svojim istraživanjima ***Karl Gustav Jung*** (1971) koji je nekada bio Frojdov kolega, tvrdi da ljudi spadaju u dve glavne kategorije. Jednu grupu je označio kao **introvertni,** koje je smatrao stidljivim, preferirju da budu sami, uživaju u individualnim aktivnostima radije nego da traže društvenu interakciju. Drugu grupu je označio kao **ekstrovertni** i oni aktivno traže društvo drugih i uživaju u učestvovanju u grupnim aktivnostima.

U ovim **tipologijama** grupe se smatraju posebnim i ne preklapaju se.

Alternativni pristup proučavanju ličnosti pretpostavlja da se pojedinci razlikuju po opsegu kontinuiranih dimenzija ili "osobina" gde se razlike među pojedincima smatraju kvantitativnim radije nego kategoričnim i kvantitativnim.

U celini, pristup tipova je generalno utemeljio put u psihologiji ličnosti u **osobinama**, jer pretpostavka da ljudi spadaju u diskontinuirane kategorije većini posmatrača deluje neopravdano (Carver i Scheier, 1992).

Međutim, relativno nedavno, pojavio se generalni konsenzus među psiholozima osobina- da se osnovna struktura ličnosti može sastojati samo od pet faktora. Goldberg (1981) ih je označio kao 'Big Five'. To su, prema McCrae i Costa (1987): ekstroverzija, prihvatljivost, savesnost, neurotičnost i otvorenost za iskustvo.

Predlog za čitanje - The Big Five Theory
https://www.123test.com/big-five-personality-theory/

LIČNOST I INTERAKCIJA

Postoje istraživanja koja ukazuju da ličnost ima uticaja na percepciju korisnika sistema sa kojim komuniciraju.

Na primer, Turkle (1984) je ustanovio da korisnici imaju tendenciju da projektuju ličnosti na računarske sisteme.

Svakoga je nekad iznervirao "glupi" računar kada izgubi podatke koje nismo uspeli da sačuvamo ili se ponaša na način koji nismo očekivali.

Ova Turkleova ideja je bila dodatno razvijena u radu Reeves i Nash-a (1999). Reeves i Nash su sproveli niz eksperimenata u kojima su tražili ljudima da ocenjuju ličnost kompjuterskog servisa sa kojim su bili u interakciji (putem dijaloga na ekranu). Reeves i Nash su to zaključili da manipulacijom dijaloga na ekranu mogu da promene percepciju ljudi na ličnosti sistema. Pored toga, oni su takođe pronašli da su ljudi više voleli da komuniciraju sa kompjuterskim sistemom čije je ličnost delovala slična njihovoj. U vezi sa ovim, takođe je vredno razmotriti u ovom trenutku, **emocionalnu reakciju ljudi na glasovne aplikacije.**
Ovo je posebno važno kada razmatramo **glasovne aplikacije koje trenutno nude mnogi operateri mobilne telefonije**. Na primer, mnoge od ovih kompanija sprovode istraživanje tržišta da bi shvatili koju vrstu glasa bi trebalo da imaju određene usluge kako bi se osiguralo da ona prenosi pravu poruku.
Pored toga, može se videti i važnost ličnosti kada se razmatraju **usluge zasnovane na lokaciji.** U vezi s tim, Love je sproveo studiju (Love et al., 2000) koja je istraživala ljudsku percepciju ličnosti sintetičkog glasa naspram prethodno snimljenog glasa (koristeći istog ženskog spikera u oba slučaja).

Otkrili su da *sintetički glas* doživljavaju kao da ima nešto negativnije osobine ličnosti kao što su manje prijatan i pouzdan u poređenju sa prethodno snimljenim glasom.

Jedna od implikacija ovih nalaza je da glas koji izaberete za automatizovanu uslugu mobilne telefonije može imati uticaja na usvajanje i nastavak upotrebe tog sistema.

VIDEO - PSIHOLOGIJA I KORISNIČKO ISKUSTVO

Kako donosimo odluke - Joe Leech - The psychology of decision making in UX- 16min

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=QgiB8KhbGKY

Poglavlje 4

Fizičke karakteristike korisnika

FIZIČKE KARAKTERISTIKE KORISNIKA - STAROST KORISNIKA

Fizičke karakteristike korisnika su još jedan od bitnih faktora koji određuje odnos korisnika prema interfejsu i sistemu

U najvažnije fizičke karakteristike korisnika, sa aspekta interfejsa, spadaju: starost, vid , sluh , pol , ruka kojom se piše , invaliditet .

Starost korisnika tesno je povezana sa motornim i kognitivnim karakteristikama. Korisnici sistema mogu biti deca, tinejdžeri, ljudi mlađih ili srednjih godina, kao i stari ljudi. Motorne karakteristike i spretnost kod dece i starih ljudi su znatno slabije nego kod drugih korisnika. Ovo čini neke ulazno izlazne uređaje neupotrebljivim za decu i stare ljude. Dvostruki klik mišem, na primer, je mnogo teže izvesti ukoliko su motorne karakteristike degradirane.

Istraživanja koje su sproveli naučnici Mead [7] 1997. godine i Piolat [8] 1998. pokazala su da postoje bitne razlike u korišćenju sistema između mladih (16 do 36 godina) i starih (64 do 81 godinu) korisnika.

Za mlade korisnike, u odnosu na stare, je karakteristično da:

- Koriste računare češće
- Čitaju brže
- Bolje razumeju pročitani tekst i imaju veći kapacitet radne memorije

- Imaju kraće vreme izbora opcija
- Imaju bolju percepciju
- Kompletiraju zadatke traženja sa mnogo više uspeha
- Koriste mnogo manje pokreta (klikova mišem) da kompletiraju zadatak

Nasuprot tome, stari korisnici, u odnosu na mlade, imaju sledeće karakteristike:

- Obrazovaniji su
- Imaju bogatiji rečnik
- Imaju teškoće da se sete prethodnih radnji i lokacija na kojima su ranije videli informacije
- Imaju više problema sa zadacima koji zahtevaju tri i više pokreta (klika mišem)
- Bolje reaguju na cele stranice nego na dugu kontinualnu stranicu koju treba skrolovati.

VID

Vid je najvažnije čulo korisnika u interakciji sa računarom. Najveći broj informacija koje korisnik dobija od računarskog sistema dolazi sa monitora.

Sposobnost osobe da razlikuje detalje se naziva oštrina vida. Najveća oštrina vida je u tački gledanja (tačka fiksacije), a opada sa povećanjem vizuelnog ugla.

Relativna oštrina vida se smanji za 50% pri uglu od 2,5 stepeni od tačke fiksacije. Drugim rečima, prilikom gledanja u ekran ili prilikom čitanja, čovek jasno vidi samo ono što je u krugu koji ima poluprečnik koji odgovara uglu od 2,5 stepeni. Ako se pretpostavi da je tipično rastojanje monitora od očiju 500 mm, onda je poluprečnik tog kruga samo **21,8 mm.**

Slika 4.1 tačka fiksacije (izvor: researchgate.net)

PERIFERIJALNA VIZIJA

Najveća oštrina je u tački fiksacije i opada sa udaljenjem od centra.

Na narednoj slici je prikazan tekst fontom Arial 12 i krug poluprečnika 21,8 mm. Ako je tačka fiksacije karakter „0“ u petom redu, i ako osoba sa normalnom oštrinom vida gleda sliku sa rastojanja od 500 mm, onda bi karakteri unutar kruga trebalo da budu prepoznatljivi. Unutar kruga se nalazi 77 karaktera, a u najširem redu ih ima 15.

Najveća oštrina je u tački fiksacije i opada sa udaljenjem od centra. Šanse da karakteri koje krug seče budu prepoznati su 50%. Rezultati ovog razmatranja mogu da posluže kao smernice za grupisanje informacija na ekranu.

Slika 4.2 oštrina vida (izvor: researchgate.net)

Sve ono što je van kruga nema oštrinu, ali to ne znači da te informacije ne dolaze do oka i kognitivnog sistema. Ovo se naziva periferijalna vizija. Ako se u području periferijalne vizije nalaze objekti koji trepere, menjaju boju ili se kreću oni otežavaju posmatraču da primi informacije iz oblasti fiksacije.

SLUH, POL, RUKA KOJIM SE PIŠE I INVALIDITET KORISNIKA

Sluh, odnosno čulo sluha, je pored vida, najvažnije čulo u komunikaciji čovek – računar.

Karakteristike čula sluha degradiraju sa godinama, a to se posebno ubrzava kod starih ljudi. Istraživanje Cohen-a (Cohen, S. “Most comfortable listening level as a function of age,” Ergonomics, 37 (7)1269–1274, 1994.) koje je on sproveo na uzorku od 799 osoba, starosti od 17 do 92 godine, je pokazalo ***da optimalni nivo čujnosti*** (jačina zvuka u **decibelima -The Most Comfortable Listening Level (MCLL)) kod osoba raste linearno sa godinama** .

Do četrdesete godine, optimalni nivo čujnosti raste prosečno 1/3 dB godišnje, a nakon 65. godine čak 12 dB godišnje. U narednoj tabeli je dat optimalni nivo zvuka za pojedine godine starosti.

Starost u godinama	Nivo zvuka u dB
25	57
45	65
65	74
85	85

Slika 4.3 kvalitet sluha (izvor: referenca 1 -Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition).

Pol, odnosno rodnost korisnika ne utiče mnogo na način interakcije. Znatno veći procenat žena bolje razlikuje boje (samo 0,4% daltonista) u odnosu na muškarce (7%). Žene imaju nešto manje dlanove, u odnosu na muškarce, pa lakše pogađaju metu na touch-screenovima

Ruka kojom se piše kod 87% ljudi je desna. Za ljude koji pišu levom rukom neki ulazni uređaji nisu adekvatni. Na primer, položaj numeričkog dela tastature je uobičajeno na desnoj strani, što ne odgovara levorukim korisnicima. Interesantno je da se procenat ljudi koji pišu levom rukom razlikuje kod različitih nacija. Tako, na primer, samo 1% stanovništva u Kini i Japanu je levoruko, a u SAD 15%.

Invaliditet korisnika može predstavlja veliku prepreku u interakciji sa računarskim sistemom. Najčešći oblici invaliditeta su: slepilo, oslabljeni vid, daltonizam, gluvoća, oslabljeni sluh i motorne poteškoće. Zbog toga i ovakvi korisnici sa posebnim potrebama treba da budu uzeti u obzir prilikom projektovanja interfejsa.

STARIJI KORISNICI ICT

Uprkos mnogim statistikama i zakonskim aktima razvoj ICT i dalje zapostavlja stariju populaciju(65+)

Stariji korisnici imaju drugačiji skup korisničkih zahteva od onih u mlađoj grupi korisnika, ali izgleda da ove potrebe
dizajneri proizvoda ne razmatraju.

Međutim, HCI zajednica ima društvenu i pravnu odgovornost za ovu grupu ljudi. **Broj starijih ljudi u zemljama u razvoju raste i sve je više dokaza iz** istraživanja koji ukazuju na rastući trend za starije ljude da postaju sve veći korisnici ICT-a.

Ove ankete su takođe **otkrile da 65% svih intervjuisanih** posedovalo mobilni telefon i redovno ga koristio.U drugom istraživanja upotrebe ICT-a kod starijih korisnika, je isto zaključeno da je značajan broj ispitanika u starosnoj grupi od 65 do 74 godine posedovalo i mobilni telefon (64%) i redovno ga koristili. Ipak, nema sumnje (kao što se može videti iz marketinških kampanja za mobilne telefone) da su usluge mobilnih telefona i telefoni dizajnirani sa „Tipičnim“ mlađim korisnikom na umu.
Osim ekonomskih aspekata razvoja ICT-a kako bi se zadovoljile potrebe starijih korisnika treba razmotriti i pravnu perspektivu. **U Velikoj Britaniji , Disability Discrimination Act (**1995) zahteva od organizacija da osiguraju da svaki sistem koji razviju bude dostupan ljudima sa invaliditetom. Sličan
Zakon u SAD postoji u obliku Americans with Disabilities Act (ADA, 1990) u kojem se navodi da bi ljudi trebalo ravnopravno da koriste proizvode i usluge.

Međutim, uprkos starenju populacije i svemu navednom, stariji ljudi su često izostavljeni u razmatranju korisničkih zahteva.

POTREBE STARIJIH KORISNIKA

Koje su potrebe i prioriteti starijih korisnika?

Prvo, treba uzeti u obzir fizička oštećenja povezana sa starošću:

- Kako starimo, mobilne sposobnosti se smanjuju (teže se krećemo)
- Pored toga, slabe sluh i vid - Implikacije toga su otežano čitanje novina, informacija na javnim mestima- obaveštenja i slično.
- Sa oštećenim sluhom, dolazi često i otežana komunikacija sa drugim ljudima.
- Pamćenje - memorija slabi sa godinama, zaboravljaju u koje vreme treba da popiju lek, gde su ostavili stvari u kući kao novčanik ili ključeve i da li su uključili sigurnosni alarm.

Mobilni telefoni kao i druge ICT nisu namenjeni starijoj populaciji - ekrani su mali, dugmići na tastaturi su mali, a takođe i terminologija na koja se koristi poput desktopa, direktorijuma, prevlačenja i upotreba gestova mogu delovati kao strani koncept i dovesti do odbojnosti i odbijanja prihvatanja novih tehnologija od strane starije populacije.

Poglavlje 5

Karakteristike korisnika u odnosu na zadatak

VAŽNE KARAKTERISTIKE ZA IZVRŠENJE ZADATAKA

Pri projektovanju interfejsa čovek – računar treba imati na umu da će, bez obzira kakve zadatke izvodili, korisnici neprekidno koristiti interfejs.

Stepen njihovog zadovoljstva i njihova efikasnost će, dakle, u velikoj meri biti određena kvalitetom interfejsa. Zbog toga prilikom projektovanja interfejsa korisnik mora da bude u centru pažnje projektanta. On mora da poznaje karakteristike i mogućnosti korisnika interfejsa. U daljem tekstu će se prikazati osnovne karakteristike korisnika u odnosu na zadatke koje izvršava na računarskom sistemu.

Svaki korisnik ima individualne karakteristike koje ga razlikuju od drugih korisnika. Međutim, postoje karakteristike koje su zajedničke za grupu korisnika i koje ih čine pogodnim za izvršavanje određene klase zadataka. Ove karakteristike ih zajedno razlikuju od drugih grupa korisnika koja su pogodnije za izvršenje nekih drugih zadataka.Projektant interfejsa treba da prepozna kojoj grupi pripadaju korisnici sistema kako bi interfejs prilagodio korisnicima. Pregled karakteristika korisnika važnih za izvršenje zadataka se daje u narednoj tabeli.

Karakteristike vezane za znanje i iskustvo	Kategorije – grupe korisnika
Računarska pismenost	Visoko tehničko obrazovanje i iskustvo, osrednje računarsko iskustvo, nikakvo iskustvo
Iskustvo u radu sa sistemom	Visoki, srednji ili nizak nivo poznavanja određenog računarskog sistema i metoda interakcije sa njim.
Aplikaciono iskustvo	Iste, slične ili nimalo slične aplikacije
Iskustvo u izvršavanju zadataka	Veliko, srednje, nikakvo
Korišćenje drugih sistema	Stalno, povremeno, nikad
Obrazovanje	Fakultet, srednja ili osnovna škola
Brzina kucanja	Ekspert (135 R/min), vešt (90 R/min), dobar (55 R/min), dovoljan (40 R/min), ili početnik (10 R/min).
Maternji jezik i kultura	Engleski, neki drugi, više jezika

Slika 5.1 Pregled karakteristika korisnika (izvor: referenca 1, Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). prevod: prof. Kaplarski)

ISKUSTVO U RADU SA SISTEMOM

Iskustvo u radu sa sistemom je karakteristika koja se odnosi na tačno određeni sistem ili platformu.

Računarska pismenost definiše nivo opštih znanja o računarskim sistemima i iskustvo u radu sa njima. Na jednom kraju su korisnici koji su stručnjaci koji se godinama bave računarstvom, kao što su programeri, sistemski administratori. Na drugom kraju su korisnici koji u svom školovanju nisu računarski obrazovani i nemaju nikakvo iskustvo u radu sa računarima. Za njih se kaže da su računarski nepismeni.

Čak i *računarski pismen korisnik* sa višegodišnjim iskustvom može da ima poteškoće prilikom prelaska na rad sa novim sistemom koji obiluje tehničkim inovacijama sa kojima se on do tada nije susretao. Ova karakteristika govori o tome koliko je korisniku blizak princip interakcije koji nudi sistem, da li je radi sa sličnim sistemima i koliko sličnim. Ovde je na jednom kraju grupa koja se naziva **eksperti ili iskusni korisnici**. Za eksperte u radu sa sistemom je karakteristično da:

- Poseduju integralni konceptualni model sistema.
- Poseduju znanje koje je više apstraktno i proceduralno.
- Lako izvlače zaključke i stvaraju nova znanja vezana za zadatke.
- Organizuju informacije sa više razumevanja, orijentišući ih prema svojim zadacima.
- Retko koriste uputstva.
- Očekuju brzi odziv sistema.
- Očekuju manje informativni odziv sistema.
- Posvećuju manju pažnju sitnicama.
- Koriste prošireni fond stručnih reči.
- Koriste kontrolne tastere umesto miša, kako bi povećali svoju efikasnost.

POČETNICI ILI NEISKUSNI KORISNICI

Na drugom kraju je grupa koja se naziva početnici ili neiskusni korisnici. Za početnike je karakteristično da:

- Poseduju delimični konceptualni model sistema.
- Zavise od sistemskih funkcija koje im pomažu u interakciji, kao što su meniji, informacioni prozori, instrukcioni prozori ili sistem pomoći.
- Teško izvlače zaključke i stvaraju nova znanja vezana za zadatke.
- Organizuju informacije sa manje razumevanja.
- Posvećuju pažnju sitnicama.
- Vrlo često koriste korisnička uputstva.
- Imaju potrebu za ograničenim rečnikom koji se sastoji od njima poznatih reči.
- Očekuju jednostavne zadatke, sa malim brojem mogućnosti i vrlo informativnim odzivom računara.
- Smatraju praksu kao put koji će ih dovesti do nivoa eksperta.

Microsoft je identifikovao probleme koje **početnici i korisnici sa osrednjim** iskustvom imaju u interakciji sa sistemom:

- Dvostruki klik i povlačenje (dragging) mišem.
- Preklopljeni, skriveni ili minimizirani prozori se za neiskusne korisnike čine zauvek izgubljenim.
- Sistem foldera i datoteka sa više od dva nivoa dubine im je teško razumljiv.

Većina korisnika se nalazi između ove dve krajnosti: **početnika i eksperata**. Zbog toga dobro projektovani interfejs treba da ima mogućnost da zadovolji potrebe i početnika i eksperata. Izazov je u tome da se zadovolje potrebe eksperata bez uvođenja kompleksnosti za korisnike koji su manje iskusni. U praksi to se postiže sledećim interakcionim mehanizmima:

- Dvostruki klik miša
- Iskačući meniji (pop-up menu)
- Plivajući meniji (Tear-off ili detachable meniji)
- Komandne linije

APLIKACIONO ISKUSTVO

Aplikaciono iskustvo definiše da li je korisnik ranije radio sa sličnom aplikacijom (na primer programom za izračunavanje plata).

Korisnici koji su jednom koristili sličnu aplikaciju poznaju termine vezane za aplikaciju. U nekim slučajevima, *korisnici pokušavaju da isti kognitivni model primene i na novu aplikaciju, što ne mora uvek da daje dobre rezultate.*

Iskustvo u izvršavanju zadataka se odnosi na prethodno iskustvo korisnika u obavljanju istih ili sličnih zadataka nevezano za to da li je koristio pri tom računarski sistem. Na primer, korisnik koji je godinama ručno pisao fakture, ima jasnu sliku o tom poslovnom procesu i lakše će prihvatiti aplikaciju koja automatizuje taj proces ukoliko ona prati logiku koju je on koristio u svom radu.

Korišćenje drugih sistema je karakteristika korisnika koja pokazuje da li će on paralelno, pored novog, koristiti i neki drugi sistem. Ukoliko je tako, treba imati na umu da će korisnik u korišćenje novog sistema ući sa starim navikama i očekivanjima. Što je veća kompatibilnost između tih sistema, manji su zahtevi za učenje i veća je produktivnost korisnika.

Obrazovanje je karakteristika koja pokazuje koji stepen školske spreme ima korisnik i da li je to obrazovanje u oblasti aplikacije.

Brzina kucanja je karakteristika koja pokazuje koliko dobro se korisnik služi sa tastaturom Ova karakteristika definiše broj reči koje korisnik otkuca u minuti (R/min). Iskusni korisnici koji koriste svih deset prstiju za kucanje imaju oko 135 R/min. Početnik koji se nije susretao sa tastaturom ili se prilagođava tastaturi sa novim rasporedom može da otkuca jedva 10 R/min. Za nove korisnike je posebno zbunjujuće ako oznaka tastera ne odgovara dobijenim karakterima na ekranu, što je slučaj kada se koriste različita pisma za obeležavanje tastature i

za aplikaciju. U slučajevima kada mogu da biraju, korisnici koji sporo kucaju se radije odlučuju za korišćenje miša.

PRIMERI INTERAKCIONIH MEHANIZAMA

Dobro projektovani interfejs treba da ima mogućnost da zadovolji potrebe i početnika i eksperata.

Slika 5.2 kontekstualni meni na desni klik- Windows 10 (izvor: autorka, prof.Kaplarski)

Slika 5.3 plivajuća paleta i pomoćni dijalog za alatke - Photoshop 2021 (izvor: autorka, prof.Kaplarski)

KULTURA

Maternji jezik i kultura je karakteristika koja pokazuje da li korisnik može da komunicira sa sistemom preko pisanih poruka ili simbola.

Programi uobičajeno dolaze sa menijima i porukama na engleskom jeziku.

Korisnici koji ne znaju engleski moraju napamet da nauče značenje svake stavke iz menija. Korisnici mogu da budu iz različitih kultura i etičkih grupa, tako da im ikone i metafore ne moraju uvek biti jasne. Na slici dole je YAHOO website na japanskom jeziku

Slika 5.4 Jjapanski Yahoo (izvor: medium.com/@wachka06)

INTERFEJS ZA SVE KORISNIKE – PARALELNI INTERFEJS

Opravdano se onda može postaviti pitanje: kako napraviti korisnički interfejs koji će zadovoljiti sve korisnike?

Na kraju, ako se ponovo pogledaju sve napred navedene karakteristike korisnika, može se zaključiti da ne postoje dva ista korisnika. Oni mogu biti slični po jednim i različiti po drugim karakteristikama.

Postoje dva pristupa rešavanju ovog problema i to primenom paralelnog interfejsa i primenom interfejsa za prosečnog korisnika. Bez obzira koji se pristup primeni korisnici se dele u tri kategorije: **početnici, prosečni i napredni korisnici.**

Paralelni interfejs **za početnike**

Projektanti koji se opredele za primenu paralelnog interfejsa imaju nameru da svakoj kategoriji korisnika obezbede poseban interfejs koji će odgovarati njihovom nivou i potrebama.

Kada se radi o **početnicima** interfejs se projektuje tako da reši njihove najčešće zahteve, kao što su na primer:

- Čemu služi ovaj program?
- Kako da počnem da radim sa ovim programom?
- Kako da odštampam dokument?
- Kako da pronađem postojeći dokument?

Interfejs se obično nudi u obliku pomoćnika ili takozvanog čarobnjaka koji sistemom pitanja pomaže početniku da reši zadatak.

Nedostatak ovog interfejsa je da korisnik mora da odgovori na veliki broj pitanja pomoćniku kako bi doznao kako da izvrši neki zadatak.

Ovakva procedura je zamorna za prosečne i napredne korisnike, pa se za njih **pravi paralelni interfejs, na primer u obliku padajućih menija**.

Na slici pored: Office Assistant -Clippy (verzije 97 - 2003), osmišljen kao pomoćnik za početnike, zapravo je više zbunjivao svojim dijalogom, nego što je pomagao.

https://en.wikipedia.org/wiki/Office_Assistant

Slika 5.5 Pomoćnik u starijoj verziji Word-a (izvor: wikipedia)

NAPREDNI I PROSEČNI KORISNIK

Napredni korisnici imaju drugačije zahteve od prosečnog korisnika. Za njih se kreira paralelni interfejs, a za prosečne (koji čine većinu) jedan jedinstveni interfejs.

Napredni **korisnici** imaju sasvim drugačije zahteve, kao što su na primer:

- Može li se ovo promeniti?
- Kako da automatizujem ovaj dosadni zadatak?
- Moram li svaki put da idem u meni, zar ne postoji prečica?
- Mogu li ovo prilagoditi mojim afinitetima?

PARALELNI INTERFEJS za napredne korisnike

Projektanti interfejsa zbog toga grade i **treći paralelni interfejs** koji je posebno prilagođen ekspertima.

On je uglavnom baziran na prečicama, komandnim linijama ili drugim tehnikama koje omogućuju efikasniju interakciju sa sistemom.

Interfejs za prosečnog korisnika

Drugi pristup za projektovanje interfejsa polazi od činjenice da prosečni korisnici čine veliku većinu.

Poznato je da početnici vrlo brzo prelaze u prosečne korisnike, i da eksperti zbog promene tehnologija nikad nisu doživotno eksperti. Projektanti koji se opredele za ovaj pristup projektuju samo jedan interfejs koji je optimizovan za prosečnog korisnika.

VIDEO - BITCOIN ATM MACHINE

Primer aplikacionog (ne)iskustva korisnika u korišćenju sistema.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Konceptualni i mentalni modeli

MENTALNI MODEII

Uspešan sistem je sistem zasnovan na konceptualnom modelu koji omogućava korisniku da spremno uči sistem i efektivno ga koristi.

Mentalni modeli se u kognitivnoj psihologiji predstavljaju kao unutrašnje konstrukcije nekog aspekta spoljnjeg sveta kojima manipulišemo i tako omogućujemo predviđanja i izvođenje zaključaka. (Craik, 1943).

Ovo uključuje podsvesne i svesne mentalne procese, gde se aktiviraju slike i analogije.

U svakodnevnom rezonovanju ljudi često koriste pogrešne mentalne modele, koristeći generalnu teoriju ventila o načinu na koji stvari funkcionišu (Kempton, 1986).

Na primer: na pešačkom prelazu, ljudi često pritiskaju dugme za promenu svetla na semaforu nekoliko puta, takođe isto rade i kada pozivaju lift. Zapravo slede metod “više je više“ (eng. “more is more” vs. “less is more”): veruje se da što više puta pritisnete dugme to će se željeni rezultat brže postići.

Drugi primer pogrešnog mentalnog modela je kada se korisniku zamrzne kursor. Kliktaće i udaraće po svim raspoloživim dugmićima na mišu i tastaturi. Ako ih pitate zašto misle da će ovo ponašanje pomoći, odgovori su prilično neosnovani.

Isto tako, u slučaju da se zaglavi slika na televizoru, korisnici će najčešće kliktati po daljinskom upravljaču, a zatim će preći na udatanje TV kutije po gornjem delu ili iza ekrana. Opet, ako

Ih budete pitali kako će ovo pomoći , odgovori su opet neosnovani. Što više učimo o sistemu, to se više razvija naš mentalni model . TV inženjer shvata kako televizor funkcioniše i te će moći da smisli kako da ga popravi, on poseduje **„duboki“ mentalni model**, za razliku od prosečnog građanina koji ima dobar mentalni model o načinu na koji se koristi TV aparat, **ali „plitak“ model o načinu na koji radi.**

Da biste isprobali ove mentalne modele na sebi zamislite sledeća dva scenarija:

- Došli ste kući posle zimskog praznika i treba brzo da zagrejete prostor jer imate malu bebu. Da li ćete podesiti termostat na najvišu temperaturu ili na željenu temperaturu -26°C?
- Dolazite kući posle izlaska jako gladni, pogledate u frižider i nađete smrznutu picu. Na uputstvu piše da treba zagrejati rernu na 190°C i da se peče 20min. Vaša rerna je električna. Da li ćete rernu podesiti na željenu ili maksimalnu temperaturu?

Vaš odgovor zavisi od poznavanja rada termostata.

Termostat omogućava podizanje temperature do željene granice, a zatim se isključuje/ uključuje kako bi se temperatura održala. U slučaju rerne, ukoliko je rerna previše vrela, rizikuje se da pica zagori.

KONCEPTUALNI MODEL

Konceptualni model je stvarni model koji se daje korisniku kroz interfejs proizvoda.

U oblasti dizajna korisničkog interfejsa, mentalni model se odnosi na predstavljanje nečega - stvarnog sveta, uređaja, softvera itd. - koje korisnik ima na umu. To je reprezentacija spoljne realnosti. Korisnici kreiraju mentalne modele vrlo brzo, često pre nego što čak i probaju da koriste softver ili uređaj.

Da biste razumeli zašto su mentalni modeli toliko važni za dizajniranje korisničkih interfejsa, morate razumeti i šta je konceptualni model.

Konceptualni model je stvarni model koji se daje korisniku kroz interfejs proizvoda.

Ako ste ranije koristili iPad, vaš mentalni model čitanja knjige na iPad-u će biti drugačiji od modela nekoga ko ga nikada nije koristio, ili čak ne zna ni šta je iPad. Ako ste koristili Kindle, vaš mentalni model će se razlikovati od nekoga ko nikada nije pročitao knjigu elektronskim putem. I kada dobijete iPad i pročitate nekoliko knjiga na njemu, koji god mentalni model ste imali u svojoj glavi, počeće da se menja i prilagođava da odražava vaše iskustvo.

Koristeći iPad ebook primer, imate mentalni model o tome šta će biti čitanje na iPad-i, kako će raditi, šta možete raditi sa elektronskom knjigom.

Ali kada sednete za iPad, "sistem" (iPad) će prikazati šta je konceptualni model aplikacije za knjige.

Biće ekrani, dugmad i stvari koje se dešavaju. Stvarni interfejs predstavlja konceptualni model. Neko je dizajnirao korisnički interfejs i taj interfejs vam prenosi konceptualni model proizvoda.

Slika 6.1 mentalni i konceptualni model elektronske knjige (iz reference 1-Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition).)

VIDEO PRIMER - MENTALNI MODELI

UX Design Basics: Mental Models

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=9gM8K4ooavY

METAFORE

Kaže se da je metafora koncept gde se „znanje nekoga o nekoj stvari koristi za razumevanje nečeg drugog“.

Metafora je koncept gde znanje iz fizičkog sveta prenosimo u digitalni svet. Pretpostavka je strategije i metode koje ljudi uspešno koriste u fizičkom svetu treba da funkcionišu i u digitalnom okruženju. U nekim slučajevima ovo su dobre prakse.

Primer je primena post-it stikera , elektonskih to-do listi i e-mail podsetnika kada treba da imamo neki sastanak i slično.

Elektronski stikeri imaju duži rok trajanja i ne otpadaju sa objekata na koje smo ih zalepili, a možemo ih bojiti u razne boje, menjati sadržaj, davati prioritete i slično. Česte metafore kod grafičkih sistema su radna površina sa svojim komponentama, direktorijumi, korpa za otpatke i sl. Međutim mnoge emulacije su davale loše rezultate. Zato treba da postavite sebi pitanje da li bi emulacija bila korisna i na koji način se može proširiti u interaktivnu aplikaciju. S druge strane, ako se dobro uoče strategije koje možemo upotrebiti u elektronskoj formi , a koje prevazilaze probleme sa kojima se suočavamo u realnom okruženju, onda su metafore dobro rešenje. Dobar primer je istraživanje koje je **Tom Malone** (1983) obavio o „prirodnoj istoriji“ fizičkih kancelarija. On je proučavao na koji način službenici organizuju svoje fajlove u kancelarijama, i izveo je zaključak da bez obzira na to da li je kancelarija uredna ili neuredna, svi su slagali dokumente na gomile.

Ovo istraživanje su upotrebili Apple- ovi dizajneri interfejsa usvajajući filozofiju da će ići izvan mogućnosti fizičkoh okruženja tako što će omogućiti novu funkcionalnost koja će biti moguća jedino na kompjuteru. Između ostalog , tako su nastali filteri za sortiranje fajlova po raznim kriterijumima.

Slika 6.2 Desktop dizajn [izvor: wikipedia,https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_metapho]

EKSTERNA KOGNICIJA

Ljudi koriste brojne eksterne reprezentacije u interakciji ili stvaranju informacija – poput knjiga , multimedija, novina, veb stranica, mapa, dijagrama, crteža itd.

Ljudi su oduvek razvijali alate koji su potpomagali kogniciju, poput olovki, kalkulatora i kompjuterskih tehnologija.

Kombinacija eksternih reprezentacija i fizičkih alata je oduvek podržavala sposobnost ljudi da izvode kognitivne aktivnosti (Norman, 1993).

Eksterna kognicija se bavi objašnjavanjem kognitivnih procesa koji su uključeni u interakciju sa različitim eksternim reprezentacijama (Scaife i Rogers, 1996).

Glavni cilj je da se objasne kognitivni benefiti koršćenjem različitih reprezentacija za različite kognitivne aktivnosti i uključene procese. Osnovni su:

- Eksternalizacija zarad rasterećenja memorije
- Računarsko rasterećenje (offloading)
- Anotacije i kognitivno praćenje

EKSTERNA KOGNICIJA -EKSTERNALIZACIJA

U cilju transformacije znanja u eksterne reprezentacije zarad smanjivanja pritiska na memoriju je razvijen veliki broj strategija.

Jedna od tih strategija je eksternalizacija stvari koje teško pamtimo, poput rođendana, sastanaka i adresa. Dnevnici, lični podsetnici, kalendari su primeri kognitivnih artefakata koji se obično koriste u te svrhe, ponašajući se kao eksterni podsetnici .

Druge vrste eksternih reprezentacija koje ljudi često upotrebljavaju su stikeri (stickies, post-it), koje možemo da stavimo na vidno mesto i koristimo za „to-do“ liste ili shopping liste. Često ih lepimo i na kompjuterski monitor, na ulazna vrata, frižider.

Dakle eksternalizacija može ljudima pomoći putem:

- **Podsećanja da urade nešto** (npr. da kupe nešto majci za rođendan)
- Podsećanje **šta to treba da urade** (da kupe čestitku)
- Podsećanja **kada da urade** nešto (mora se poslati do određenog datuma)

Slika 6.3 Google docs kognitivno praćenje sa komentarima (izvor; https://www.interaction-design.org/literature/article/external-cognition-in-product-design-3-ways-to-make-use-of-external-cognition-in-product-design)

EKSTERNA KOGNICIJA – RAČUNARSKO RASTEREĆENJE

Računsko rasterećenje se pojavljuje kada koristimo alat ili uređaj u konjukciji sa eksternom reprezentacijom da bi nam pomogla da izvedemo računicu.

Primer je korišćenje olovke i papira za rešavanje matematičkog problema.

1. Pomnožite 2 sa 3 u vašoj glavi. Lako. Sada pomnožite 234 sa 456 u svojoj glavi. Nije tako lako. Pokušajte sa olovkom i papirom. Pokušajte sa digitronom. ***Zašto je lakše sa olovkom i papirom, a zašto je najlakše sa digitronom?***
2. Pomnožite iste sume sa Rimskim brojevima
3. 1. računanje uz pomoć papira i olovke je lakše jer na taj način rasterećujete deo računa zapisivanjem delova rezultata, a zatim ih koristite da biste nastavili kalkulaciju. Sa digitronom je još lakše jer vam treba samo osam pritisaka na dugmiće.

4. 2. korišćenje Rimskih brojeva otežava situaciju. 2 x 3 postaje II x III, a 234 x 456 postaje CCCXXXIIII x CCCCXXXXXVI.
5. Prvu biste možda i lako rešili uz pomoć papira i olovke, ali drugu je skoro nemoguće rešiti sem ako niste ekspert za Rimske brojeve ili ste varali pretvaranjem Rimskih u Arapske cifre. Kalkulatori nemaju Rimske brojeve te je nemoguće ovo izvesti na njima.
6. Zaključujemo da je mnogo teže baratati Rimskim nego arapskim ciframa iako je u oba slučaja problem isti. Razlog je što postoje dve vrste **reprezentacija** koje zadatak transformišu u lakši ili teži. Vrsta alata koji koristite (papir ili digitron) takođe menja težinu izvođenja zadatka.

EKSTERNA KOGNICIJA – ANOTACIJE I KOGNITIVNO PRAĆENJE

Drugi način da eksternalizujemo našu kogniciju je da modifikujemo reprezentacije da bismo reflektovali promene koje nastaju, a koje želimo da označimo.

Na primer, ljudi često precrtavaju zadatke koje su završili na svojoj listi obaveza. Takođe mogu preraspodeliti objekte u okruženju, tako što će kreirati različite gomile u skladu sa prioritetima i prirode posla. Ove dve vrste modifikacija se nazivaju *anotacije* i *kognitivno praćenje.*

- Anotacije uključuju modifikovanje eksternih reprezentacija poput precrtavanja ili podvlačenja.
- *Kognitivno praćenje* podrazumeva manipulaciju objekata u različite redove i strukture.
- Anotacije se često koriste kada ljudi idu u kupovinu. Obično prvo naprave listu potrepština. Ovo podrazumeva zavirivanje u ormariće i frižider da bi uvideli koje zalihe nedostaju. Zato što je većina ljudi svesna da neće sve zapamtiti, trebalo bi da naprave listu – odnosno da zapišu šta im sve treba. Čin pisanja im može pomoći da se sete drugih stvari koje treba da kupe a za koje nisu primetili da im nedostaju. Kada odu u prodavnicu, mogu da precrtaju objekte koje su stavili u korpu. Ovo im pomaže da uvide koje objekte nisu još kupili.
- Kognitivno praćenje je korisno u situacijama kada je stanje igre u toku i kada osoba pokušava da optimizuje svoju trenutnu poziciju: - u kartanju, kontinuirano aranžiranje štihova u silaznom redosledu ili po istim brojevima pomaže da se odredi koje karte da zadržimo a sa kojima da igramo, dok igra napreduje i menjaju se taktike. Takođe je dobra strategija u online učenju. Interaktivni dijagram se može koristiti da bi se naglasili svi posećeni objekti znanja, završene vežbe i jedinice koje tek treba da se uče.

KOGNITIVNI PRINCIPI U DIZAJNU INTERAKCIJE

Generalni kognitivni princip za dizajn interakcije treba da obezbedi spoljne reprezentacije na interfejsu koji će smanjiti opterećenje memorije i računarsko opterećenje.

Različite vrste *vizuelizacije informacija* se mogu razviti da bismo smanjili količinu zahteva na određenu temu – poput finansijskih izveštaja, programskih bagova). Na taj način se proširuje ili naglašava kognicija, omogućujući ljudima da percipiraju i čine aktivnosti koje inače ne bi radili.

Na primer, bojne vizuelizacije informacija se razvijaju da bi predstavili masu podataka u formi koja im omogućava da se napravi unakrsna komparacija na prvi pogled.

GUI (graphical user interface) takođe može biti dizajniran tako da smanjuje opterećenje memorije, tako što eksternim reprezentacijama vodimo korisnike kroz interakciju.

Na slici pored je vizuelizacija autobuskog saobraćaja u Londonu. Možete videti i video animaciju na linku: http://spatial.ly/2012/07/editorial-visualisation-tools-understanding-big-data/

Slika 6.4 vizuelizacija autobuskog saobraćaja u Londonu (izvor: spatia.ly)

VIDEO - KOGNITIVNA NAUKA I DIZAJN

Google I/O 2013 - Cognitive Science and Design

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=z2exxj4COhU

Poglavlje 7

Pokazna vežba – kreiranje mentalnog modela

RAZUMEVANJE INTERAKTIVNOG PROIZVODA - 45MIN

Cilj vežbe je da razumete prirodu ljudskog znanja o interaktivnom proizvodu u okviru načina na koji se koristi i načina na koji radi.

- Prvo ćete kreirati sopstveni mentalni model. Zapišite šta mislite o tome kako funkcioniše ATM (automated teller machine) -bankomat.
- Možete koristiti papir ili računar.

Zatim odgovorite na sledeća pitanja:

- Koliko novca vam je dozvoljeno da podignete?
- Ako podignete ovu sumu i odete do drugog bankomata i pokušate da podignete istu sumu šta će se desiti?
- Šta se nalazi na vašoj kartici?
- Kako se ove informacije koriste?
- Šta se dešava kada unesete pogrešan broj?
- Zašto postoje pauze između koraka u transakciji?
- Koliko su duge? Šta se dešava ako kucate pre nego što se pauze završe?
- Šta se dešava sa karticom u mašini?
- Zašto ostaje unutar mašine?
- Da li brojite novac? Zašto?

Zatim pitajte dvoje drugih ljudi ista pitanja.

b) Sada analizirajte vaše odgovore. Da li ste dobili ista ili različita objašnjenja? Šta ova otkrića indiciraju? Koliko su usklađeni mentalni modeli korisnika sa pravim načinom na koji funkcioniše ATM? Koliko su *transparentni ATM sistemi o kojima pričaju?

c) Pokušajte da interpretirate vaša otkrića uz poštovanje dizajna sistema. Da li postoje neke posebno problematične osobine sistema? Koje dizajnerske preporuke ove osobine preporučuju?

d) Kako biste mogli da dizajnirate bolji konceptualni model koji bi dozvolio korisnicima da razviju bolji mentalni model bankomata (pod pretpostavkom da je ovo željeni cilj) ?

STUDIJA - STEVE PAYNE

Ova vežba se zasniva na studiji koju je napisao Steve Payne o mentalnim modelima ljudi o bankomatima, često se oslanjajući na analogije o načinu na koji rade.

Zaključio je da su objašnjenja ljudi bila veoma varijabilna i zasnovana na ad hoc rezonovanju.

Transparencija sistema omogućuje korisniku da shvati kako sistem funkcioniše. U zavisnosti od zahteva korisnika, neki sistemi treba da budu manje - više transparentni.

Neki korisnici žele da saznaju kako sistem funkcioniše da bi mogli da procene na koji način će da mu pristupe, naročito ako postoji više načina . Npr. internet pretraživač Google sadrži stranice gde navodi koje su mogućnosti pretrage.

Neki korisnici **ne žele** da znaju kako sistem funkcioniše, žele samo da shvate kako se koristi i da nastave sa radom.

Link do punog istraživanja:

https://www.researchgate.net/publication/279721439_Users'_Mental_Models_The_Very_Ideas

Poglavlje 8

Individualna vežba

MENTALNI MODEL ONLINE UČENJA - 120MIN

Napravite istraživanje o modelu online učenja kod korisnika 18-23god.

Kreirajte istraživanje na osnovu pokazne vežbe.

Prvo korisnici treba da napišu šta oni sami pretpostavljaju da je online učenje.

Zatim im dajte konkretnija pitanja da biste saznali više detalja o njihovom mentalnom modelu:

- Da li možete da učite bez interakcije sa mentorom?
- Da li imate elektronsku knjigu ili video tutorijale?
- Da li možete da pratite svoj napredak?
- Da li možete da komunicirate sa drugim polaznicima kursa?
- Da li ste zamislili neku specifičnu oblast u skopu svog mentalnog modela (učenje stranog jezika, učenje matematike, učenje IT predmeta…)
- Da li postoje specifični zahtevi za pojedine oblasti?

…..

Upitnik možete napraviti u Google-ovom programu **Google FORMS - https://docs.google.com/forms**

i poslati na nekoliko adresa. Rezultate ćete dokumentovati i poslati asistentu kao Domaći zadatak 2.

Detaljnije u sledećem poglavlju: DOMAĆI ZADATAK 2

Poglavlje 9

DZ2-Mentalni model online učenja

ISTRAŽIVANJE MENTALNOG MODELA UČENJA - 120MIN

Izveštaj o mentalnom modelu online učenja kod korisnika 18-23god.

Zadatak se nastavlja na individualnu vežbu - Vreme izrade : do 120min

U roku od 7 dana od izdavanja zadatatka, potrebno je poslati izveštaj asistentu na mail.

Studenti koji pošalju zadatak u roku dobijaju 2 poena.

Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

Izveštaj ankete sa Google Forms i vaš kratak zaključak na pola strane - minimalno 500 reči stavite u jedan dokument i snimite kao PDF:
IT370-DZ2-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

RAZUMEVANJE KORISNIKA – ZAKLJUČAK

U ovoj lekciji smo objasnili značaj razumevanja korisnika, naročito njihove kognitivne aspekte.

Takođe smo prezentovali brojne konceptualne modele koji omogućuju da se generalne ideje o kogniciji distribuiraju u okviru različitih situacija.

Ključne tačke:

Kognicija podrazumeva mnogo procesa, uključujući mišljenje,pažnju, učenje, memoriju, percepciju, donošenje odluka, planiranje, čitanje, govor i slušanje.

- Način na koji dizajniramo ineterfejs utiče na način na koji ljudi shvataju, obavljaju , uče, i sete se kako da izvršavaju svoje zadatke.
- Glavni benefiti konceptualnih modela i kognitivnih teorija su takvi da oni mogu objasniti korisničku interakciju i predvideti korisničke performanse.
- Rezultate i teorije iz oblasti kognitivne psihologije treba pažljivo reinterpretirati u kontekstu dizajna interakcije da bi se izbeglo preterano simplifikovanje i komplikovanje.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
2. Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
3. S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
4. Thomas T. Hewett, Human-Computer Interaction and Cognitive Psychology in Visualization Education.
5. Bahador Saket, Hannah Kim, Eli T. Brown, Alex Endert, Visualization by Demonstration: An Interaction Paradigm for Visual Data Exploration

Veb linkovi:

- How to use bitcoin ATM
- http://www.businessinsider.com/how-to-use-a-bitcoin-atm-2017-9/#heres-a-shot-of-marios-1

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Ergonomija

Lekcija 03

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 03

ERGONOMIJA

- Ergonomija
- Poglavlje 1: Fizička ergonomija
- Poglavlje 2: Okruženje
- Poglavlje 3: Fizička ergonomičnost ulazno-izlaznih uređaja
- Poglavlje 4: Kognitivna ergonomija
- Poglavlje 5: Normanov model sedam stadijuma akcija
- Poglavlje 6: Kognitivni modeli- GOMS
- Poglavlje 7: Kognitivna task analiza
- Poglavlje 8: Pokazna vežba - KTA
- Poglavlje 9: Individualna vežba
- Poglavlje 10: DZ3-Task analiza
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

U ovoj lekciji ćemo se upoznati se sa osnovnim principima HFE (human-factors engineering) odnosno ergonomije.

Upoznaćemo principe fizičke i kognitivne ergonomije i zašto su oni bitni za upotrebljivost proizvoda.

Takođe ćemo se upoznati sa kognitivnom task analizom i psihologijom svakodnevnih aktivnosti – kroz primenu „Normanovog modela“.

Ova oblast se još naziva i Human factors and ergonomics.

Ergonomija – (nastala od grčke reči Ergon – rad; nomos- običaj, red, zakon) nauka koja proučava odnos između čoveka i sredstava za proizvodnju i pokušava da iznađe najpogodnije uslove u psihičkom i fizičkom pogledu odnosa čovek-mašina.

To je veliko i uspostavljeno polje, koje je usko povezano, ali različito od IČR, i potpuna pokrivenost bi zahtevala knjigu sama po sebi. Ovde ćemo razmotriti nekoliko pitanja ergonomije kao uvod u polje. Ukratko ćemo pogledati fizičko okruženje, zdravstvena pitanja i kognitivne modele korisnika u izvršavanju zadataka.

One ni u kom slučaju nisu iscrpne i namijenjene su samo da daju indikacije o vrstama problemakojima se bavi ergonomija. Više
informacije o ergonomskim pitanjima možete pronaći u preporučenoj literaturi na kraju lekcije.

Poglavlje 1

Fizička ergonomija

OBLAST DELOVANJA

Fizička ergonomija se bavi projektovanjem sistema koji će minimalizovati fizičko opterećenje na ljude da bi se povećao komfor i smanjili bolovi i muskuloskeletalne bolesti.

Istraživanja u oblasti interakcije čovek – računar su pokazala da nepravilno projektovanje interfejsa, opreme, radnog mesta i radnog okruženja može da dovede do neudobnosti, pa čak i do ozbiljnih zdravstvenih problema:

- senzorskih poremećaja,
- muskuloskeletalnih bolova i poremećaja
- mentalnih smetnji i poremećaja.

Zbog toga je za projektovanje dobrog interfejsa čovek – računar potrebno poznavati osnovna pravila fizičke ergonomije. *Fizička ergonomija* se bavi projektovanjem sistema koji će minimalizovati **fizičko opterećenje (biomehaničko i psihološko)** na ljude da bi se povećao komfor i smanjili bolovi i muskuloskeletalne bolesti.

Fizička ergonomija može da pomogne u projektovanju interfejsa čovek-računar na sledeće načine:

- da se shvate ljudske mogućnosti i da se to znanje iskoristi pri projektovanju interfejsa
- da se shvati kako interfejs može kod ljudi da izazove probleme kao što su stres, muskuloskeletalne povrede i neudobnost
- da se shvati uticaj okruženja na korišćenje interfejsa

Danas je moguće koristiti različite računarske sisteme dok se **sedi, vozi, ide, pliva, leti ...**

Povećana **portabilnost i poboljšanje komunikacionih opcija** omogućili su korišćenje računara na bilo kom mestu i za bilo koje aktivnosti. Sve ovo još više povećava značaj fizičke ergonomije.

UZROCI POVREDA I POREMEĆAJA

Generalno gledano, postoji nekoliko glavnih razloga koji pri upotrebi tehnoloških sredstava dovode do poremećaja:

- **Velika frekvencija ponavljajućih pokreta zglobova i ekstremiteta.** Ovi ponavljajući pokreti mogu da dovedu do trenja, habanja i oštećenja tkiva zglobova, hrskavice, mišića, tetiva i ligamenta, kao i do zamora mišića.
- **Stepen opterećenja** na zglobovima i tkivu prilikom ponavljajućih pokreta. Što je veće opterećenje veće je trenje i habanje. Ovo opterećenje može da potiče od spoljnih sila, na primer ako se nešto nosi, ili od težine samog tela osobe.
- **Pozicija i položaj tela,** zglobova i ekstremiteta koja je van neutralne i prirodne pozicije. Loš položaj dovodi do većeg trenja i habanja, ograničavanja kretanja krvi, malaksalost i pritisak na tkivo. Loš položaj tela se događa i prilikom sedenja i prilikom stajanja. Nekada radni uslovi zahtevaju posebnu poziciju tela tokom dužeg vremena.
- **Neaktivnost pojedinih mišića.** Radni zadaci često od osoba zahtevaju da tokom dužeg vremena budu u istom položaju, što neke mišiće čini neaktivnim. Ovo može da dovede do atrofije pojedinih mišića. Ovo je tipično za poslove koje se obavljaju u sedećem položaju.

Prilikom korišćenja računarskih sistema korisnici su prinuđeni da vrše ponavljajuće pokrete prilikom kucanja i korišćenja miša što opterećuje uglavnom **ruke.** U određenoj meri se pomera i **glava** uvek kada se tačka fiksacije pogleda pomera sa tastature na ekran i obratno. Istraživanja su pokazala da ova kretanja dovode do **zamora i poremećaja muskuloskeletalnog sistema gornjih ekstremiteta, sindroma karpalnog tunela (pritisak na nerv medianus u zglobu šake) i epikondilitisa (identično sindromu teniskog lakta).**

Stepen opterećenja na zglobovima i tkivu nije veliki i uglavnom potiče od težine pojedinih delova tela.

Pozicija i položaj zglobova i ekstremiteta prilikom korišćenja računarskih sistema je vrlo često **van neutralne i prirodne pozicije.**

Prolongirana upotreba računarskih sistema u nepravilnom položaju dovodi do muskuloskeletalne neugodnosti, a ređe i do muskuloskeletalnih poremećaja, kao što je na primer iskrivljenje kičmenog stuba.

Međutim, ovi poremećaji ne zavise samo od radnog sistema i okruženja, nego i od ponašanja i navika samog korisnika.

ERGONOMIČNI DIZAJN

Iako se sve češće koriste mobilni sistemi, korisnici najviše koriste računare u sedećem položaju.

Dugotrajno sedenje, kao što je već rečeno, izaziva atrofiju leđnih mišića i mišića donjih ekstremiteta.

Kao što se vidi, svi prethodni faktori mogu da dovedu do zamora, bolova i povreda.

Zbog toga, prilikom projektovanja računarskih sistema, treba težiti ka:

- ergonomičnom dizajnu ulazno-izlaznih uređaja, kao što su miš, tastatura, ekran
- pravilnom uređenju radnog mesta, radne površine i okruženja

- ergonomičnom interfejsu čovek – računar,
- humanom radnom režimu, bez mnogo ponavljajućih i opterećujućih pokreta.

Bez obzira na sve ovo korisnicima se mora omogućiti povremeni prekid aktivnosti, rekreacija i odmor.

Slika 1.1 problematične tačke pri sedenju (izvor: www.chairoffice.co.uk)

VIDEO - ERGONOMIČNO RADNO MESTO

9 saveta za egonomičnu radnu stanicu

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=K88q_oEwRS8

Poglavlje 2

Okruženje

OSVETLJENJE I ODBLESAK

Sistem osvetljenja treba da odgovara potrebama korisnika, ulazno-izlaznim uređajima i radnim zadacima.

Da bi osvetljenje radnog okruženja bilo dobro treba voditi računa i o kvalitetu svetla, njegovoj poziciji i položaju prozora.

Računarski displeji stvaraju odbljesak od svetlosnih tela i spoljnog svetla. Kada je izvor veštačkog osvetljenja prejak i pada direktno na površinu ekrana, umanjuje se kontrast slike na ekranu.

Ako se **na ekranu javlja odbljesak spoljne svetlosti** koja dolazi kroz prozor, slika postaje gotovo neupotrebljiva.

U takvim slučajevima korisnik menja poziciju tela da bi dobio bolji ugao gledanja, što dovodi do zamora mišića. Stavljanjem zavesa ovaj problem se može sprečiti.

Osvetljenje predstavlja poseban problem kod mobilnih uređaja, kao što su laptopovi, tableti i mobilni telefoni. Korisnici obično ne mogu da kontrolišu osvetljenje prilikom upotrebe ovih uređaja, već ono zavisi od okruženja u kojem su se našli. Displeji sa slabim kontrastom u slučaju jakog dnevnog svetla mogu onda postati neupotrebljivi.

Drugi problem se javlja ako postoji **jak prirodni ili veštački izvor svetlosti iza monitora**, tj. u pravcu pogleda korisnika. U takvim slučajevima slika na monitoru postaje tamnija i gubi kontrast. Okolni objekti reflektuju svetlost na površinu monitora, što dodatno umanjuje njegovu čitljivost. Sve ovo dovodi do zamora očiju korisnika.

OSVETLJENJE U RADNOM PROSTORU

Preporučeno osvetljenje u radnom okruženju – oko 440 luksa u kancelariji.

Za rad sa računarom je dovoljno **300 do 500** luksa mereno na radnom stolu. Za rad sa papirom to se ne smatra dovoljnim, već se preporučuje 700 luksa. Starije osobe zahtevaju više svetlosti. U takvim slučajevima se može dodati mala lampa koja osvetljava radnu površinu.

Lumeni predstavljaju jačinu svetla koju odaje izvor, a luks se računa na kvadratnom metru. Svetlo od 1000 lumena na 1 kvadaratnom metru daje 1000 luksa, a na deset kvadratnih metara samo 100 luksa.

Slika 2.1 ergonomično okruženje (izvor: www.techrepublic.com)

BUKA

Buka se definiše kao neželjeni zvuk u okruženju u kome se izvršavaju radni zadaci.

Buka se karakteriše tipičnim osobinama zvuka, a to su:

- jačina, izražena u dB
- frekvencija, izražena u Hz
- trajanje, izraženo u sekundama.

Postoji još jedna osobina buke koja nije merljiva, a to je **neočekivanost.**

Iznenadan snažan zvuk izaziva poremećaje u koncentraciji.

Buka tipično **negativno utiče na pažnju i koncentraciju.** Kao posledica, javljaju se greške u radu i smanjena efikasnost. U

slučajevima kada korisnik prima **audio informacije** od računarskog ili komunikacionog sistema, buka okoline može da ga spreči da primi emitovane informacije. U takvim slučajevima preporučuje se korišćenje slušalica.Time se poboljšava prijem informacija i istovremeno se sprečava generisanje buke za druge korisnike.

Buka može da potiče iz okoline ili samog računarskog sistema.

Buka iz okoline tipično potiče od ljudi, audio-video uređaja, komunikacionih uređaja, rada mašina, saobraćaja i uređaja za klimatizaciju prostora.

Velike kancelarije sa mnogo ljudi treba da imaju akustičnu izolaciju i apsorbere kako bi se smanjila stalna buka proistekla od kretanja i konverzacije osoblja.

Buka računarskog sistema potiče od ventilatora za hlađenje kućišta računara i procesora, štampača i od audio izlaznih uređaja.

VIDEO - ERGONOMIJA NA RADNOM MESTU

Pogledajte animirani video

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Fizička ergonomičnost ulazno-izlaznih uređaja

ULAZNO-IZLAZNI UREĐAJI

Kada se govori o fizičkoj ergonomiji računarskih sistema, moraju se ozbiljno razmotriti karakteristike ulazno izlaznih uređaja sa aspekta fizičke ergonomije.

Interakcija korisnika sa računarskim sistemom se obavlja preko **ulazno- izlaznih**uređaja**.**

Ulazno-izlazni uređaji treba da premoste jaz između korisnikovih namera i akcija potrebnih za komunikaciju sa računarskim sistemom. **Oni treba da omoguće korisniku da koristi prirodne načine interakcije, kao što su vid, sluh, govor, pokazivanje, hvatanje, pomeranje, itd.** Dobar interfejs treba, dakle, da omogući koncept direktne manipulacije koji se zasniva na prirodnom ljudskom ponašanju.

Na taj način se smanjuju greške u interakciji i smanjuje se potreba za treningom. Može se uočiti da postoji nesklad između karakteristika ulaznih i izlaznih uređaja. Izlazni uređaju su mnogo superiorniji jer imaju mogućnost da se preko vida i sluha obraćaju korisniku u punom potencijalu. S druge strane, **ulazni uređaji su bitno ograničeni karakteristikama korisnika.** Zbog toga se razvijaju novi ulazni uređaji kojim treba da se prevaziđe ovaj problem.

Razvoj novih ulaznih uređaja ide ka korišćenju govora, gestikulacije i direktnoj komunikaciji mozak-računar.

Osnovna funkcija ulaznih uređaja je da omoguće pokazivanje, lociranje, izbor grafičkih elemenata, kao i unos karaktera i zvuka. Postoje veliki broj različitih ulaznih uređaja, a ovde će, sa aspekta ergonomičnosti, biti obrađeni samo neki.

TASTATURA

Tastatura je najrasprostranjeniji ulazni računara uređaj više od 50 godina.

Prvu **QWERTY** tastaturu je još 1868. godine patentirao Christopher Scholes i njen primarni raspored je ostao isti, ali su za potrebe računara dodati neki novi funkcijski tasteri. Postoje mnoge kritike na račun QWERTY rasporeda zbog toga što on zahteva veliki put prstiju i zbog toga što se za najčešće korišćene tastere koriste najslabiji i najmanje pokretljivi prsti.

Na tržištu se mogu naći i tastature sa **DVORAK** rasporedom, nazvanim prema njihovom tvorcu profesoru Dvoraku. Pozicija tastera je načinjena tako da su najčešće korišćeni tasteri engleskog jezika postavljeni tako da zahtevaju najmanje pokreta.U srednjem redu, koji je najdostupniji, su najčešće korišćeni karakteri, ali postavljeni tako da su na levoj strani samoglasnici, a na desnoj suglasnici.

Tako je izbalansiran ravnomeran i naizmeničan rad ruku. U redu iznad su karakteri koji se koriste nešto ređe, a u donjem redu su oni karakteri koji se najređe upotrebljavaju. Zahvaljujući tome, brzina kucanja se povećava za 50%, a tačnost za 50% i više.

Ovakve tastature se mogu softverski prebaciti na QWERTY raspored. Na žalost, za druge jezike ovo ne mora da bude optimalan raspored.

Slika 3.1 Dvorak tastatura (izvor: wikipedia)

Slika 3.2 QWERTY tastatura (izvor: wikipedia)

KORIŠĆENJE TASTATURE

Da bi korisnik pravilno oslonio sve prste potrebno je da postavi šake i podlaktice u neprirodnu poziciju.

Da bi korisnik pravilno oslonio sve prste potrebno je da postavi šake i podlaktice u neprirodnu poziciju.

Prva neprijatnost dolazi od činjenice da je tastatura uobičajeno napravljena sa nagibom koji prisiljava korisnike da drže dlan uzdignut u odnosu na prirodni položaj.

Druga neprijatnost potiče od činjenice da korisnik nema mogućnost da osloni dlanove. Zbog toga se prave oslonci koji omogućuju da se osloni koren dlana.

Treća neprijatnost potiče od činjenice da je tastatura linearna pa korisnik mora da savije ruke u horizontalnoj ravni u korenu dlana.

Slika 3.3 pravilna i nepravilna pozicija dlana pri kucanju (izvor slika: wikipedia, autorka slajda:prof. Kaplarski)

SLOMLJENA TASTATURA

Umesto pravolinijskog rasporeda tastera kakav postoji kod klasične tastature, redovi sa tasterima su slomljeni i postavljeni tako da odgovaraju prirodnom položaju ruku u horizontalnoj

Prirodan ugao podlaktica i dlanova u horizontalnoj ravni je individualna karakteristika i ona zavisi od širine ramena. Zbog toga je još povoljnije rešenje tastatura kojoj se može regulisati ugao između leve i desne polovine.

Tastatura koja pruža rešenje zasva tri navedena problema prikazana je na narednoj slici. Pored slomljenog oblika i oslonca za dlanove, tasteri su postavljeni u udubljenju tako da nema uzdizanja dlanova.

Slomljena tastatura sa fiksnim uglom između levog i desnog dela tastature

Slika 3.4 slomljena tastatura (izvor slike: wikipedia)

TASTATURA SA UDUBLJENJIMA

Tastatura koja pruža rešenje za sva tri navedena problema prikazana je na narednoj slici.

Pored slomljenog oblika i oslonca za dlanove, tasteri su postavljeni u udubljenju tako da nema uzdizanja dlanova.

Pogledajte još ergo-proizvoda na sajtu http://www.kinesis-ergo.com/

Slika 3.5 tastatura sa udubljenjima (izvor slike: http://www.kinesis-ergo.com/)

MIŠ I MONITOR

Miš spada u klasu ulaznih uređaja koji služe za pokazivanje objekata na ekranu, mada može da ima i druge funkcije.

Pored tastature, miš je najkorišćeniji ulazni uređaj. Na ergonomičnost miša utiče:

- oblik i veličina tela
- pritisak potreban da se izvede klik
- otpor kotrljanju ili klizanja po površini
- tačnost pozicioniranja i
- dinamičnost

Pored gore navedenih faktora, važna je i pozicija miša na radnom stolu. On ne sme da bude previše udaljen od tastature, niti na mestu koja zahteva izlazak tela korisnika iz prirodne poziciju.

Neki programi, kao što su igre, zahtevaju da se interakcija sa računarom obavlja isključivo preko miša.

Višečasovno korišćenje miša dovodi do zamora mišića ruke i do habanja kože na dlanu.

Apple-ove preporuke za ergonomičan radni prostor:

https://support.apple.com/en-us/HT205655

Monitori su najčešći izlazni uređaji. Oni su izrađuju u različitim tehnologijama kao što su: **displeji na bazi katodne cevi (CRT), displeji sa tečnim kristalom (LCD),** plazma displej paneli (PDP) itd.

Preporučuje se da udaljenost monitora od tela bude 40-60cm, a od okolnih monitora u prostoriji 1 m. LCD displeji imaju mnogo manju potrošnju energije, stabilniju sliku, zahtevaju mnogo manje prostora i nemaju zračenje.

Jedan od nedostataka displeja sa LCD tehnologijom je smanjeni ugao vidljivosti. Ako je ugao gledanja, u odnosu na normalu na površinu ekrana veliki, slika postaje tamnija, a pri još većim uglovima slika postaje nevidljiva.

PDP tehnologija u odnosu na LCD tehnologiju zahteva mnogo više energije, i ima veće piksele pa se zahteva veće udaljenje od korisnika. Ove osobine PDP displeje čini neadekvatnim za prenosne uređaje.

Upoređivanje tehnologije displeja:

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_display_technology

VIDEO - ŠTA JE ERGONOMIJA

Pogledajte video o ergonomiji - Computer Ergonomics as Fast As Possible

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=bLBKUbnLYTs

Poglavlje 4

Kognitivna ergonomija

OSNOVNA PRAVILA KOGNITIVNE ERGONOMIJE

Tokom interakcije korisnik sa računarskim sistemom postoje tri stadijuma procesa:

Cilj: Korisnik ima zadatak ili cilj koji definiše šta on želi da se desi. Treba imati na umu da u nekim slučajevima korisnik nema jasnu definiciju cilja, ili je cilj definisan pogrešno i ne dovodi do izvršenja zadatka. Karakteristično za početnike je da čak i ne znaju kako da definišu cilj.

Izvršavanje: Korisnik počinje interakciju sa sistemom u nadi da će postići željeni cilj. Interakcija može biti jednostavna, na primer nekoliko klikova mišem, ili složena, kao što je na primer unošenje složenog upita nekom sistemu za upravljanje bazama podataka.

Evaluacija: Korisnik upoređuje rezultate interakcije sa sistemom sa svojim ciljem. Zavisno od mnogih okolnosti, korisnik može da postigne ili ne postigne željeni cilj. U nekim slučajevima sistem nema adekvatnu fizičku reprezentaciju svog delovanja, tako da korisnik ne može da zaključi da li je postigao cilj.

Ako zbog bilo kog razloga korisnik ne postigne svoj cilj on postaje frustriran, ljut na sistem (nikada na sebe) i u najgorim slučajevima, prekida da koristi sistem.

Jedini način da se prevladaju ovi problemi je da se projektanti sistema interakcije čovek – računar koriste saznanjima koje nudi kognitivna ergonomija.

Kognitivna ergonomija je naučna disciplina koja se bavi problemima spoznaje na radnom mestu sa aspekta tehnologije, organizacije i učenja. Ona se delimično preklapa sa drugim disciplinama kao što su: primenjena psihologija, psihologija rada, organizacija, interakcija čovek – sistem, itd.

Zadatak kognitivne ergonomije je da analizira rad u funkciji **kognitivne reprezentacije** i **kognitivnih procesa** i da dobijena saznanja upotrebi za projektovanje radnog mesta i radnih procesa koji podržavaju i omogućuju pouzdano, efektivno i zadovoljavajuće **kognitivno procesiranje.**

Drugim rečima, **kognitivna ergonomija razvija modele i metode koji služe da se razume ljudsko ponašanje pri izvršenju radnih zadataka kako bi projektanti mogli da kreiraju tehnologije koje će ljudi moći efikasno da koriste.**

DIJAGRAM KOGNITIVNOG PROCESA

Jedan od modela koji prikazuje kognitivne aspekte interakcije između čoveka i računara je prikazan na narednoj slici

Slika 4.1 dijagram kp- kliknite da uvećate (izvor:https://hcibook.com/e3/plain/online/)

OBJAŠNJENJE DIJAGRAMA

Model obuhvata zadatak koji je potrebno izvršiti u nekom okruženju, čoveka i računarski sistem.

Zadatak koji korisnik namerava da izvrši korišćenjem računarskog sistema ima svoj **cilj** i može se opisati nekim **atributima.**

Korisnik izvršava zadatak u nekom **socijalnom i tehnološkom okruženju** koje utiče na način izvršavanja zadatka.

Koristeći instrumente **percepcije** čovek prima podatke o zadatku i okruženju. Ovi podaci se obrađuju od strane **kognitivnog sistema** i korisnik u svojoj glavi stvara reprezentaciju zadatka i okruženja.

Korisnik, takođe, u svojoj **memoriji** čuva i znanje o načinu interakcije sa sistemom. Korišćenjem ovog znanja i podataka o zadatku, **kognitivni sistem** korisnika definiše akcije koje treba sprovesti da bi se zadatak izvršio. Na osnovu toga kognitivni sistem generiše

signale kojima se upravlja **motornim sistemom** koji je zadužen za interakciju sa računarskim sistemom. Koristeći **ulazne uređaje** korisnik unosi određene komande i podatke u cilju izvršenje zadatka.

Računarski sistem prima komande i podatke i procesira ih.

Rezultati procesiranja se prosleđuju preko izlaznih uređaja korisniku.

Korisnik koristi instrumente percepcije da **primi rezultate interakcije**, a zatim ih obrađuje u svom kognitivnom sistemu.

Ukoliko je korisnik izvršio zadatak ciklu**s je završen**. Ali, ukoliko zadatak nije izvršen, korisnik analizira rezultate interakcije i koristeći neki metod rešavanja zadatka kreira **novu strategiju izvršavanja zadatka.** Ova petlja se ponavlja sve dok korisnik ne bude zadovoljan rešenjem zadatka ili dok ne odustane od rešavanja.

Kao što se iz prethodnog modela vidi i zadatak i odziv računara prolaze kroz kognitivni sistem korisnika i u njemu se obrađuju. Kognitivni sistem je zadužen za definisanje zadatka, strategije rešavanja i akcije koje treba preduzeti za izvršavanje zadatka. Kognitivni sistem se razlikuje od korisnika do korisnika. Tako se može dogoditi da isti zadaci i iste izlazne informacije od računarskog sistema dožive različitu spoznaju kod različitih korisnika.

Iz ovoga se može izvući zaključak da kvalitet korisničkog interfejsa u velikoj meri zavisi od toga koliko je prilagođen kognitivnim mogućnostima korisnika.

VIDEO - KOGNITIVNI EKSPERIMENT

Eksperiment kognitivne ergonomija- pod pritiskom

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Ms94-_lRRfc

Poglavlje 5

Normanov model sedam stadijuma akcija

PSIHOLOGIJA SVAKODNEVNIH AKTIVNOSTI

Za svakog projektanta interfejsa čovek – računar vrlo je važno da poznaje ponašanje korisnika, tačnije, da zna kako korisnik izvršava svoje svakodnevne zadatke.

Većina autora knjiga i studija o interfejsu čovek – računar citira Donalda Normana koji je u svojoj knjizi Dizajn svakodnevnih stvari (**Donald A. Norman, The design of everyday things. MIT press,1998**) naveo sedam stadijuma akcija koje ljudi preduzimaju u rešavanju svakodnevnih zadataka.

Njegovih sedam stadijuma predstavlja dobar model za upoznavanje korisnika i za proveru koncepta dizajna interfejsa.

Norman je postavio model *psihologije svakodnevnih aktivnosti* da bi shvatio **zašto je neke stvari teško, a neke lako uraditi** i zašto ljudi čine karakteristične greške prilikom izvršavanja zadataka.

Najjednostavniji model je Ciklus dejstva koji je prikazan na narednoj slici.

Tipično čovek koji želi da uradi nešto u realnom svetu koji ga okružuje, polazi od ideje o tome šta želi da se dogodi. Psiholozi to nazivaju **cilj akcije**. Cilj je šta osoba želi da postigne u datoj situaciji.

Nakon toga osoba preduzima neku akciju, kao što je na primer pritisak tastera Enter, prelazak u drugi prozor ili klik mišem. Ovo se naziva **izvršenje** (Norman koristi izraz execution).

Pošto se akcija događa u realnom svetu koji okružuje osobu, nakon izvršenja se očekuje neka promena. Osoba proverava da li je postigla cilj. Ovo se naziva **evaluacija**.

Slika 5.1 model ciklusa dejstva (izvor: referenca 3 - Donald A. Norman, The design of everyday things. MIT press,1998/ prevod : prof. Kaplarski Vuković)

SEDAM STADIJUMA AKCIJA

Norman je dalje razradio postupke izvršenja i evaluacije u niz stadijuma.

U realnom životu stvari nisu tako jednostavne kao što je prikazano prethodnim modelom. Poznato je da cilj nije uvek jasan i nedvosmislen, a proces evaluacije nije uvek jednostavan.

Kao što je rečeno, cilj nije uvek jasan, a čak i kada je jasan to ne mora da ukazuje na akcije koje je potrebno preduzeti u svrhu ostvarivanja cilja.

Na primer, ako osoba želi da izračuna zbir brojeva u nekoj koloni, time nije definisano kako će ona to uraditi. Osoba, dakle, treba i da odluči kako će to uraditi, koristeći recimo **digitron ili Excel**.

Psiholozi ovo nazivaju **namera.** Namera specificira kako će ciljno stanje biti postignuto. Međutim, sama namera ne dovodi do cilja. Potrebno je da osoba specificira **niz akcija koje treba izvršiti za koje veruje da će transformisati nameru u cilj**. Na kraju treba izvršiti specificirane akcije.

Ovakvom elaboracijom IZVRŠENJE iz prethodnog modela se pretvara u **STADIJUME IZVRŠENJA,** i oni su:

1. Definisanje cilja

2. Prevođenje **cilja u nameru** da se deluje u cilju postizanja cilja

3. Prevođenje **namere u mentalnu reprezentaciju niza akcija** potrebnih da se zadovolji namera

4. **Izvršenje specificiranih akcija** u realnom svetu.

Slična elaboracija može da se uradi i za proces evaluacije onoga što se dogodilo nakon izvršenja.

Tako se dobijaju tri **STADIJUMA EVALUACIJE,** i to su:

5. **Opažanje** onoga šta se događa u realnom svetu nakon stadijum izvršenja

6. **Interpretiranje** i shvatanje toga što se dogodilo

7. **Upoređivanje** onoga što se dogodilo sa onim što se želelo.

Prethodno navedeni stadijumi se nazivaju sedam stadijuma akcija. Treba imati na umu da je ovo **samo model,** i da pojedini stadijumi u realnom životu nisu potpuno odvojeni jedan od drugog.

DIJAGRAM SEDAM STADIJUMA AKCIJA

Prikaz modela SEDAM STADIJUMA AKCIJA

Sedam stadijuma akcija

Slika 5.2 Sedam stadijuma akcija (izvor: referenca 3 - Donald A. Norman, prevod : prof. Kaplarski Vuković)

PREPREKE U IZVRŠAVANJU ZADATAKA

Tokom bilo kog od prethodno navedenih 7 stadijuma akcija mogu se očekivati prepreke.

U tom slučaju, osobe mogu da:

- redefinišu cilj
- redefinišu nameru i akcije
- izvršavaju iste radnje više puta
- reinterpretiraju ono što se dogodilo ili
- odustanu od postizanja cilja.

U primeru sa izračunavanjem zbira brojeva u koloni tabele, cilj je da se dobije suma cifara. osoba definiše nameru tako što se odlučuje da koristi program Excel. Da bi došla do cilja osoba treba da **definiše akcije** koje dovode do cilja, kao što su na primer:

- startovati program Excel
- uneti vrednosti brojeva iz kolone
- uneti funkciju za izračunavanje sume
- pročitati vrednost

Na osnovu ovako jasne **mentalne slike akcija**, osoba pristupa njihovom izvršenju.

Pri tom se može desiti da osoba, na primer, ne zna kako izgleda funkcija za sumu. Ovo može da generiše **novi,** ugrađeni cilj – naći u help sistemu izraz za sumu.

Kada korisnik izvrši sve akcije, treba **da vidi rezultat.** Zamislimo da je **on van ekrana**. Ovo će izazvati generisanje novog cilja.

Kada napokon osoba sazna rezultat, treba da ga interpretira i zaključi da li je to ono što je nameravala.

Ako je rezultat očigledno pogrešan, osoba se vraća na ponovno **postavljanje zadataka.**

Kao što se iz primera vidi, ciklus 7 stadijuma akcija može da se ponavlja sve dok korisnik ne bude zadovoljan rezultatima, a može da sadrži i **ugnježdene cikluse** koji su posledica, u međuvremenu postavljenih, novih ciljeva.

PRIMENA I NEDOSTACI NORMANOVOG MODELA

Normanov model nije savršen. Međutim, primenom ovog modela moguće je analizirati ponašanje korisnika pri upotrebi interfejsa i otkriti razloge zbog kojih korisnik ima probleme sa interfejsom

Pogledajmo sada neke nedostatke Normanovog modela.

Emocionalno stanje i emocionalni odziv

Jedan od aspekata interakcije koji je zanemaren u Normanovom modelu je ***emocionalno stanje korisnika***. Moguće je da je korisnik preokupiran privatnim problemima, moguće je da je pod stresom izazvanim kritikama rukovodioca ili opsednut razmišljanjima o odmoru.

Nadalje, korisnik može da bude u stanju zaljubljenosti, ljubomore, besa itd. što bitno može da utiče na njegovu volju i sposobnost da izvršava zadatke.

Različita emocionalna stanja izazivaju različite emocionalne odzive korisnika tokom interakcije sa računarskim sistemom.

Emocionalna stanja mogu da:

- smetaju ili sprečavaju korisnika da primi informacije od računarskog sistema
- sprečavaju korisnika da stvori ispravnu sliku zadatka u svom kognitivnom sistemu
- sprečavaju korisnika da definiše nameru
- sprečavaju korisnika da definiše akcije kojima će sprovesti nameru
- pospešuju korisnika da čini greške.

Sa druge strane **neodgovarajući interfejs takođe utiče na emocionalno stanje korisnika.**

Na primer, korisniku može da bude dosadan rad koji obavlja, može da bude frustriran čestim greškama koje čini ili pod stresom izazvanim čestim ponavljanjem istih akcija.

NEDOSTACI - SOCIJALNI KONTEKST I OGRANIČENJA

Normanov model posmatra samo jednog korisnika koji izvršava neki zadatak i ne uzima u obzir ograničenja koja se mogu javiti prilikom izvršavanja zadatka.

Socijalni kontekst akcija

Normanov model posmatra samo jednog korisnika koji izvršava neki zadatak.

U praksi često čitav tim radi na istom zadatku i istovremeno komunicira sa sistemom.

U takvim slučajevima možemo govoriti o **individualnoj kognitivnoj reprezentaciji zadatka**. Kod različitih članova tima ona može da bude različita.

Ukoliko nema **dobre komunikacije** u timu svaki član tima će imati svoju sliku zadatka i svoje namere kako da ga reši.

Ako korisnici pri tom koriste isti sistem vrlo je verovatno da zadatak neće biti dobro rešen. U praksi se zbog toga postavlja **rukovodilac tima** koji održava komunikaciju sa članovima i nameće im zajednički nameru i akcije.

U ovom slučaju se kod pojedinih članova tima javlja problem shvatanja i prihvatanja nametnutih akcija koje treba da dovedu do cilja.

Ograničenja

Normanov model sedam stadijuma akcija ne uzima u obzir ograničenja koja se mogu javiti prilikom izvršavanja zadatka.

Ograničenja bitno utiču na način kako će korisnik doći do cilja. Navedimo ovde samo neka ograničenja:

- specifikacija zadatka dobijena od nadređene osobe
- prava pristupa informaciono-komunikacionim resursima
- poslovna pravila organizacije
- standardi organizacije ili države
- zakoni i uredbe
- tehničko-tehnološke mogućnosti sistema
- rokovi za izvršenje zadatka
- materijalni resursi potrebni za izvršenje zadatka itd.

Ovo su samo primeri ograničenja i nije obavezno da se oni jave prilikom izvršenja svakog zadatka.

VIDEO - DON NORMAN

Upoznavanje sa konceptualnim modelima

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=pAOyWFOFhsg

Poglavlje 6

Kognitivni modeli- GOMS

TEHNIKE I MODELI

Tehnike i modeli u ovom poglavlju tvrde da imaju neku reprezentaciju korisnika u interakciji sa interfejsom

Tehnike i modeli prikazani u ovom poglavlju modeluju neki aspekt korisnikovog razumevanja, znanja, namera ili obrade. Nivo reprezentacije se razlikuje od tehnike do tehnike - od modela ciljeva visokog nivoa i rezultata aktivnosti za rešavanje problema, do opisa aktivnosti na motornom nivou, kao što su pritisci na tastere i klikova mišem.
Formalizme su uglavnom razvili psiholozi, ili kompjuterski naučnici, čiji je interes razumevanje ponašanja korisnika.
Jedan od načina klasifikacije modela je u pogledu toga koliko dobro opisuju karakteristike kompetentnost i performanse korisnika. Citiranje iz Simona **[*T. Simon. Analysing the scope of cognitive models in human–computer interaction: a trade-off approach. In D. M. Jones and R. Winder, editors, HCI'88: People and Computers IV, pages 79–93. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.]***

Modeli kompetencija su obično oni koji mogu predvideti sekvence zakonitog ponašanja, ali uglavnom to rade bez obzira na to da li ih korisnici mogu stvarno izvršiti. Nasuprot tome, modeli performansi ne samo da opisuju koje su neophodne sekvence ponašanja , veći obično opisuju i ono što korisnik treba da zna i kako je to primenjeno u izvršavanju zadatka.

Druga korisna razlika između ovih modela je **da li se oni odnose na akviziciju ili formulisanje plana** aktivnosti ili izvršenja tog plana. Prikazani **kognitivni modeli** u ovom poglavlju slede ovu klasifikacijsku šemu, podeljenu u sledeće kategorije:

- **hijerarhijsko predstavljanje korisnikovog zadatka i strukture ciljeva**
- **lingvistički i gramatički modeli**
- **fizički i na nivou uređaja.**

Prva kategorija se direktno bavi **pitanjem formulacije ciljeva i zadataka**. Drugi se bavi g**ramatikom prevoda artikulacije i načinom na koji ga korisnik shvata.** Treća kategorija se ponovo bavi **artikulacijom, ali na ljudskom motornom nivou,** a ne na višem nivou ljudskog razumevanja.

CILJEVI I HIJERARHIJA ZADATAKA

Model mentalne obrade

Mnogi modeli koriste model mentalne obrade u kojem korisnik ostvaruje ciljeva rešavanjem podciljeva po modelu podeli-pa-vladaj. Razmotrićemo dva
modela, **GOMS i CCT, gde je ovo centralna karakteristika.** Međutim, videćemo slične karakteristike drugih modela, kao što je TAG i kada uzimamo u obzir tehnike analize zadataka - Task analize .

Zamislite da želimo da napravimo izveštaj o prodaji uvodnih HCI udžbenika. **Da bi se postigao ovaj cilj, podelimo ga na nekoliko podciljeva, recimo prikupljanje podataka, stvarajući tabele i histograme, i pišući opisni materijal.**
Usredsređujući se na prikupljanje podataka, odlučili smo da ovo podelimo u dodatne podciljeve: pronaći imena svih uvodnih udžbenika HCI-a i zatim pretražiti bazu podataka za prodaju ovih knjiga. Slično tome, svaki od drugih podciljeva se deli dodatno dok se ne pronađe neki nivo detalja na kojem se odlučimo zaustaviti. Mi tako završimo sa **hijerarhijom ciljeva i podciljeva**. Primer se može izložiti izložiti ovu strukturu:

Napraviti izveštaj
sakupiti podatke
. pronaći nazive knjiga
. . pretražiti bazu po ključnim rečima
<<dodatni podciljevi>>
. . pretražiti imena i apstrakte ručno
<<dodatni podciljevi>>
.pretražiti bazu prodaje
<<dodatni podciljevi>>
tabele i histogrami
<<dodatni podciljevi>>
napisati opis
<<dodatni podciljevi>>

GOMS: CILJEVI, OPERATORI, METODE

GOMS je akronim za Goals, Operators, Methods and Selection -Ciljevi, Operatori, Metode i Selekcija.

Opis GOMS se sastoji od ova četiri elementa:

Ciljevi Ovo su ciljevi korisnika, opisuju šta korisnik želi da postigne.Dalje, u GOMS-u se uzimaju ciljevi koji predstavljaju „tačku memorije“ za korisnika,iz koje on može da proceni šta treba da se uradi i do koje se može vratiti ako dođe do grešaka.
Operatori Oni su najniži nivo analize. To su osnovne akcije korisnik mora izvršiti da bi koristio sistem. Oni mogu uticati na sistem (na primer, pritisnite taster "X") ili samo mentalno stanje korisnika (na primer, pročitajte okvir za dijalog). Još uvek postoji stepen fleksibilnosti u pogledu granulacije operatora; možemo uzeti komandni nivo "izdati SELECT komandu" ili biti primitivniji : pomerite miša na traku menija, pritisnite centralni taster miša. . . ’.
Metode Kao što smo već primetili, obično postoji nekoliko načina na koje se cilj može podeliti na podciljeve. Na primer, u određenom menadžeru prozora trenutno odabrani prozor može biti zatvoren ikonom ili odabirom opcije "ZATVORI" iz pop-up menija, ili pritiskom na funkcijski

taster "L7". U GOMS-u ove dekompozicije cilja se nazivaju **metodama**, tako da imamo ZATVORI-METOD i L7-METOD:
CILJ: ZATVORI PROZOR
. [odabir CILJ: KORISTI-ZATVORI-METOD
. . POMERI-MIŠA-DO-TRAKE-PROZORA
. . POP-UP-MENI
. . KLIKNI-PREKO-ZATVORI- OPCIJE
CILJ: KORISTI-L7-METOD
. . PRITISNI L7-TASTER]

GOMS: SELEKCIJA

GOMS ne prepušta izbor metode slučajnosti već pokušava da predvidi koja će METODA biti upotrebljena.

U primeru za **Metode koristimo** izraz *ODABIR* (select) - koristimoselekciju kada se pojavi izbor metoda. Ovo obično zavisi i od određenog korisnika i od stanja sistema i detalja o ciljevima.
Na primer, korisnik, Sale, nikada ne koristi *L7-METOD*, osim za jednu igru, "blokovi", gde miš treba da se koristi u igri sve dok ne pritisnete taster. GOMS ovo snima u pravilu odabira za Saleta:
Korisnik Sale:
Pravilo 1: Koristi ZATVORI-METOD sem ako se ne primeni drugo pravilo
Pravilo 2: Ako je aplikacija 'blokovi' koristi L7-METOD.
Tipična GOMS analiza bi se stoga sastojala od jednog cilja na visokom nivou, koji se zatim razlaže u niz *jedinica zadataka* (unit tasks), sve od kojih se može dalje razložiti na nivo osnovnih operatora:
Cilj: EDIT-MANUSCRIPT
. CILJ: EDIT-UNIT-TASK ponavljajte sve dok više ne bude zadataka jedinice

UPOTREBA GOMS

Originalni GOMS model je poslužio kao osnova za mnoga istraživanja kognitivnog modelovanja u HCI.

GOMS **je dobar za opisivanje kako stručnjaci obavljaju rutinske zadatke.** Zajedno sa modelima fizičkih uređaja o kojima se raspravlja kasnije, može se koristiti za predviđanje performanse ovih korisnika u smislu vremena izvršenja. Nikada nije bio namenjen da obezbedi informacije o znanju korisnika koje se mogu uporediti preko različitih zadataka kako bi predvideli stvari poput treninga ili transfera vremena.

Analiza ciljne strukture GOMS-a može pokazati mere učinka. Dubina razlaganja ciljne strukture može se koristiti za procenu zahteva kratkoročne memorije. Model mentalnih procesa korisnika koji ovo podrazumeva je, naravno, vrlo idealizovan. Takođe, pravila za izbor mogu testirati tačnost prema korisničkih postupaka, i da se promene u odnosu na odstupanja.

U ranim eksperimentima na ovoj tehnici, izumitelji su uspeli da postignu u proseku 90% tačne stope predviđanja korisničkih komandi.

Dalje, veoma jednostavan metod predviđanja vremena (u osnovi pretpostavljajući svaki operater uzima konstantno vreme) je bio u stanju da predvidi stvarna vremena sa greškom od 33%.

VIDEO-GOMS OBJAŠNJENJE

HCI GOMS

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=PlgQR5MfrTI

CCT- TEORIJA KOGNITIVNE KOMPLEKSNOSTI

CCT- Cognitive Complexity Theory je usmerena na niži nivo ciljeva, na proceduralne ciljeve - to jest, jedinične zadatke, kao i GOMS.

Teorija kognitivne kompleksnosti, koju su uveli **Kieras i Polson [**The Acquisition and Performance of Text-Editing Skill: A Cognitive Complexity Analysis, 1985], počinje od osnovne pretpostavke dekompozicije cilja iz GOMS-a i obogaćuje model da bi obezbedila više prediktivne moći.

CCT ima dva paralelna opisa: jedan od korisnikovih ciljeva i drugi od kompjuterskog sistema (nazvan uređaj u CCT).

Opis ciljeva korisnika zasniva se na hijerarhiji ciljeva poput GOMS-a, ali se izražava primarno koristeći pravila proizvodnje.

Pravila proizvodnje su niz pravila:

if condition then action (ako USLOV onda AKCIJA)

U stvari, pravila CCT-a mogu predstavljati složenije planove od jednostavne sekvencijalne hijerarhije GOMS-a. Neprekidna aktivnost svih proizvodnih pravila čini moguće predstaviti paralelne planove. Na primer, mogao bi se napraviti jedan set proizvodnih pravila koja predstavljaju cilj pisanja knjige, a drugi skup koji predstavlja cilj piti čaj. Ova pravila mogu biti istovremeno aktivna, što omogućava da autor pije čaj dok kuca. Uprkos toj prividnoj fleksibilnosti, CCT se obično ne koristi na ovaj način. Nije jasno zašto je tako, osim što je CCT, kao i GOMS, usmeren na niži nivo ciljeva, na proceduralne ciljeve - to jest, *jedinične zadatke*. Razumljivo je da se sukcesivni zadaci jedinica biraju iz različitih aktivnosti: autor može izbrisati reč, uzeti gutljaj, tražiti reč, ali svaki put kad bude kompletiran zadatak jedinice - autor ne pije čaj usred brisanja reči.

Videli smo kako se pravila CCT-a mogu neformalno analizirati kako bi se razgovaralo o pitanjima proceduralizacija i procedure pravljenja grešaka i kako ih možemo povezati sa sličnim GOMS-om hijerarhije ciljeva. Međutim, glavni cilj CCT-a je (kao što mu ime kaže) je mogućnost merenja složenosti interfejsa.

EKSTENZIJA HIJERARHIJE CILJEVA

Formiranje hijerarhije ciljeva je u velikoj meri post hoc tehnika i pokreće rizik od definisanja dijalogom računara, a ne korisnikom.

Jedan od načina da se to ispravi je da se stvori struktura ciljeva zasnovana na već postojećim procedurama i tako dobijemo *prirodnu hijerarhiju*. GOMS definiše svoj domen za stručnu upotrebu, a time i ciljne strukture koje su važne su one koje korisnici razvijaju iz upotrebe sistema. Međutim, takva prirodna hijerarhija može biti posebno korisna kao deo analize CCT, koja predstavlja veoma rano stanje znanja.

Sa pozitivne strane, konceptualni okvir hijerarhije ciljeva i ciljevi korisnika se mogu koristiti za izražavanje problema sa interfejsom, koji nisu direktno adresirani u navedenim notacijama. Na primer, možemo koristiti ovo da detaljnije ispitamo problem ranih automatskih bankomata (ATM).

Ovi bankomati dali su klijentima novac pre povratka njihove kartice(što neki i dalje rade). Nažalost, to je dovelo do toga da su mnogi kupci ostavljali svoje kartice iza sebe, uprkos porukama na ekranu koje su im govorile da čekaju. Ovo se naziva *problemom zatvaranja.* Glavni cilj korisnika je da dobije novac; kada je taj cilj zadovoljen korisnik ne dovršava ili zatvara različite podzadatke koji su i dalje otvoreni:
CILJ: UZMI-NOVAC
. CILJ: KORISTI-ATM
. . UBACI-KARTICU
. . UNESI-PIN
. . UNESI-SUMU
. . POKUPI-NOVAC
<< spoljnji cilj je sada zadovoljen >>
. . POKUPI-KARTICU – podciljni operatori je propušten

Banke (barem neke od njih) ubrzo su promenile redosled dijaloga tako da je kartica uvek vraćana pre nego što je novac izdat.

Opšte pravilo koje se može primeniti u bilo kojoj hijerarhiji cilja je da nijedan cilj višeg nivoa ne bi trebalo da bude zadovoljen sve dok svi podciljevi nisu zadovoljeni.

Međutim, nije uvek lako predvideti kada će korisnik uzeti u obzir cilj koji je zadovoljen. Na primer, neki korisnici pokupe svoju karticu i zaboravljaju novac.

LINGVISTIČKI MODELI -BNF

Interakcija korisnika sa računarom često se posmatra u terminima jezika, tako da nije iznenađujuće da se nekoliko formalizama modelovanja razvilo u odnosu na ovaj koncept.

Predstavnik lingvističkog pristupa je Reisnerova upotreba *Backus-Naur forme (BNF)* pravila za opisivanje gramatike dijaloga [P. Reisner. Formal grammar and human factors design of an interactive graphics system. IEEE Transactions on Software Engineering, SE-7(2):229–40, 1981.].

Ovo prikazuje dijalog na čisto sintaktičkom nivou, ignorišući semantiku jezika. *BNF* je široko korišćen za specifikaciju sintaksa programskih jezika kompjuterskog programiranja i mnogi dijalozi sistema mogu biti opisane lako koristeći BNF pravila. Na primer, zamislite grafički sistem koji ima funkcija crtanja linija.
Da bi izabrao funkciju, korisnik mora da izabere opciju „linija“ iz menija. Funkcija za crtanje linija omogućava korisniku da nacrta poliliniju, koja je niz od
lukova linija između tačaka. Korisnik bira tačke klikom na taster miša na područje crtanja. Korisnik duplo klikne da označi poslednju tačku polilinije.
BNF opis interfejsa može se analizirati **na različite načine. Jedna mera je brojanje pravila. Što više pravila interfejs zahteva da bi ga koristili,
to je interfejs komplikovaniji.**

Pored ovih složenih mera za jezik u celini, možemo koristiti definiciju BNF-a da utvrdi koliko osnovnih akcija je potrebno za određeni zadatak, i na taj način dobiti grubu procenu težine tog zadatka.

Gore navedeni opis BNF-a predstavlja samo radnje korisnika, a ne korisnikovu percepciju sistema.

Reisner je razvio proširenja osnovnih opisa BNF-a, koji pokušavaju da se bave ovim dodavanjem „**Akcija za traženje informacija“** u *gramatiku.*

LINGVISTIČKI MODELI -TAG

Mere koje se zasnivaju na BNF-u su kritikovane kao nedovoljno "kognitivne".

One ignorišu prednost konzistentnosti kako u strukturi jezika tako i u njegovoj upotrebi komandnih naziva i slova.

Task-action gramatika (TAG) **[S. J. Payne and T. R. G. Green. Task-action grammars: a model of mental representation of task languages. Human–Computer Interaction, 2(2):93–133, 1986]** pokušava da se reši neki od ovih problema uključivanjem elemenata kao što su parametrizovana gramatička pravila kako bi se naglasila konzistentnost i kodiranje znanja korisnika o svetu (na primer, gore je suprotno od dole).

Da bismo ilustrovali konzistentnost, razmatramo tri UNIX komande: cp (za kopiranje datoteke), mv (za pomeranje datoteka) i ln (za povezivanje datoteka). Svaki od njih ima dve moguće forme. Oni imaju dva argumenta, izvorni i odredišni naziv datoteke, ili imaju bilo koji broj izvornih datoteka koje prati odredišni direktorijum:
copy ::= ‘cp’ + filename + filename
| ‘cp’ + filenames + directory
move ::= ‘mv’ + filename + filename
| ‘mv’ + filenames + directory
link ::= ‘ln’ + filename + filename
| ‘ln’ + filenames + directory

Mere zasnovane na BNF-u nisu mogle razlikovati ove konzistentne komande i nedosledne alternative - recimo ako je ln uzeo svoj argument direktorijuma prvi. Gramatika Task-Action je osmišljena tako da otkrije upravo ovu vrstu konzistentnosti.

FIZIČKI MODELI I MODELI UREĐAJA

U poređenju sa dubokim kognitivnim razumevanjem potrebnim za opisivanje problema aktivnosti, ljudski motorni sistem je dobro poznat.

KLM (Keystroke-Level Model) koristi ovo razumevanje za detaljnijije predviđanje ljudskih performansi. On cilja na jedinične zadatke (unit tasks)

unutar interakcije - izvršavanje jednostavnih komandnih sekvenci, koje tipično ne uzimaju više od 20 sekundi.

Primeri ovoga bi bili korišćenje funkcionalnosti "**pronađi i zameni " (search and replace)** ili promenu fonta jedne reči. Ne odnosi se na kompleksne zadatke poput pravljenja dijagrama.

Pretpostavka je da bi se ovi kompleksni zadaci podelili u podzadatke (kao u GOMS) pre nego što ih korisnik mapira u fizičke akcije.

Zadatak je podeljen u dve faze: akvizicija zadatka, kada korisnik gradi mentalnu reprezentaciju zadatka ; izvršavanje zadatka upotrebom sistemskih mogućnosti. KLM predviđa samo ovu drugu aktivnost.

Tokom faze akvizicije , korisnik će morati da odluči kako da postigne zadatak upotrebom sistema, i tako, tokom faze izvršenja, ne postoji mentalna aktivnost visokog nivoa - korisnik je efektivno ekspert. KLM je povezan sa GOMS modelom , i može se smatrati GOMS modelom niskog nivoa gde je metoda već zadata.

KOGNITIVNA ARHITEKTURA SVIH MODELA

Formalizmi koje smo do sada videli pokazuju implicitne i eksplicitne modele načina na koji korisnici izvšavaju specifične zadatke.

Na primer, koncept uzimanja problema i rešavanja po **principu podeli-pa -vladaj korišćenjem** podzadataka je u suštini GOMS.

CCT pretpostavlja razlikovanje između kratkoročne i dugoročne memorije , sa pravilima produkcije koji se čuvaju u dugoročnoj memoriji i "poklapaju " sa sadržajem kratkoročne memorije da bi odredili šta "pali".

Vrednosti različitih motornih i mentalnih operatora u **KLM se baziraju na Modelu Ljudskog Procesora (Model Human Processor -MHP)** arhitekture, koristi se da obezbedi grube mere performansi korisnika u odnosu na vreme izvođenja osnovnih sekvenci u akciji.

Video: GOMS i Keystroke-Level Model, prof. Paul Green, Mičigen Uni.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Kognitivna task analiza

ŠTA JE KOGNITIVNA TASK ANALIZA

Način identifikacije mentalnih procesa i veština potrebnih za zadovoljavajuće izvršenje kompleksnih zadatka.

Kompleksni zadaci se definišu kao zadaci čije izvršenje zahteva integrisanu upotrebu kontrolisanog (svesnog,konceptualnog) i automatskog (nesvesnog, proceduralnog ili strateškog) znanja da se izvede zadatak koji se često razlaže na sate ili dane.

Analitičari koriste *KTA* da bi odredili kompletne i precizne opise kognitivnih procesa i odluka. Često se koristi da bi se „uhvatilo“ kognitivno znanje naprednih korisnika – eksperata.

Rezultat je često opis ciljeva izvršenja, opreme, konceptualno znanje, proceduralno znanje i standardi performansa koje koriste eksperti u izvršenju zadatka.

Opisi se formatiraju u dokumentaciju o izvršenju zadataka ili da bi se obavestili početnici kako da postignu cilj u nekom kontekstu.

Analiza podataka podrazumeva različite alate jer se metode za sakupljanje razlikuju po strukturi, formalnosti i rezultatima. Zato se preporučuje snimanje intervjua i kasnija transkripcija kako se ne bi ometao proces.

UPOTREBA KOGNITIVNE TASK ANALIZE

KTA se najčešće izvodi pre (ili kao sastavni deo) dizajna uputstva, posla, alata ili testova.

Opisi se koriste za razvoj sistema, testova za sertifikaciju posla i trening za postizanje novog i kompleksnog znanja za postizanje ciljeva.

Mogu se koristiti razne metode u sakupljanju i analizi podataka.

Za sakupljanje podataka se najčeše koriste **POSMATRANJE** (analitičar posmatra eksperta dok izvodi zadatak) i **NESTRUKTURISANI intervjui** (Najdirektniji način da otkrijete šta neko zna je da ga pitate – Cooke, 1999, st.487)

Za predstavljanje podataka se mogu koristiti sve standardne metode: dijagrami, grafikoni, semantičke mreže itd.

Bitna stavka je **MKO – metod kritične odluke (CDM – critical decision method)** gde treba identifikovati osnovu za procenu situacije u toku donošenja odluka u toku kritičnih (van rutine) nezgoda.

– Eksperti u ovim situacijama nesvesno pristupaju adekvatnim ciljevima, važnim smernicama, situacionoj dinamici, tokovima akcije i očekivanjima.
Analiza podataka podrazumeva različite alate jer se metode za sakupljanje razlikuju po strukturi, formalnosti

VIDEO PRIMER - KTA

Uvod u Kognitivnu task analizu

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=UOFBxvy5MTo

Poglavlje 8

Pokazna vežba - KTA

PRIMER HCI U KOLIMA - 20MIN

Postavlja se pitanje kako dizajnirati interfejs tako da ne ometa vozača u vožnji?

Ideja je da se kreira sistem koji neće ometati vozača u vožnji. Zašto? Tehnologija u automobilima je uglavnom digitalna, pa je ljudski faktor postao ključan u dizajnu korisničkog iskustva. Očigledno je da pristup pokušaj-promašaj pri izradi interfejsa za automobil kada je proizvod već na tržištu može da ima ozbiljne posledice. Postavlja se pitanje kako dizajnirati interfejs tako da ne ometa vozača u vožnji? Takođe, kako, odnosno da li je moguće dizajnirati interfejs tako da poboljšava pažnju vozača i time poboljšava vožnju?

Pogledajte studiju slučaja - "A Multimodal Interaction Design Concept for In-Car Navigation Systems" na linku: https://www.brianorlando.xyz/oslo

Slika 8.1 OSLO koncept navigacije u automobilima [izvor: brianorlando.xyz]

VIDEO - MERCEDES UX

Nova generacija Mercedes-Benz User Experience (MB-UX), predstavljanje infotainment sistema S -klase - 12min

Pored ovog video klipa, za dalje čitanje i analizu savremenih korisničkih interfejsa u automobilizmu, proučite kompletan tekst na linku: https://uxdesign.cc/the-state-of-automotive-in-car-user-experience-in-2020-57cc307abd9c

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

TESLA: MODEL 3

Video koji prikazuje analizu korisničkog iskustva u Tesla automobilu. Evaluator zaključuje da interfejs ne pruža optimalno korisničko iskustvo - trajanje videa 30 min.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO PREZENTACIJA- TASK ANALIZA

Kako raditi task analizu - 9min

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 9

Individualna vežba

ISTRAŽIVANJE I KONCEPT -KTA -120MIN

U ovoj vežbi treba da sprovedete sopstveno istraživanje i zabeležite zaključke - 120min

Sprovedite task analizu na kolegama - vozačima i pokušajte na osnovu nje da osmislite sistem koji bi vam pomogao u vožnji.

Analizirajte neki postojeći sistem za NAVIGACIJU koji ste koristili. Kako vam ovaj sistem pomaže u vožnji? Takođe, odredite koji su nedostaci ovog sistema pri korišćenju? Kako biste Vi ispravili ove nedostatke?

Razmislite **kako biste sproveli analizu nad potencijalnim korisnicima (npr. posmatranje, intervjui).**
Ako ste vozač, pokušajte da definišete kako bi Vama sistem mogao da pomogne u vožnji?
Kreirajte skicu ***interfejsa za navigaciju*** i dodatne kontrole. Obrazložite svoja rešenja.

Dokument spakovati u PDF i poslati nastavniku i asistentu.

Pogledajte i primer modelovanja sistema iz knjige- https://hcibook.com/e3/plain/online/

https://hcibook.com/e3/casestudy/car-lights/

Trajanje vežbe je 120min plus 120min dodatnih možda za dovršavanje i dokumentovanje istraživanja u okviru DOMAĆEG ZADATKA 3.

DETALJNIJE U SLEDEĆEM POGLAVLJU: DOMAĆI ZADATAK 3.

Poglavlje 10

DZ3-Task analiza

IZVEŠTAJ -TASK ANALIZA

Zadatak se nastavlja na individualnu vežbu - Vreme izrade : do 120min

U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati izveštaj asistentu na mail.

Broj poena 2.

Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ3-ImePrezime-BrojIndexa

Sadržaj izveštaja:

- **Analizirajte neki postojeći sistem ZA NAVIGACIJU koji ste koristili.**
- **Kako vam ovaj sistem pomaže u vožnji (automobila, bicikla)** ili pronalaženju **lokacije ?**
- **Takođe, odredite koji su nedostaci ovog sistema pri korišćenju?**
- **Kako biste Vi ispravili ove nedostatke?**
- **Razmislite kako biste sproveli analizu nad potencijalnim korisnicima (npr. posmatranje, intervjui).**

Zaključak

ZAKLJUČAK

Ergonomija i kognitivni modeli

Ergonomija (ili ljudski faktori) je tradicionalno proučavanje fizičkih karakteristika interakcije *: kako su kontrole dizajnirane, fizičko okruženje u*
koji se odvija interakcija, i raspored i fizičke osobine ekrana.

Primarni fokus je na performansama korisnika i načinu na koji interfejs poboljšava ili umanjuje performanse korisnika *. U nastojanju da se evaluiraju ovi aspekti interakcije, ergonomija će svakako dotaći ljudsku psihologiju i sistemska ograničenja.*

Na osnovu principa ergonomičnog dizajna, primera loše dizajniranih uređaja i task analize, možemo da predvidimo scenarije korišćenja nekog proizvoda i greške koje mogu dovesti do odustajanja pri upotrebi proizvoda. Ova znanja koristimo prilikom dizajniranja korisničkog interfejsa.

Takođe možemo koristiti predikcije korisničkog ponašanja u interakciji sa sistemom korišćenjem GOMS, CCT, KLM i KTA.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Son
2. S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
3. Norman, D. A. (2013). Design of Everyday Things: Revised and Expanded. New York: Basic Books. London: MIT Press (UK edition)
4. Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
5. https://hcibook.com/e3/plain/online/
6. T. Simon. Analysing the scope of cognitive models in human–computer interaction: a trade-off approach. In D. M. Jones and R. Winder, editors, HCI'88:People and Computers IV, pages 79–93. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

Linkovi

- Don Norman: Designing For People - https://www.jnd.org/
- Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall https://hcibook.com/e3/plain/online/

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Socijalni modeli i pristupačnost

Lekcija 04

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 04

SOCIJALNI MODELI I PRISTUPAČNOST

- Socijalni modeli i pristupačnost
- Poglavlje 1: Socijalni modeli
- Poglavlje 2: Lokalizacija i globalizacija softvera
- Poglavlje 3: Veb pristupačnost
- Poglavlje 4: Zakoni i preporuke ADA 508
- Poglavlje 5: Alternativni ulazni uređaji
- Poglavlje 6: Individualna vežba-alternativna navigacija
- Poglavlje 7: DZ4 -KTA i asistivne tehnologije
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Socijalni modeli i pristupačnost

‘U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa modelom korisnički-ojentisanog procesa dizajniranja koji eksplicitno prepoznaje korisnika različitog od developera i njegovih poznanika i sa dizajnom proizvoda za specifičnu korisničku populaciju.

Pažljivo planiranje i upotreba preporuka i standarda pomaže i u kasnijem ažuriranju /osvežavanju i unapređenju softvera i aplikacija.

Takođe pomaže i u lokalizaciji i globalizaciji softverskih aplikacija.

Pri kreiranju interaktivnih sistema treba imati u vidu i korisnike koji pristupaju sadržaju putem asistivnih tehnologija ili korišćenjem alternativnih ulaznih/izlaznih uređaja.
Inkluzivan dizajn podrazumeva i starije ljude, ne samo ljude sa hendikepom.

Poglavlje 1

Socijalni modeli

SOCIJALNI MODELI KOJI UTIČU NA DIZAJN INTERFEJSA

Projektovanje korisničkog iskustva je disciplina koja se bavi kreiranjem arhitekture sistema interakcionih modela koji imaju uticaj na korisničku percepciju digitalnih uređaja ili sistema.

Ova disciplina se bavi svim aspektima korisničke interakcije sa proizvodom: **doživljavanjem (razumevanjem), učenjem i upotrebom.**

Prilikom projektovanja i implementacije korisničkog interfejsa potrebno je držati se principa korisnički orijentisanog dizajna.

To znači da je potrebno još u ranoj fazi projektovanja u proces uključiti korisnike kako bi se zabeležili njihovi zahtevi, potrebe i mogućnosti.

I tokom ostalih faza razvoja korisničkog interfejsa krajnji korisnici treba da budu konsultovani i korišćeni za testiranje interfejsa.

Međutim, svaki korisnik ima individualne karakteristike.

Korisnici se međusobno razlikuju po fizičkim i psihičkim karakteristikama.

Korisnici mogu da budu različitih godina starosti i pola, različitog stepena obrazovanja, mogu da potiču iz različitih kultura.

Zbog toga su projektanti korisničkog interfejsa stavljeni pred težak zadatak: **kako napraviti korisnički interfejs koji će odgovarati različitim profilima korisnika.**

Na primer:

- stil interakcije koji odgovara početnicima je potpuno neprihvatljiv za eksperte;
- slabo edukovane osobe zahtevaju mnogo opširnija objašnjenja procesa izvršavanja zadataka, a visoko obrazovani korisnici preferiraju telegrafski stil objašnjenja u sistemu za pružanje pomoći;
- crvena boja u nekim kulturama simbolizuje sreću, a u drugim smrt.

Za rešavanje ovako složenog problema projektanti korisničkih interfejsa se koriste različitim tehnikama, kao što su:

- **personalizacija**
- **lokalizacija**

- **ugradnja alternativnih stilova interakcije.**
- **implementacija alternativnih metafora.**

PERSONALIZACIJA

Personalizacija je metod prilagođavanja aplikacija i informacija potrebama i mogućnostima krajnjeg korisnika.

Pesonalizacija u prvi plan stavlja korisnika, ali ne kao predstavnika opšte klase, nego kao individuu.

Za ovaj metod usaglašavanja elemenata interfejsa sa korisničkim zahtevima je karakteristično je vrši sam korisnik upotrebom alata i funkcija koje ima sistem.

Rezultati koji se mogu postići personalizacijom su širokog spektra i kreću se od **jednostavnih,** kao što je pojavljivanje imena

korisnika, do **složenih** koji su bazirani na praćenju ponašanja korisnika.

Postoje različite metode personalizacije, a neke od njih će ovde biti ukratko opisane:

- *Personalizacija navigacionog prostora*
- *Personalizacija sadržaja*
- *Personalizacija funkcija*

PERSONALIZACIJA NAVIGACIONOG PROSTORA

Ova metoda se zasniva na saznanju o tome koji su linkovi relevantni za korisnika. Na osnovu toga se ili redukuje navigacioni prostor ili se u prvi plan stavljaju linkovi najvišeg prioriteta.

Podaci o interesovanju korisnika se dobijaju anketiranjem korisnika ili praćenjem njegovih svakodnevnih aktivnosti.

Kao primer možemo uzeti personalizaciju koju je moguće postići na **Chrome browseru uz pomoć dodatnih aplikacija poput "speed dial" –a** gde korisnici mogu da **prilagode landing page browseru tako što će postaviti linkove ka sajtovima koje često posećuju.**

Slika 1.1 speed dial - chrome (izvor screenshot- chrome.google.com)

PERSONALIZACIJA SADRŽAJA

Pored linkova, korisnik ima potrebu da personalizuje i sadržaj koji će se prikazivati u nekoj aplikaciji ili na nekoj veb strani.

Najčešće se radi o tekstu ili hipertekstu, ali to može biti i snimak emitovan sa neke veb kamere ili trenutno stanje akcija na berzi.

Personalizacija sadržaja može da se **odnosi na vrstu i količinu informacija** koje će biti prikazane i na **način na koji** će one biti prikazane.

Da bi se ilustrovala personalizacija količine informacija, na sledećoj slici je prikazan primer teksta iz sistema za pomoć programa MS Word. Inicijalni tekst koji se prikazuje u prozoru je sa prikrivenim objašnjenjima za pojedine pojmove. Dobro edukovanim korisnicima, ovakav tekst na koncizan način pomaže da dođu do traženih informacija.

Slika 1.2 sistem za pomoć programa MS Word (izvor: reddit)

PRIMER PESONALIZACIJE NAČINA PRIKAZA SADRŽAJA

Kao primer pesonalizacije načina prikaza sadržaja može da posluži funkcija izbora veličine teksta koja se nalazi u svakom web browseru, ali nije baš dostupna za neiskusnog korisnika

Slabo edukovani korisnici možda ne znaju šta znače reči “active document” ili “toolbar”. Zbog toga oni mogu da uključe opciju Show All u gornjem desnom uglu prozora, čime će im se prikazati objašnjenja ovih termina.

Slika 1.3 firefox pregledač (izvor: blog.mozilla.org)

PERSONALIZACIJA FUNKCIJA

U nekim sistemima različiti korisnici imaju različite uloge, a time dobijaju i različita prava pristupa informacijama i funkcijama sistema.

Na primer, u jednom **e-learning sistemu** nastavnici mogu da postavljaju nova predavanja i da im pristupaju. Sa druge strane, studenti imaju mogućnost samo da pristupaju predavanjima.

Ovaj metod personalizacije se naziva i autorizovana personalizacija.

U odnosu na ranije opisane metode personalizacije on se razlikuje po tome što **personalizaciju vrši administrator sistema.** On svakog novog korisnika svrstava u neku grupu korisnika. Za svaku grupu je **definisan profil koji sadrži podatke** o tome koje funkcije sistema može da koristi grupa i koja prava pristupa informacijama ima.

LOKALIZACIJA

Rešavanje problema prilagođavanja elemenata korisničkog interfejsa lokalnim kulturama se vrši postupkom lokalizacije.

Lokalizacija se vrši samo onda kada postoji gotova aplikacija koja je razvijena za globalno ili neko drugo lokalno tržište. Zbog razlika u jeziku, kulturi, zakonima ili zbog drugih razloga neophodno je prilagoditi elemente korisničkog interfejsa, a nekada i aplikaciju, potrebama lokalnih korisnika.

Slika 1.4 putokazi (izvor: pinterest)

UGRADNJA ALTERNATIVNIH STILOVA INTERAKCIJE

Dobar korisnički interfejs, pored primarnog, treba da ima ugrađen najmanje još mehanizam interakcije koji obezbeđuje alternativni stil.

Različiti korisnici preferiraju različite stilove interakcije.

Ovo se posebno odnosi na aplikacije opšteg tipa koje imaju veoma širok krug korisnika koji obuhvata i totalne početnike i računarske eksperte.

Tipično za eksperte je da ne vole da rade sa menijima. Zbog toga se njima omogućuje neki alternativni stil. Na primer, MS Word za većinu često korišćenih komandi nudi prečice. Na narednoj slici je prikazan primer prečica za komande svrstane u meniju Edit. Na primer, za komandu Paste se koristi prečica Ctrl+V.

Treba primetiti da neke komande nemaju prečice. Ukoliko korisnik želi, može izvršiti **dodatnu personalizaciju.** Korisniku je pružena mogućnost da bilo kojoj komandi doda prečicu ili da postojeće prečice redefiniše. Za ove potrebe se koristi prozor Customize Keyboard.

Pored ovog **alternativnog stila**, MS Word nudi i trake sa alatima. Umesto traženja komande u meniju korisnik može izabrati ikonu u traci sa alatima. Ovaj stil interakcije odgovara korisnicima koji imaju iskustva u radu sa aplikacijom, ali još nisu postali eksperti. I ovaj metod interakcije se može dodatno personalizovati i to dodavanjem traka sa različitim grupama alata i dodavanjem ili brisanjem ikona u pojedinim trakama.

Slika 1.5 kreiranje prečica u Word-u, kliknite za uvećani prikaz (izvor: autorka, snimak ekrana)

IMPLEMENTACIJA RAZLIČITIH METAFORA

Metafora interfejsa je skup grafičkih prikaza, akcija i procedura koje se oslanjaju na specifično znanje koje korisnici poseduju u okviru drugih domena.

Jedna od najpoznatijih metafora koja se koristi u kreiranju korisničkog interfejsa je Desktop. Ona je iskorišćena da bi se korisnicima približilo baratanje informacionim resursima na računaru. Ponuđena metafora ne mora da odgovara svim korisnicima. Zbog toga se korisnicima nude alternativne metafore.

Naredne slike su primeri metafora iskorišćenih da se kreira korisnički interfejs winamp player-a.

Slika 1.6 winamp metafore analognih muzičkih uređaja (izvor: skins.webamp.org)

Ponekad upotreba metafora otežava sprovođenje zadatka korisnika , dodavanjem nepotrebnih koraka u izvršavanju akcija. Na primeru dole je metafora sobe koju su koristili dizajneri Magic Cap- a, objektno orjentisanog OS za PDA, koji je bio veoma neuspešan.

Slika 1.7 Magic cap desktop (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Magic_Cap)

PERSONALIZACIJA I MACHINE LEARNING- VIDEO

Raj Ramesh: " kako postići personalizaciju sa Mašinskim učenjem"

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Lokalizacija i globalizacija softvera

PROCES GLOBALIZACIJE SOFTVERA

Današnje tržište softvera se može smatrati globalnim. Zahvaljujući vebu softverske kompanije iz celog sveta mogu da ponude svoje proizvode globalno.

Pri tom one prelaze bezbroj kulturnih i jezičkih granica. Svaki region ima svoje posebne zahteve, jezik, kulturu, konvencije, običaje i definicije dostupnosti. Da bi softverski proizvod bio prihvatljiv i korišćen širom sveta njegov korisnički interfejs mora da vodi računa o potrebama i senzibilnosti svake lokalne kulture posebno. Međutim, treba imati na umu da se softverski proizvod često razvija od strane grupe stručnjaka koji verovatno pripadaju jednoj kulturi i da su oni nesvesno softver razvili shodno svom kulturnom stanovištu.

Koncept projektovanja korisničkog interfejsa koji softverski proizvod čini prihvatljivim u svim krajevima sveta naziva se globalizacija.

Proces globalizacije softverskog proizvoda se sastoji od dva koraka:

- **Internacionalizacije i**
- Lokalizacije

Lokalizacija je proces prilagođavanja prethodno internacionalizovanog sistema nekoj lokalnoj kulturi.

Na primer, ovo se može postići prevođenjem stavki iz menija na srpski jezik.

Lokalizacijom treba izvršiti prilagođavanje mnogih elemenata sistema lokalnim potrebama. Između ostalog treba prilagoditi sledeće elemente:

- **Tekst**
- **Format Brojeva, Datuma, Vremena**
- **Slike**
- **Simboli**
- **Boje**
- **Funkcionalnost programa**

Razume se da lokalizaciju ne treba vršiti ako za tim nema potrebe. Potreba za lokalizacijom se javlja ako se žele osvojiti nova tržišta koja zbog jezika ili kulturnih razlika ne mogu prihvatiti

proizvod u punoj meri. U nekim slučajevima postoje i **zakoni koji** nameću lokalizaciju proizvoda.

TEKST

Većina današnjeg softvera se razvija u zemljama koje pripadaju engleskom govornom području.

Sav tekst u programu, poruke, meniji i uputstva za upotrebu su zbog toga najčešće na **engleskom jeziku**.

Međutim isti softverski proizvodi se koriste širom sveta i mnogi korisnici računara ne znaju engleski. Pored toga lokalni korisnici imaju potrebe za rutinama koje proveravaju tačnost pisanja teksta, proveravaju gramatiku, vrše sortiranje teksta po lokalnom pismu itd.

Postavlja se, zbog toga, pitanje da li treba i na koje jezike prevesti programe. Pitanje se postavlja, između ostalog, i zbog toga što ovaj vid lokalizacije zahteva mnogo truda i novca. S druge strane, na svetu postoji **6912 živih jezika** pri čemu je broj ljudi koji govori neke od ovih jezika vrlo mali.

Programe treba lokalizovati na pojedine jezike onda kada postoji veliki broj korisnika programa koji ne znaju engleski jezik ili neki drugi jezik koji je korišćen u programu.

U nekim slučajevima **pravni sistem nalaže prevođenje.** Na primer, zakon Kanade nalaže da programi budu dvojezični: engleski i francuski.

RASPROSTRANJENOST POJEDINIH JEZIKA

Da bi se znalo na koje jezike treba izvršiti lokalizaciju, potrebno je poznavati rasprostranjenost pojedinih jezika.

Podaci o broju ljudi koji govori pojedine jezike se razlikuju zbog toga što teško odrediti tačan broj i što su procene vršene u različitim godinama.

Tabela je preuzeta sa: https://www.statista.com/statistics/266808/the-most-spoken-languages-worldwide/

Objavljeno Apr 29, 2019

Slika 2.1 izvorni govornici u milionima (izvor: Statista.com, 2020.)

NAJKORIŠĆENIJI JEZICI

Veliki broj ljudi pored maternjeg jezika govori i neki drugi jezik.

Prema podacima CIA-e iz 2004. godine kao svoj maternji jezik mandarinski kineski govori 13,69%, španski 5,05%, engleski 4,84%, portugalski 2,77%, bengalski 2,68%, ruski 2,27%, japanski 1,99% stanovništva.

Veliki broj ljudi pored maternjeg jezika govori i neki drugi jezik. U članku “Top Languages: The World’s 10 Most Influential Languages” koji je objavio George Weber u časopisu Language Today (Vol. 2, Dec 1997) su objavljeni sledeći podaci o zastupljenosti **drugog jezika:**

1. Francuski 190 miliona

2. Engleski 150 miliona

3. Ruski 125 miliona

4. Portugalski 28 miliona

5. Arapski 21 miliona

6. Španski 20 miliona

7. Kineski 20 miliona

8. Nemački 9 miliona

9. Japanski 8 miliona

Kada se za pojedine jezike saberu podaci o maternjem i drugom jeziku dolazi se do sledeće liste pet najkorišćenijih jezika:

1. Kineski 1225 miliona

2. Engleski 459 miliona

3. Španski 342 miliona

4. Ruski 270 miliona

5. Francuski 265 miliona

Sve ove podatke treba uzeti sa rezervom, jer se podaci iz različitih izvora međusobno razlikuju, a nije jasno ni to do kog nivoa treba poznavati neki jezik da bi se reklo da ga neko govori.

Tako se, na primer, tvrdi da engleski jezik koristi kao svoj **prvi, drugi, poslovni ili tehnički jezik** više od 1.300 miliona ljudi. Ovo je znatno više od podatka u prethodnoj listi.

JEZICI U RADU SA RAČUNAROM

Drugo važno pitanje je: koji jezik ljudi koriste u radu sa računarom. Na ovo pitanje je još teže dati odgovor

Kineski (uključujući sve njegove vrste kao što su mandarinski i vu) je jezik koji se najviše koristi u svetu sa oko 1,3 milijarde izvornih govornika, što predstavlja 16 procenata globalne populacije, prenosi Etnolog / https://www.ethnologue.com/.

Međutim, vebom dominira drugi jezik, engleski jezik koji čini 54 procenta najposećenijih 10 miliona veb lokacija. To je u skladu sa *W3Techs* koji analizira tehnologiju veb lokacija. Iako dominira u stvarnom svetu, kineski je još niže u onlajn hijerarhiji , čineći samo 1,7 procenata veb lokacija. Postoji takođe značajan jaz u realnom i onlajn životu na španskom koji ima 442 miliona izvornih govornika, ali čini samo 5 procenata veb lokacija. Iako je nemački jezik treći najčešći jezik na mreži, on se i dalje ne nalazi na listi 10 najčešćih govornih jezika na svetu.
Osim što otežavaju pristupačnost i razumevanje, naučnici upozoravaju da bi nedostatak jezičke raznolikosti na mreži mogao doprineti smrti nekih jezika širom sveta.

link:

https://w3techs.com/technologies/overview/content_language

JEZICI NA MREŽI I U STVARNOM SVETU

Nažalost kod ljudi koji ne znaju ili ne razumiju engleski jezik postoji značajan jaz između jezika koji se koriste na mreži i u stvarnom svetu.

Pretpostavlja se da će uskoro da preuzme dominaciju nad Engleskim.

Izvor: https://www.statista.com/chart/14900/two-worlds_-languages-irl-and-online/

Slika 2.2 odnos govornih jezika i jezika na internetu (izvor: statista.com, 2019.)

PREPORUKE ZA KORIŠĆENJE TEKSTA U NAVIGACIJI

Jezici se razlikuju po strukturi i po broju karaktera u rečima i rečenicama. Zato treba slediti neka pravila u dizajnu interfejsa koji će možda biti lokalizovan.

Prilikom kreiranja teksta za dijaloge, menije, poruke i uputstva treba se držati određenih preporuka koje se navode u daljem tekstu. Ove preporuke će pomoći ljudima kojima je korišćeni jezik u programu drugi jezik da lakše razumeju tekst, a prevodiocima koji vrše lokalizaciju olakšati prevođenje.

Koristiti jednostavan jezik. Korišćenje jednostavnog jezika i kratkih i razumljivih rečenica olakšava kasnije prevođenje prilikom lokalizacije. U slučaju velikih programa koje je potrebno lokalizovati na mnogo jezika preporučljivo je pisanje rečnika dozvoljenih termina, a zabranjuje se korišćenje sinonima i homonima.

Izbegavati nerazumljive termine kao što su:

• Akronimi i skraćenice, jer ih je teško prevoditi

• Lokalni i kompjuterski žargon

Ne koristiti telegrafski stil pisanja. Ovakav tekst može postati dvosmislen i teško ga je prevoditi.

Izbegavati previše prijateljski stil. Korisniku se ne treba obraćati u drugom licu jednine, niti kao detetu. U nekim kulturama to je uvredljivo.

Izbegavati referenciranje na nacionalne, rasne, religiozne i seksualne stereotipove. Ovakvi tekstovi mogu biti uvredljivi za pojedine kulture. Korišćenje primera specifičnih za određene kulture može izazvati teškoće u prevođenju i razumevanju.

Predvideti dodatni prostor na ekranu. Dužina prevedenog teksta može da se bitno razlikuje u različitim jezicima. Engleski jezik je poznat kao vrlo koncizan. Zato treba predvideti rezervni prostor u menijima, dijalog boksovima, padajućim listama i drugim interakcionim elementima kako bi prevedeni tekst mogao da se smesti bez programskih izmena. U narednoj tabeli je dat primer prevoda engleske reči „**control“** na nekoliko jezika.

Besturingselement - Holandski

Olvadaci prvek - Češki

Ohjausobjekti - Finski

Steuerelement - Nemački

Control - Engleski

Kao što se vidi ista reč na engleskom zahteva 7 slova, a na holandskom čak 17, što zahteva 143% više prostora za ispisivanje teksta.

JOŠ NEKE PREPORUKE

U narednoj tabeli se daju preporuke za rezervni prostor za slučaj da se interakcioni tekst prevodi sa Engleskog jezika.

Pored horizontalnog, treba predvideti i dodatni **vertikalni prostor** zbog slova koja imaju **ascendere i descendere**, kao na primer: ć, ž, ц, ę, ج, گ

Broj karaktera u originalnom tekstu	Dodatni prostor za prevod
Labele i meniji	
Do 10	100–200%
11–20	80–100%
Poruke i instrukcije na ekranu	
21–30	60–80%
31–50	40–60%
Online help i dokumentacija	
51–70	31–40%
Preko 70	30%
Izvor: National Language Technical Center, IBM (1991)	

Slika 2.3 Preporuke za dodatni prostor za prevod (izvor ; IBM 1991, obrada: autorka)

Takođe treba imati na umu da se svi jezici ne pišu i **čitaju sa leva u desno.** Tako se, na primer, Arapski čita sa desna u levo, a Kineski od vrha naniže i sa desna u levo.

Prilikom prevođenja teksta treba se pridržavati **lokalnog jezika i kulture.** Ali, ako se neke reči ne mogu prevesti kvalitetno, onda je bolje držati se originalnog termina.

MICROSOFT PREPORUKE ZA LOKALIZACIJU

Po Microsoftu-u, svetski jezici su podeljeni na evropske, bliskoistočne i dalekoistočne.

Jedna od kompanija koja ima najviše iskustva sa lokalizacijom, Microsoft, ima svoje smernice za prevođenje.

Prilikom prevođenja na evropske jezike javljaju se problemi zbog **roda, padeža, produženog teksta i** slova sa ascenderima i descenderima. Zbog toga se tekst prvo **prevodi na nemački** jezik jer on ima vrlo uređenu gramatiku. Onda se vrši prevođenje na druge jezike.

Na bliskom istoku se prevođenje vrši prvo na **arapski jezik** i pri tom se rešavaju problemi pisanja sa desna u levo. Zatim se vrši prevođenje i na druge jezike kao što su **Farsi, hebrejski, Hindu i Urdu.** Na dalekom istoku najveći problem je set karaktera koji mora da bude kodiran najmanje sa dva bajta.

Jedan od najtežih dalekoistočnih jezika je **japanski** koji ima oko 10 hiljada ideograma, pa se prevođenje počinje od njega.

Prilikom kreiranja **ikona** ne treba stavljati naslov ikone u sastav grafike. Naslovi treba da budu odvojeni od grafike, kako se prilikom lokalizacije, pored prevođenja, ne bi stvorila i potreba za grafičkom obradom ikona.

Prilikom lokalizacije, pored prevođenja teksta, treba izvršiti i **prilagođavanje mnemonika** koji se koriste za prečice. Slova koja se koriste u mnemonicima uobičajeno su prva slova komande kako bi se prečice lakše zapamtile.

Na primer prečica Ctrl+S se odnosi na komandu Save. U drugim jezicima termin Save ima drugačije prvo slovo pa prečicu treba promeniti.

PRILAGOĐAVANJE FORMATA VREMENA, VALUTE, MERA

Tokom projektovanja korisničkog interfejsa treba predvideti mogućnost da se izvrši i lokalizacija formata ispisivanja vremena, datuma, monete, mera, adresa i telefonskih brojeva.

Ako u aplikacijama postoje lenjiri, prilikom promene dužinskih mera treba omogućiti i promenu lenjira. Kao primer, na narednoj slici su prikazani mehanizmi lokalizacije ovih podataka u operativnom sistemu Windows10.

Slika 2.4 prilagođavanje u Windows10 (izvor:https://www.top-password.com/blog/show-different-time-zone-clocks-on-windows-10-taskbar/)

SLIKE I SIMBOLI

Slike se smatraju vizuelnim jezikom kulture pa zbog toga treba da budu sa prepoznatljivim značajem i prihvatljive.

Slike se smatraju vizuelnim jezikom kulture pa zbog toga treba da budu sa prepoznatljivim značajem i prihvatljive. Kao i tekst, nepravilna upotreba slika, simbola i ikona može da izazove problem na internacionalnom planu. Socijalne norme variraju od zemlje do zemlje. Ono što je u nekim kulturama simpatično, u drugim može da bude potpuno neprihvatljivo. Prepoznatljivi simboli u jednoj kulturi mogu da budu potpuno neprepoznatljivi u drugoj.

Zbog toga slike koje se koriste u korisničkom interfejsu treba da budu pažljivo izabrane i projektovane.

Idealno rešenje je ako se za slike i simbole mogu izabrati internacionalno prihvaćeni simboli. Ovakve slike i simboli se nazivaju **generičke**. Uvek treba težiti korišćenju generičkih slika. Najpre, to smanjuje posao pri lokalizaciji, a sa druge strane ne unosi zabunu kod korisnika koji su prinuđeni da koriste različite lokalne varijante iste aplikacije. Dobar izvor podataka o internacionalno prihvaćenim simbolima **su ISO standardi**. Ako to nije moguće, potrebno je izvršiti njihovu lokalizaciju.

Prilikom lokalizacije slika i simbola treba se pridržavati lokalnih normi.

Internacionalno prihvaćen simbol za "zabranu"

Slika 2.5 simbol za zabranu (izvor: autorska slika)

PROBLEMATIKA UPOTREBE SLIKA

Posebnu pažnju treba posvetiti korišćenju slika koje mogu biti uznemiravajuće ili uvredljive za pojedine kulture.

Ovo se posebno odnosi na verske simbole čija upotreba u nekim kontekstima može da bude uvredljiva.

Takođe, slike ljudskog tela, ženskih ruku i nogu u nekim kulturama su neprihvatljive.

Korišćenje zastava kao simbola, takođe u nekim slučajevima može biti neprihvatljivo. Na primer, ako se slika zastava koristi za ikonu jezika to može izazvati probleme u zemljama kao što su Kanada, Švajcarska ili Južnoafrička Republika jer se u ovim zemljama službeno koristi više jezika.

Neki religiozni simboli

Slika 2.6 verski simboli (izvor: pinterest)

BOJE

U različitim kulturama boje izazivaju različite asocijacije.

Na primer, bela boja će u Evropi većinu ljudi asocirati na recimo venčanje, dok u Indiji ona asocira na smrt. Zbog toga pri izboru boja treba biti pažljiv, a po potrebi treba izvršiti lokalizaciju boja.

U narednoj tabeli su date asocijacije na pojedine boje u različitim kulturama (Russo i Boor 1993)

	Crvena	**Žuta**	**Zelena**	**Plava**	**Bela**
Kina	Sreća	Rođenje	Dinastija Ming	Nebesa	Smrt
		Bogatstvo	Nebesa	Oblaci	Nevinost
		Snaga	Oblaci		
Egipat	Smrt	Sreća	Plodnost	Vrlina	Radost
		Prosperitet	Jačina	Vera	
				Istina	
Francuska	Aristokratija	Prolaznost	Kriminalitet	Sloboda	Neutralnost
				Mir	
Indija	Život	Uspeh	Prosperitet		Smrt
	Kreativnost		Plodnost		Nevinost
Japan	Ljutnja	Ljupkost	Budućnost	Podlost	Smrt
	Opasnost	Plemstvo	Mladost		
			Energija		
USA	Opasnost	Kukavičluk	Sigurnost	Muškost	Nevinost
	Stop	Upozorenje	Pođi		

Slika 2.7 asocijacije boja u kulturama(izvor: Russo i Boor 1993., obrada: autorka)

VIDEO - 20MIN

Effects of Language Modeling and its Personalization on Touchscreen Typing Performance

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Veb pristupačnost

POJAM VEB PRISTUPAČNOSTI

Veb pristupačnost je pojam koji se vezuje za praćenje i primenu standarda prilikom izgradnje veb sajta a koji ga čini pristupačnim i ljudima sa određenim fizičkim hendikepima.

Mnoge zemlje su i zakonski regulisale primenu stndarda za veb pristupačnost poput onih koje propisuje "World Wide Web Consortium" - http://www.w3.org/WAI/

U svakoj populaciji 15-30% članova ima **funkcionalna** ograničenja u upotrebi sajtova, a smatra se da u svetu nešto više od 760 miliona ljudi pati od funkcionalnih ograničenja ovog tipa.

Međutim, pitanje pristupačnosti je razvojem tehnologija i potreba korišćenja informacionih tehnologija postalo veoma kompleksno i proteže se na najrazličitije oblasti, kao i na šire slojeve društva osim osoba sa invaliditetom.

Upotreba mobilnih telefona, PDA uređaja, sve veće prisustvo svih etničkih skupina, pitanja polova, te razvoj novih programskih jezika i tehnologija u okruženju interneta unosi dodatnu dinamiku i kompleksnost u pitanja pristupačnosti, koju je sve teže egzaktno meriti univerzalnim mernim kriterijumima.

U tom smislu govorimo o tri osnovna tipa pristupačnosti:

- **situaciona** pristupačnost
- **socio-kulturna pristupačnost**
- **funkcionalna pristupačnost - zasnovana na (ne)mogućnosti korisnika da uspešno koristi sajt.**

SITUACIONA, SOCIO-KULTURNA I FUNKCIONALNA PRISTUPAČNOST

Ne postoje univerzalni merni kriterijumi u pitanju pristupačnosti, ali ove tri kategorije se izdvajaju.

Situaciona pristupačnost se odnosi na pristupačnost sajtova prilikom upotrebe mobilnih telefona, PDA uređaja i drugih uređaja za pristup sajtovima. Ovakva pristupačnost omogućava posetiocima sajtova da u određenim situacijama vrše plaćanja, traže medicinsku pomoć, razne oblike zaštite, da obaveštavaju o vanrednim okolnostima (npr. ekološka

katastrofa, kršenje ljudskih prava i sl.) ili da komuniciraju sa drugim ljudima i institucijama putem sajtova ili veb-aplikacija. *Socio-kulturna pristupačnost* se odnosi na pravo ljudi da pristupaju informacijama na maternjem jeziku te da se način predstavljanja sadržaja realizuje tako da se razlike između polova u doživljavanju, razumevanju i upravljanju sadržajem mogu poštovati. *Funkcionalna pristupačnost* se odnosi na (ne)mogućnost posetioca sajta ili korisnika veb-aplikacije da uspešno koristi sajt. Funkcionalna ograničenja se odnose na onemogućenost uspešne upotrebe sajta na početku za osobe sa invaliditetom, a kasnije i za druge delove stanovništva.

Kontinuirano testiranje, razvoj i evaluacija potreba pristupačnosti veb sadržaja su postavili kriterijume pristupačnosti na potrebe da se sajtovi učine pristupačnim osobama koje imaju: **motoričke i neuromuskularne poremećaje, poremećaje vida ili sluha, poremećaje pažnje, opažanja sadržaja (** u slučajevima kada nije u pitanju funkcionalnost čula), razumevanja i pamćenja, odnosno učenja sadržaja.

Pomenuti poremećaji i funkcionalna onemogućenost uspešne upotrebe sajtova mogu najčešće nastati usled invaliditeta, povreda na radnom mestu, saobraćaju, ratnim i drugim političkim konfliktima, starosti ili bolesti (dijabetes, alergije, maligne bolesti, HIV, infektivna oboljenja kao i druge vrste bolesti koje mogu dovesti do ovakvih ograničenja).

Pogledati priče ljudi kojima su potrebni posebni uslovi u pristupu veb sadržaju http://www.w3.org/WAI/intro/people-use-web/stories

PROVERA PRISTUPAČNOSTI

Validacija kao metoda provere usklađenosti primene tehnoloških metoda i postupaka sa preporukama o pristupačnosti sajtova podrazumeva proveru nekoliko aspekata

Kontrolni elementi primene tehnologija HTML i CSS za pravljenje veb-strana

- **strukturni elementi** pravljenja veb-strana
- **elementi kontrole pojedinih** delova veb-strana (mape slika, razni agenti i sl.)
- načini prikazivanja nekih vrsta sadržaja
- osnovna pravila pristupačne **interaktivnosti formulara** i drugih sličnih elemenata interakcije
- osnovne instrukcije kulturološke prirode
- osnovni elementi navigacije veb-stranama i njihove organizacije
- prilagođenost definicije i formata sadržaja **nekim adaptivnim tehnologijama.**

Kada je veb sajt korektno dizajniran i izgrađen to znači da svi korisnici interneta mogu podjednako da pristupe svim njegovim funkcionalnostima i informacijama.

Na primer: kada je sajt napravljen tako da poseduje tekstulane opise za slike (ALT TAGS, IMAGE DESCRIPTION), pravilno imenovane linkove to pomaže slepim korisnicima koji koriste

specijalizovane softvere za čitanje veb stranica – screen reader (čitač ekrana) koji prevodi tekst stranice u govor ili koriste uređaj za Brajevu azbuku.

Dakle, grafika mora biti opisana (u kodu "iza kulisa") alternativnim tekstom koji opisuje sadržaj slike za one koji ne mogu sliku da vide.

Alt tagove ili (alternative text) svi znate kao tooltipove koi se pojavljuju na mouseover preko slike (ukoliko su uneti)

LOŠ PRIMER PRISTUPAČNOSTI

Evo primera beskorisnog opisa slike:

Primer beskorisnog Alt taga - Koristi se u HTML-u u cilju specifikacije alternativnog teksta (alt text) koji se učitava ukoliko se dokument na koji je primenjen ne učita. Koristi ga i softver za screen readere.

http://en.wikipedia.org/wiki/Alt_attribute

Slika 3.1 loša upotreba alt taga (izvor: uxmag.com, obrada: autorka)

DOBAR PRIMER PRISTUPAČNOSTI

Evo primera korisnog opisa slike:

Kao što vidite u primeru gore, u HTML kodu se ALT TAG uglavnom označava sa <img alt="opis slike">

Slika 3.2 alt tag koji ima smisla (izvor:hallaminternet.com)

DODATNE PREPORUKE

Neke od osnovnih smernica koje treba slediti u kreiranju pristupačnih veb prezentacija ili aplikacija.

Ukoliko je moguće **uveličati slike ili tekst** to pomaže slabovidim posetiocima prezentacije. **Podvučeni i drugačije obojeni linkovi** pomažu daltonistima u raspoznavanju aktivnih tačaka vaše prezentacije.

Široka zona klikabilnosti olakšava snalaženje korisnicima koji ne mogu korisititi kompjuterski miš sa dovoljnom preciznošću.

Kada je **stranica kodirana da omogućava korisnicima navigaciju putem tastature** svi oni koji ne mogu da koriste kompjuterski miš dobijaju mogućnost čitanja veb sadržaja.

Takođe, kada tekst pišemo jednostavnim jezikom i ilustrujemo sa velikim brojem grafikona i slika povećavamo mogućnost da i ljudi koji imaju problema u procesu učenja, čitanja i praćenja određene materije dođu do nepohodnih informacija.

Ako veb stranica uključuje i **zvučni sadržaj**, osoba koja je gluva ili nagluva, neće moći da ga čuje. I ovaj sadržaj treba uneti kao **tekst u transkriptu.**

Ako sajt uključuje **višemedijski fajl**, trebalo bi da poseduje sinhronizovan vidljivi pratilac teksta (text tracker). Od 2010. na Youtube-u je dostupan automatski transkript za engleski jezik.

U pitanju je eksperimentalni program za prepoznavanje govora (speech recognition technology) koji ne funkcioniše baš najbolje, kao što se vidi na slici dole. Međutim, postoji opcija da se manuelno unesu captions i transcripts za vaš video, što će ga pored bolje pristupačnosti korisnicima, učiniti pristupačnijim i za Google pretraživač.

Slika 3.3 youtube automatic captions - kliknite za uvećanje (izvor: autorka)

WEBAIM PREPORUKE

Preporuke za web dizajnere sa sajta webaim.org

Slika 3.4 webaim.org preporuke- kliknite za uvećan prikaz (izvor: webaim.org)

SLEPILO ZA BOJE

Veliki broj populacije pati od nekog vida slepila za boje, tako da pri dizajniranju treba voditi računa da boja nije jedina metoda za isticanje važnih informacija.

Postoji više vrsta slepila za boje : protanopija (slepilo za crvenu), deuteranopija (slepilo za zelenu) i triantopija (slepilo za plave svetlosne talase) i drugi.

Više o ovom fenomenu

http://webaim.org/articles/visual/colorblind

Onlajn resursi

Na vebu postoje razni resursi za kreiranje kolor paleta. Jedan od boljih je COLOR SCHEME DESIGNER .Color sheme designer, koji vam daje preview palete u slučaju da su posetioci slepi za boje (daltonisti i sl.)

Color scheme designer:

http://colorschemedesigner.com/http://colorschemedesigner.com/

Sličan sajt je i

http://mudcu.be/sphere/ http://mudcu.be/sphere/#

Vodiči za imenovanje slika ALT TAGS

WebAIM-Alt text blunders-http://webaim.org/articles/gonewild/#alttext

Dodatna literatura:

Tending a Wild Garden: Library Web Design for Persons with Disabilities (PDF) -http://www.ala.org/lita/ital/sites/ala.org.lita.ital/files/content/29/1/vandenbark.pdf

VIDEO - PSIHOLOGIJA BOJA U VEB DIZAJNU

Color Psychology In Web Design

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=r9gYdD-REI0

Poglavlje 4

Zakoni i preporuke ADA 508

OSOBE SA POSEBNIM POTREBAMA

Veliki broj korisnika informaciono – komunikacionih tehnologija zbog različitih zdravstvenih problema, godina i psiho-fizičkih nedostataka ima posebnim potrebe.

U osobe sa posebnim potrebama spadaju:

• osobe sa oslabljenim vidom

• daltonisti

• slepi

• osobe sa oslabljenim sluhom

• gluvi

• osobe sa oslabljenim motornim karakteristikama, kao što su osobe koje imaju mišićnu distrofiju, celebralnu paralizu, parkinsonovu bolest

• osobe koje su izgubile delove tele ili imaju prekid u nervnom sistemu (paraplegičari, kvatroplegičari).

Društvo je odavno uočilo problem da ovoj grupi ljudi, zbog njihovih problema, računarski sistemi nisu

dostupni. Naime, u ranim danima računarstva, projektanti računarskih sistema su bili zaokupljeni

tehnološkim razvojem, stavljajući pri tom korisnike u drugi plan. Tek kada se pokazalo da računari nisu samo sebi svrha, nego da treba da služe korisnicima, počelo je da se razmišlja o dostupnosti.

ŠTA JE ADA508

ADA je skraćenica od (Americans with Disabilities Act)

Jedan od prvih zakona koji reguliše pitanje dostupnosti za osobe sa posebnim potrebama donet je u Sjedinjenim Američkim državama. Naime, još **1973.** godine je donet **Pravilnik o**

rehabilitaciji (Regulations on the Rehabilitation Act) koji garantuje određena prava osobama sa posebnim potrebama.

Član 504 ovog pravilnika se smatra prvim „statutom“ za ljudska prava za ljude sa posebnim potrebama na svetu.

Član 504 u originalu glasi:

No otherwise qualified individual with a disability in the United States, as defined in section 705(20) of this title, shall, solely by reason of her or his disability, be excluded from the participation in, be denied the benefits of, or be subjected to discrimination under any program or activity receiving Federal financial assistance or under any program or activity conducted by any Executive agency or by the United States Postal Service.

Zahvaljujući ovom članu mnogi aerodromi, fakulteti, bolnice i druge javne institucije su postale dostupne ljudima sa posebnim potrebama.

Član 508 ovog pravilnika se odnosio na informacione tehnologije se u praksi pokazao nedelotvornim , jer nije predviđao mehanizam prinude.

Zbog toga je pravnom sistemu USA **1977. godine predložen novi pravilnik koji se** odnosio samo na dostupnost. Naziv ovog pravilnika je bio:

The Federal Electronic and Information Technology Accessibility and Compliance Act.

Ovaj dokument je prihvaćen tek **1998.** godine kao amandman na član 508 i nazvan je **„Section 508”.**

U literaturi se pominje i kao ADA 508.

ADA -(Americans with Disabilities Act).

CILJ ADA508

Osnovni cilj ADA-e 508 je da prinudi sve federalne agencije USA da učine IT servise dostupne ljudima sa posebnim potrebama.

Prema članu 508 sve vladine institucije moraju da obezbede svim svojim zaposlenim i građanima sa posebnim potrebama pristup informacijama koji je uporediv sa pristupom koji imaju drugi građani.

Ovaj član se ne odnosi na druge privatne kompanije i institucije, već samo na one državne koje su finansirane iz federalne kase, ali uvodeći zakonsku obavezu da federalne institucije ne mogu da koriste tehnološke interfejse koji su nedostupni ljudima sa posebnim potrebama, ADA 508 podstiče proizvođače hardvera i softvera da projektuju i implementiraju proizvode koji su dostupni svima.

ADA 508 ima četri dela :

• Deo A – Opšte odredbe

- Deo B – Tehnički standardi
- Deo C – Kriterijumi funkcionalnioh karakteristika
- Deo F – Informacije, dokumentacija i podrška

OPŠTE ODREDBE

ADA 508 ima četri dela : Opšte odredbe; Tehnički standardi; Kriterijumi funkcionalnih karakteristika; Informacije, dokumentacija i podrška

Opšte odredbe

Ada 508 definiše da federalne agencije prilikom razvoja, nabavke, održavanja ili upotrebe elektronskih ili informacionih tehnologija moraju da osiguraju da su proizvodi saglasni sa primenljivim zakonskim odredbama člana 508, osim u slučajevima kada to izaziva prevelike troškove ili probleme agencijama.

U takvim slučajevima agencije moraju da obezbede osobama sa posebnim potrebama alternativne načine za pristup informacijama.

Kada nabavljaju proizvode agencije treba da odrede da li su takvi proizvodi podjednako dostupni svim osobama, odnosno da su saglasni sa ovim zakonskim odredbama.

Ako proizvod ne može da bude nabavljen zbog prevelikih troškova koje izazivaju funkcije koje garantuju dostupnost, agencije moraju da objasne zašto i u kojoj meri saglasnost sa zakonskim odredbama izaziva prevelike troškove.

Agencije prilikom nabavke proizvoda na tržištu treba da izaberu proizvod koji najviše odgovara zakonskim odredbama.

ADA 508 dozvoljava izuzetke. Ona se ne odnosi na IT sisteme koji se koriste u obaveštajnim službama, komandi vojnih snaga, uređajima i sistemima odbrane i drugim kritičnim sistemima vezanim za odbranu.

Pod elektronskim i informacionim tehnologijama se u ovom zakonu podrazumevaju informacione tehnologije i bilo koja oprema, povezani sistemi ili podsistemi koji se koriste za kreiranje, obradu ili dupliciranje podataka ili informacija.

Termin **elektronski i informacione tehnologije** uključuje, ali nije ograničen samo na, telekomunikacione proizvode, informacione kioske i mašine za obavljanje transakcija, veb sajtove, multimediju, kancelarijske uređaje kao što su faksovi ili uređaji za fotokopiranje.

Termin se ne odnosi na uređaje koji imaju ugrađene informacione tehnologije, ali nisu primarno namenjeni prikupljanje, memorisanje, manipulaciju, upravljanje, prikaz, prenos ili prijem podataka i informacija. Na primer, klima uređaj ima ugrađen procesor ali ne spada u klasu uređaja na koju se odnosi ovaj zakon.

TEHNIČKI STANDARDI

Softverske aplikacije i operativni sistemi (§ 1194.21)

- Kada je softver projektovan da se izvršava na sistemu koji ima **tastaturu,** funkcije proizvoda treba da se zadaju sa tastature pri čemu same funkcije ili rezultati izvršavanja funkcija treba da su **tekstualno prepoznatljive**
- **Aplikacije** ne treba da prekinu ili onemoguće aktivirane funkcije drugih proizvoda ili operativnih sistema koje su identifikovane kao funkcije dostupnosti, ako su one razvijene i dokumentovane po industrijskim standardima.
- Na **displeju** treba da bude prikazana dobro definisanaindikacija trenutnog fokusa. Indikacija treba da se pomera po interaktivnim elementima interfejsa sa promenom ulaznog fokusa. Fokus treba programski tako da bude izložen da asistivne tehnologije mogu da prate fokus i promenu fokusa,
- Asistivnim tehnologijama treba da budu na raspolaganju sve potrebne informacije o **elementima korisničkog interfejsa** kao što su identitet, rad i stanje elemenata. Kada neka slika predstavlja programski element, **informacije date slikom moraju da budu raspoložive i u tekstualnom obliku.**
- Kada se **bitmapirana slika** koristi za identifikaciju kontrole, kao **identifikator statusa** ili kao neki drugi programski element, značenje dodeljeno slici treba da b**ude konzistentno** u celoj aplikaciji.
- Prikaz **tekstualnih informacija** treba da bude preko funkcija operativnog sistema koje su namenjene za prikaz teksta.Aplikacije ne smeju da menjaju korisnički izabrani kontrast, izabrane boje ili druge atribute prikaza.
- Kada se prikazuju animacije, informacije treba da mogu da budu prikazane još na najmanje jedan neanimirani način na zahtev korisnika.
- Kodiranje bojama ne treba da bude jedini način za prikaz informacija, pokazivanje neke akcije, traženje odgovora ili razlikovanje vizuelnih elemenata.

SOFTVERSKE APLIKACIJE

Tehnički standardi za softverske aplikacije 2

- Kada proizvod dozvoljava korisniku podešavanje boja i kontrasta treba obezbediti mogućnost izbora obilja boja koje će obezbediti zadovoljavajući nivo kontrasta.
- Kada se prikazuju animacije, informacije treba da mogu da budu prikazane još na najmanje jedan neanimirani način na zahtev korisnika.
- Kodiranje bojama ne treba da bude jedini način za prikaz informacija, pokazivanje neke akcije, traženje odgovora ili razlikovanje vizuelnih elemenata.
- Kada proizvod dozvoljava korisniku podešavanje boja i kontrasta treba obezbediti mogućnost izbora obilja boja koje će obezbediti zadovoljavajući nivo kontrasta.
- Softver ne treba da koristi blještav ili trepčući tekst, objekte ili druge elemente koji trepere na frekvenciji većoj od 2 Hz i manjoj od 55 Hz.
- Kada se koriste elektronske forme, forme treba da obezbede ljudima koji koriste asistivne tehnologije da pristupe informacijama, poljima i funkcijama potrebnim za popunjavanje i slanje forme.

INTERNET I VEB APLIKACIJE

Intranet i Internet informacije i aplikacije bazirane na vebu (§ 1194.22)

a. Treba obezbediti **tekstualni ekvivalent za** svaki netekstualni element.

b. Za svaku **multimedijalnu prezentaciju** treba sinhronizovati ekvivalentnu alternativu.

c. Veb strane treba da budu projektovane tako da sve informacije **prikazane bojom budu raspoložive i bez boje.**

d. Dokumenti treba da budu organizovani tako da mogu da budu **čitljivi i bez upotrebe** pridruženog style sheet-a.

e. Za svaki link ka datotekama na serveru u obliku mape (server-side image map) treba obezbediti redundantni tekstualni link**.**

f. **Umesto mape datoteka na serveru treba obezbediti mapu datoteka na klijentu**. Ovo treba da važi uvek, osim kada oblasti ne mogu da budu definisane raspoloživim geometrijskim oblicima.

g. **Za tabele sa podacima vrste** i kolone treba da mogu da se identifikuju.

h. Za asociranje ćelija sa podacima ili ćelija zaglavlja u tabelama koje imaju dva ili više logička nivoa vrsta ili kolona treba koristiti markup oznake.

i. Da bi se omogućila **identifikacija okvira i navigacija,** okviri treba da imaju tekstualna imena.

j. Strane treba da budu projektovane tako da se izbegne treperenje sa frekvencijom većom od 2 Hz i manjom od 55 Hz.

k. Kada se na drugi način ne može postići saglasnost sa ovim pravilima, treba obezbediti stranicu koja će sadržati samo tekst i imati iste informacije i istu funkcionalnost.

l. Kada stranice za prikaz sadržaja ili kreiranje nekog elementa interfejsa koriste neki **skript jezik,** informacije koje obezbeđuje skript treba da budu identifikovane funkcionalnim tekstom koji može da bude pročitan asistivnim tehnologijama.

m. Kada veb strana **zahteva da neki aplet,** plug-in ili druga aplikacija bude prisutna na klijentskom sistemu radi interpretacije sadržaja, strana mora da sadrži **link ka plug-in-u** ili apletu koji je u saglasnosti sa paragrafom §1194.21.

n. Kada se koriste **elektronske forme** koje treba da budu popunjene on-line, forme treba da omoguće ljudima koji koriste asistivne tehnologije da pristupe informacijama, poljima i funkcijama potrebnim za popunjavanje i slanje forme.

INTERNET,VIDEO, DESKTOP I PRENOSIVI RAČUNARI

Ostatak tehničkih standarda za internet i web aplikacije, plus standardi za video i desktop i prenosive računare

o. Treba obezbediti metod koji omogućava korisnicima da preskoče ponavljajuće navigacione linkove.

- Kada se zahteva odgovor u nekom vremenskom roku, korisnik treba da bude obavešten o tome. Uz to treba mu dati dovoljno vremena da pokaže da mu je potrebno još vremena

Video i multimedijalni proizvodi (§ 1194.24)

Ovaj deo zakona se odnosi pre svega na televiziju pa ovde neće biti detalno razmatran. Ono što je bitno je da sav video materijal treba da bude dostupan i u audio formi.

Desktop i prenosivi računari (§ 1194.26)

a. Sve mehaničke komande i tasteri treba da su saglasni sa §1194.23 (k).

b. Ako proizvod koristi ekrane osetljive na dodir ulazni metodi treba da budu saglasni sa §1194.23 (k).

c. Kada proizvod koristi **biometrijski metod identifikacije** korisnika, treba predvideti alternativni način identifikacije koji ne zahteva od korisnika testiranje neke biološke karakteristike.

d. Najmanje po jedan od svakog tipa ekspanzionoih slotova, portova i konektora treba da bude saglasan sa javnim industrijskim standardima.

TELEKOMUNIKACIONI PROIZVODI

Standardi za Telekomunikacione proizvode (§ 1194.23)

a. Telekomunikacioni proizvodi i sistemi koji obezbeđuju funkciju koja dozvoljava glasovnu komunikaciju, a koji ne obezbeđuju TTY (teletypewriter) funkcionalnost, treba da obezbede standardnu neakustičnu tačku povezivanja za TTY. Mikrofon treba da može da se isključuje kako bi se korisnicima dozvolilo da biraju glasovnu ili TTY komunikaciju.

b. Telekomunikacioni proizvodi obezbeđuju funkciju koja dozvoljava glasovnu komunikaciju, treba da podržavaju standardne **TTY protokole za razmenu signala.**

c. **Glasovna pošta** i interaktivni telekomunikacioni sistemi bazirani na glasu treba da omoguće funkcionisanje preko TTY.

d. Glasovna pošta i interaktivni telekomunikacioni sistemi bazirani na glasu koji zahtevaju odgovor od korisnika unutar nekog vremenskog intervala, treba da upozore korisnika da vreme uskoro ističe, i treba da mu omoguće da traži dodatno vreme.

e. Kada postoji identifikacija pozivaoca ona treba da je na raspolaganju korisnicima TTY i korisnicima koji ne mogu da vide displej.

f. Pri prenosu glasa telekomunikacioni proizvodi treba da obezbede **pojačanje zvuka** za najmanje **20 dB.**

g. Ako je dozvoljeno podešavanje jačine zvuka, treba obezbediti funkciju **automatskog resetovanja** jačine na podrazumevajuću vrednost nakon svake upotrebe.

h. Kada telekomunikacioni uređaj **emituje zvuk preko slušalica**, treba obezbediti i alternativnu bežičnu magnetnu tehnologiju.

i. Interfejs ka **tehnologijama za slušanje treba** da bude na nivou koji omogućava korisnicima korišćenje telekomunikacionog proizvoda.

j. **Proizvodi koji prenose** ili interpretiraju informacije ili služe za komunikaciju treba da su saglasni sa standardima koji obezbeđuju informacije i komunikaciju u upotrebljivom obliku. Tehnologije **koje koriste kodiranje, kompresiju ili transformaciju** treba da obezbede prenos informacija potrebnih za dostupnost, kao i originalne informacije na odredišnoj strani.

k. Proizvodi koji koriste mehaničko upravljanje treba da mogu da se **upravljaju jednom rukom bez velikog opterećenja i bez zahteva za prevelikom brzinom.**

SAMOSTALNI, ZATVORENI PROIZVODI

(§ 1194.25) Pod samostalnim proizvodima se podrazumevaju oni proizvodi koji imaju ugrađen softver na takav način da korisnici ne mogu lako dodati ili instalirati asistivne tehnologije.

U ovu grupu proizvoda spadaju informacioni kiosci, aparati za fotokopiranja, štampači, kalkulatori, faksovi i drugi slični uređaji.

a. Samostalni proizvodi treba da budu upotrebljivi **bez potrebe za dodavanjem asistivnih** tehnologija za osobe sa posebnim potrebama

b. Kada se zahteva **odgovor od korisnika** unutar nekog vremenskog intervala, proizvodi treba da upozore korisnika da vreme uskoro ističe, i treba da mu omoguće da **traži dodatno vreme.**

- Ako proizvod koristi **ekran osetljiv na dodir,** treba obezbediti ulazni metod saglasan sa paragrafom §1194.23 – telekomunikacioni proizvodi
- Kada proizvod koristi **biometrijski metod identifikacije** korisnika, treba predvideti **alternativni način identifikacije** koji ne zahteva od korisnika testiranje neke biološke karakteristike.

e. Ako proizvod ima **auditivni izlaz,** audio signal treba da bude obezbeđen preko standardnog konektora. Potrebno je obezbediti mogućnost **prekida, pauze i restarta** audio izlaza u bilo kom trenutku.

f. Ako proizvod obezbeđuje **glasovni izlaz** na javnom mestu, treba obezbediti inkrementalno upravljanje pojačanja do nivoa od najmanje **65 dB.** Treba obezbediti funkciju automatskog resetovanja jačine na podrazumevajuću vrednost nakon svake upotrebe.

g. **Kodiranje bojom ne** treba koristiti kao jedini način pružanja informacija.

h. Kada proizvod dozvoljava korisniku podešavanje boja i kontrasta treba obezbediti mogućnost izbora obilja boja koje će obezbediti zadovoljavajući nivo kontrasta.

i. Proizvod ne treba da koristi displeje koji trepere na frekvenciji većoj od 2 Hz i manjoj od 55 Hz.

j. Samostalni neprenosivi proizvodi treba da imaju upravljanje koje je dostupno ljudima sa specijalnim potrebama, kao što je prikazano na narednim slikama. *sledeći slajd

UPRAVLJANJE SAMOSTALNIM PROIZVODIMA

Samostalni neprenosivi proizvodi treba da imaju upravljanje koje je dostupno ljudima sa specijalnim potrebama, kao što je prikazano na narednim slikama.

Slika 4.1 vertikalni prikaz (izvor: dokument ADA 508)

http://www.interactiveaccessibility.com/services/ada-compliance

Slika 4.2 horizontalni prikaz (izvor: dokument ADA 508)

KRITERIJUMI FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA

Standardi za Kriterijume funkcionalnih karakteristika (§ 1194.31) i Informacije, dokumentacija i podrška (§ 1194.41)

a. Treba da bude obezbeđen najmanje jedan način rada koji ne zahteva da korisnik ima vid, ili da su podržane asistivne tehnologije koje koriste slabovidi i slepi.

b. Treba da bude obezbeđen najmanje jedan način rada koji ne zahteva da korisnik ima oštrinu vida veću od 20/70 koji ima nezavisan **audio izlaz i izlaz sa uvećanjem,** ili da su podržane asistivne tehnologije koje koriste slabovidi i slepi.

c. Treba da bude obezbeđen najmanje jedan način rada koji ne zahteva da **korisnik ima sluh**, ili da su podržane asistivne tehnologije koje koriste osobe sa oslabljenim sluhom ili gluvi.

d. Kada su audio informacije važne za korišćenje proizvoda, treba da postoji najmanje jedan režim rada koji omogućuje poboljšanu čujnost, ili da su podržane asistivne tehnologije koje koriste osobe sa oslabljenim sluhom ili gluvi.

e. Treba da bude obezbeđen najmanje jedan režim rada koji ne zahteva govor korisnika, ili da su podržane asistivne tehnologije koje koriste osobe sa posebnim potrebama.

f. Treba da bude obezbeđen najmanje jedan režim rada koji ne zahteva dobre motorne karakteristike ili istovremene akcije, kao ni preveliku snagu.

Informacije, dokumentacija i podrška (§ 1194.41)

a. Dokumentacija za podršku proizvodu namenjena krajnjim korisnicima treba da na zahtev bude raspoloživa u alternativnim formatima bez dodatnih troškova.

b. Krajnji korisnici treba da imaju pristup opisu karakteristika dostupnosti proizvoda u alternativnim formatima.

c. Usluga podrške za proizvod treba da bude prilagođena komunikacionim potrebama krajnjih korisnika sa posebnim potrebama.

VIDEO - OSNOVE PRISTUPAČNOSTI

Osnove pristupačnosti o kojima govori Rob Dodson "Google zastupnik developera"

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=z8xUCzToff8

Poglavlje 5

Alternativni ulazni uređaji

ALTERNATIVNE TASTATURE

U alternativne ulazne uređaje spada veliki broj uređaja koji je projektovan da pomogne ljudima sa posebnim potrebama da koriste informaciono komunikacione tehnologije.

U alternativne ulazne uređaje spadaju specijalne tastature, različiti uređaji za pokazivanje koji zamenjuju funkcije miša, sistemi za prepoznavanje govora itd.

Ovde će biti prikazani samo neki alternativni ulazni uređaji.

Alternativne tastature

Za osobe koje imaju otežano pomeranje ruku ili su slabovidi prave se različite specijalne tastature koje im omogućavaju unos komandi i teksta. U specijalne tastature spadaju:

- Slomljene tastature
- Tastature bez tastera
- Ergonomske tastature
- Tastature za jednu ruku

Slomljene tastaure Namenjene ljudima koji ne mogu da približe ruke jednu drugoj.	
Tastature bez tastera Namenjene ljudima koji ne mogu da pomeraju ruke ili prste dovoljno.	
Ergonomske tastature. Namenjene ljudima koji ne mogu da pomeraju ruke ili prste dovoljno.	
Tastature za jednu ruku Ove tastature su namenjene osobama koje nemaju dve ruke ili im je jedna ruka neupotrebljiva.	

Slika 5.1 alternativne tastature – kliknite za veći prikaz (izvor: autorka)

PEDALE ZA UPRAVLJANJE TASTATUROM

Pedale za upravljanje tastaturom se sastoje od tri prekidača napravljena u obliku pedala. Svrha pedala je da preuzmu operacije pritiska na određene tastere ili klik mišom.

Sistem pomera deo korisnikovih aktivnosti sa tastature na pedale i tako ubrzava proces kucanja i smanjuje pomeranje ruku.

Namenjene su pre svega osobama koje imaju **ograničene mogućnosti ruke ili uopšte nemaju jednu ruku.** Mogu ih koristiti i osobe koje imaju **sindrom karpalnog tunela.** Ovakve pedale koriste i osobe koje nemaju nemaju ograničene mogućnosti kretanja ruku, ali žele brže da kucaju ili da manje opterećuju ruke kako bi izbegle sindrom naprezanja izazvan ponavljanjem.

Slika 5.2 pedale za input (izvor: abilitynet.org.uk)

Svakoj pedali se softverski može dodeliti funkcija bilo kog tastera ili klika mišem. Podrazumevano dodeljivanje tastera pedalama je:

Pedala 1 - SHIFT

Pedala 2 - CTRL

Pedala 3 - ALT

Korisnici najčešće koriste pedale i umesto sledećih tastera Esc, Return, PgUp, PgDn. Pedalama se može dodeliti i neki makro.

Pedale se koriste i u sistemima za diktiranje da bi se zamenile dosadne glasovne komande kao što su "Stop dictation!" i "Begin dictation!", uključivanje i isključivanje mikrofona, brisanje zadnje loše prepoznate reči, prelazak iz komandnog režima u režim diktiranja itd..

SRK – PUF PREKIDAČI

Srk – puf prekidači su dvo-pozicioni prekidač koji se upravljaju uvlačenjem (srk) i izduvavanjem (puf) vazduha u ustima.

Namenjeni su osobama koje ne mogu da pokreću ruke, kako bi mogle da vrše funkcije uključivanja i isključivanja, odnosno potvrđivanja i odbijanja Uređaj se sastoji od:

• **prekidačke kutije** koja ima dva konektora za izlaz ka računaru: srk i puf

• **cevčice za usta** koja je vezana preko držača za glavu

• spojne plastične cevčice koja spaja cevčicu za usta sa prekidačkom kutijom

• dva kabla za vezu prekidačke kutije sa računarom.

Prekidačka kutija ima **elektropneumatske cilindar** koji **pretvaraju pneumatske signale u električne prekidačke signale.** Srk – puf prekidači se koriste zajedno sa drugim asistivnim uređajima, kao što su miševi za glavu, emulatori miševa.

Slika 5.3 srk-puf prekidač (izvor: wikipedia)

GLAVOM UPRAVLJANI POKAZIVAČ

Glavom upravljani pokazivač napravljen je za ljude koji nemaju ruke, imaju ruke ali sa ograničenom funkcionalnošću ili ne mogu da koriste ruke iz bilo kog razloga.

Služi kao zamena za običnog miša. Ovaj uređaj pretvara pomeranje glave u direktno proporcionalno kretanje pokazivača miša. Glavom upravljani pokazivač ima bežični optički CMOS senzor i izvor infracrvene svetlosti. Senzor prati pomeranje male papirnate reflektivne tačke koja se lepi na korisnikovo čelo, naočare ili kapu i prenosi računaru informacije o pomeranju tačke.

Pomeranje glave od dva do tri santimetara je dovoljno da pokazivač pređe celu širinu ili visinu ekrana.

Izbor elemenata interfejsa na displeju, koji se normalno obavlja klikom, se vrši nekim dodatnim uređajem kao što su pedale ili srk-puf prekidači. Glavom upravljani pokazivač se može povezati za računar preko USB porta i radi sa standardnim drajverima za miševe. Može se koristiti kako za rad sa operativnim sistemom tako i za rad sa normalnim aplikacijama. Korišćenjem softverske tastature korisnicima koji nemaju ruke, omogućen je i unos teksta.

Glavom upravljani pokazivač se može povezati za i za neki od uređaja za dodatnu ili alternativnu komunikaciju (AAC) kao što su proizvodi kompanija Assistive Technology Inc, DynaVox Systems, Prentke Romich, Words+ itd.

Slika 5.4 glavom upravljani pokazivač (izvor: wikipedia)

UREĐAJI BAZIRANI NA PRAĆENJU POGLEDA

Uređaji za praćenje pogleda predstavljaju još jednu zamenu za miševe. Oni omogućavaju tačno upravljanje pomeranja pokazivača na ekranu pomeranjem glave.

Uređaj je namenjen ljudima koji imaju probleme sa rukama.

Sistem se sastoji od kamere sa sa ugrađenim **infracrvenim LED izvorom svetlosti** i pratećeg softvera koji prepoznaje ljudsko lice i precizno prati njegovo pomeranje. Tačnije sistem prati pomeranje oka, tako da nema potrebe za postavljanjem bilo kakvog markera na telu korisnika. Kamera se montira na displeju i uperena je prema korisniku.

Pošto kamera koristi infracrveno svetlo, rad je moguć u bilo kojim uslovima ambijentalnog osvetljenja, uključujući apsolutni mrak.

Izvor: http://www.eyegaze.com/eye-tracking-assistive-technology-device/

Slika 5.5 eyegaze uređaj (izvor: abilitynet.org.uk)

RAD SA EYEGAZE UREĐAJEM

Implementacija različitih funkcija miša izvedena je softverski.

Izbor elemenata korisničkog interfejsa koji su prikazani na displeju se vrši fiksiranjem pogleda (zurenjem) u željeni grafički element tokom propisanog perioda vremena.

Neki sistemi umesto dugotrajnog fiksiranja pogledom koriste metodu fiksiranja objekta i treptaja oka. U ovom slučaju treptaj oka označava jednostruki levi klik, odnosno potvrdu.

Za implementaciju ostalih funkcija miša na displeju se prikazuje kutija sa alatima koja omgućuje izbor jednog levog klika, desnog klika, dvostrukog klika i uhvati i pomeri. Izbor neke od ovih opcija je različit u različitim komercijalnim rešenjima. Uglavnom se koriste sledeće metode:

- Fiksiranjem pogleda u neku od ikona tokom propisanog perioda vremena. Ovo vreme se softverski može podesiti i može biti relativno kratko, na primer 2 sekunde. Ovaj režim rada se naziva **Auto-Click.**
- Prepoznavanje gestikulacije, odnosno prepoznavanje pomeranja glave levo, desno, na gore i na dole. Svakom pokretu se softverski može dodeliti željena funkcija, kao na primer, dvostruki klik, PageUp, Escape itd.

Uređaji za praćenje pogleda se mogu upotrebiti i za obavljanje drugih funkcija. Uglavnom su ove funkcije implementirane u softveru koji dolazi uz uređaj. Tako se na primer mogu koristiti kontrole za skrolovanje teksta, odnosno veb stranica

Korišćenjem softverskif tastaura (on-screen keyboard) korisnik je u mogućnosti da unosi tekst ili podatke bez upotrebe ruku. Pored toga, moguće je zumirati oblast oko pokazivača kako bi se olakšalo čitanje informacija ili olakšao izbor elemenata grafičkog korisničkog interfejsa.

Primer: http://www.eyegaze.com/eye-tracking-assistive-technology-device/

SISTEMI ZA PREPOZNAVANJE GOVORA

Za osobe koje imaju motorne probleme ili probleme sa vidom jedna od metoda za unos podataka može da bude korišćenje sistema za prepoznavanje govora.

Ulazni uređaj je običan mikrofon, ali se softverski izgovorene reči pretvaraju u komande ili ulazne podatke.

Prepoznavanje govora je proces pretvaranja zvučnih talasa izazvanih ljudskim govorom u niz reči korišćenjem računarskog programa. Prepoznavanje govora se koristi u sistemima za biranje telefonskih brojeva, za unos podataka, diktiranje i izdavanje komandi. Pored toga ovim sistemima se mogu emulirati funkcije miša ili tastature.

Na sistemima za prepoznavanje govora se radi još od 80-tih godina prošlog veka. Jedan od pionira u ovoj oblasti je bila **kompanija Dragon**, koja je razvila sistem za diktiranje još 1982. godine. Ovaj proizvod je razvijan godinama i sada se prodaje kao softverski paket **NaturallySpeaking** kompanije **Nuance** – nuance.com

Prepoznavanje govora je zasnovano na stohastičkim metodama, kao što je skriveni **Markov model, i veštačkoj inteligenciji**. Prvi sistemi nisu mogli tačno da podele na pojedine reči

kontinualni ljudski govor, pa se diktat izgovarao reč po reč sa malim pauzama između. Razvoj hardvera je 1997. godine omogućio primenu algoritama koji dozvoljavaju kontinualni diktat.

Današnje verzije programa **omogućuju prepoznavanje govora sa tačnošću do 99%,** mada je u praksi taj procenat nešto manji. Na kvalitet prepoznavanja utiče **kvalitet mikrofona, ambijentalna buka i brzina rada računara**. Ispravka teksta se može vršiti korišćenjem tastature ili govornim komandama.

Mnogi operativni sistemi imaju ugrađen neki sistem za prepoznavanje govora. Windows omogućuje korišćenje govora i na komandnom nivou i u aplikacijama. Govornim komandama kao što su **„Start Notepad"** ili **"Switch to Calculator“** korisnik može da startuje ili zatvara aplikacije, prelazi iz jedne u drugu aplikaciju, otvara ili zatvara prozore. Korisnik takođe može da govorom upravlja elementima korisničkog interfejsa izgovarajući komande kao što su "File" , "Open“ ili „New“, ili da emulira funkcije miša ili tastature izgovarajuči komande kao što je "Press shift control left arrow 3 times.".

KORIŠĆENJE SISTEMA ZA UPRAVLJANJE GOVOROM

Većina operativnih sistema ima implementirano upravljanje govorom.

Pored normalnog diktiranja teksta Windows omogućuje i govorno editovanje teksta, tj. umetanje, prepravku ili manipulsanje tekstom. Na primer, ako je reč Robert loše napisana kao Robot, ispravka se može izvršiti na sledeće načine:

- "Correct Robot, Robert." ili
- "Spell it R, O, B, E, R as in rabbit, T as in telephone."

Zbog toga što ljudi različito govore, svaki korisnik sistema za prepoznavanje govora mora da pre početka definiše svoj profil. Za prepoznavanje govora sa diktafona moraju se kreirati posebni profili.

Većina sistema za prepoznavanje govora imaju i playback funkciju koja je korisna za kontrolu unetog teksta, ili **za čitanje prispelih e-mail poruka ljudima sa oštećenim vidom.**

VIDEO - GOVORNI INTERFEJS I ČITAČ EKRANA

Victor Tsaran: Upoznavanje sa Čitačima ekrana

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=izrC4R7SsH4

Poglavlje 6

Individualna vežba-alternativna navigacija

KORIŠĆENJE TASTATURE BEZ MIŠA -120MIN

Cilj je da pokušate da obavite navigaciju bez miša.

Provežbajte posmatranje web stranica korišćenjem isključivo tastature :http://www.howtogeek.com/114518/47-keyboard-shortcuts-that-work-in-all-web-browsers/

http://www.howtogeek.com/114518/47-keyboard-shortcuts-that-work-in-all-web-browsers/**Otvorite nekoliko veb stranica i pokušajte da ih čitate i navigirate uz pomoć tastature a ne miša (isključite miš da biste odoleli iskušenju)**

Zatim pokušajte da izvršite zadatke:

- **Da otvorite browser**
- **Da ukucate web adresu Univerziteta Metropolitan**
- **Da pronađete link ka e-learning sistemu**
- **Da se ulogujete na sistem**
- **Da otvorite lekciju4 predmeta IT370**
- **Da otvorite novi tab**
- **ulogujete se na facebook**
- **Da lajkujete neki post**

Dodatna lista prečica:
http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2014/03/IM-lD-VDJ-V3-window7-shorcuts.pdf

http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2014/03/IM-lD-VDJ-V3-chrome-windows-shortcuts.pdfchrome-windows-shortcuts.pdf
http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2014/03/IM-lD-VDJ-V3-chrome-windows-shortcuts.pdf

PREPOZNAVANJE GOVORA

Video demonstracije govornog interfejsa i praktična vežba

Pogledajte video-demonstraciju kako funkcioniše screen reader:

- Victor Tsaran: An Introduction to Screen Readers http://www.youtube.com/watch?v=izrC4R7SsH4

Laptops, Braille Displays, Screen Readers & Screen Enlargement ... http://www.youtube.com/watch?v=lLaUx7BJ4r0
Pogledajte neke od demonstracija koje su radili na MIT laboratoriji

VEŽBA i nastavak na DOMAĆI ZADATAK 4:

Uključite govorni interfejs na svom mobilnom uređaju i pokušajte da otvorite neku aplikaciiju ili da pozovete nekoga.

Vodite računa da može da se desi da algoritam ne razume dobro vaš izgovor i da pozove pogrešnu osobu.
Pokušajte da sprovedete task analizu na 2-3 osobe i samostalno, u otežanim uslovima – korišćenjem govornog interfejsa na OS, pokušajte da otvorite veb stranicu Univerziteta Metropolitan i da dođete do kontakt podataka - telefona i email adrese.

DETALJNIJE U POGLAVLJU DOMAĆI ZADATAK 4

Poglavlje 7

DZ4 -KTA i asistivne tehnologije

KTA I ASISITIVNE TEHNOLOGIJE

Cilj zadatka je da stavimo akcenat na kontekst i aspekte realnog okruženja u kome ljudi obavljaju svoje radne zadatke – na primeru e-learning i e-student sistema

Pokušajte da sprovedete task analizu na 2-3 osobe i samostalno, u otežanim uslovima – korišćenjem **govornog interfejsa na** OS, pokušajte da otvorite veb stranicu Univerziteta Metropolitan i da dođete do kontakt podataka - telefona i email adrese, a zatim do e-learning sistema.

U uvodu navedite uslove koje ispitujete, zatim opišite testiranje – 1-2 stranice, i izvedite zaključke / preporuke za unapređenje sistema 1 stranica. Kako **biste sistem učinili dostupnijim studentima sa hendikepom.** Vodite računa da treba da simulirate situacije u kojima je otežano korišćenje računara – zbog povreda ruku, vida, sluha , disfunkcionalnih uređaja (miš je van upotrebe), hladnoće …itd. Možete dodati i fotografije ili skice

Sprovedite task analizu (korišćenjem jedne od metoda koje ste vežbali u prethodnoj lekciji – posmatranje, nestrukturisani intervjui .Navedite podatke o intervjuisanim/posmatranim osobama i priložite beleške.) Pokušajte da intervjuišete studente sa različitih fakulteta ili grupa. Posmatrajte upotrebu sistema na mobilnim uređajima.
Podaci ne treba da budu previše privatni npr: studentkinja FDU UM, 22 godine
Na osnovu dobijenih podataka izvedite zaključke - šta bi pomoglo unapređenju e-learning sistema.

Rok za predaju zadatka 7 dana.

Dužina zadatka – 3 stranice, dvostruki prored , 12pt, Times New Roman + dodatak sa podacima o intervjuisanim osobama.

IT370-DZ4-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

ZAKLJUČAK

Na osnovu preporuka i standarda možemo dizajnirati pristupačne interaktivne sisteme bez velikih dodatnih produkcijskih troškova.

Pažljivo planiranje i upotreba preporuka i standarda pomaže i u kasnijem ažuriranju /osvežavanju i unapređenju softvera i aplikacija.

Pri kreiranju interaktivnih sistema treba imati u vidu i korisnike koji pristupaju sadržaju putem asistivnih tehnologija ili korišćenjem alternativnih ulaznih/izlaznih uređaja.

Inkluzivan dizajn podrazumeva i starije ljude, ne samo ljude sa hendikepom.

LITERATURA

Korišćena literatura i veb linkovi

1. Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
2. Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
3. S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005

Linkovi

- ADA COMPLIANCE - http://www.interactiveaccessibility.com/services/ada-compliance
- E-learning approaches for supporting higher education (HE) students with disabilities on transition planning
- http://trans2work.eu/downloads/literature/
- Top 10 Assistive Technologies
- https://www.youtube.com/watch?v=9ZhIkIMVgaY
- What is Assistive Technology (A.T.)
- https://www.youtube.com/watch?v=SIm2MuJUCTE

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

GUI i informaciona arhitektura

Lekcija 05

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 05

GUI I INFORMACIONA ARHITEKTURA

- GUI i informaciona arhitektura
- Poglavlje 1: Istorija Grafičkog korisničkog interfejsa
- Poglavlje 2: Informaciona Arhitektura
- Poglavlje 3: Vizuelni principi u dizajnu interfejsa
- Poglavlje 4: Metode za razvoj prototipova korisničkog interfejsa
- Poglavlje 5: Dizajn proces
- Poglavlje 6: Pokazna vežba - kreiranje prototipa veb prodavnice
- Poglavlje 7: Individualna vežba - Mobilna E-commerce forma
- Poglavlje 8: DZ5-Dizajn mobilne forme
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa grafičkim korisničkim interfejsom - GKI

Kako je nastao grafički korisnički interfejs - GKI (graphical user interface - GUI) , koja su iskustva stečena tokom razvoja interfejsa i koji su osnovni vizuelni principi koje treba slediti u dizajnu.

Takođe ćemo proći kroz osnovne metode pravljenja prototipa grafičkog interfejsa.

Poglavlje 1

Istorija Grafičkog korisničkog interfejsa

GRAFIČKI KORISNIČKI INTERFEJS

Podrazumeva upotrebu grafičke ikonografije i poentirajućeg uređaja za kontrolu kompjutera.

Već pet decenija se zasniva na sličnim principima koje je Merzouga Wilberts 1980. nazvao

WIMP – windows, icons, menus, pointer.

Iako je još ranije počeo da vrši uticaj na korisnike, koncept grafičkog korisničkog interfejsa je tek tokom ’90-ih, pojavom Windows 3.0, počeo da osvaja institucije i industriju. To je i razumljivo, obzirom da je za poslovno korišćenje neophodno da tehnologija sazri i da postigne određeni nivo sigurnosti. U isto vreme i tehnologije poput LAN i Interneta počele su da sazrevaju i da nalaze svoju široku primenu, što je takođe uticalo na razvoj GKI.

Kao što je slučaj sa najvećim brojem otkrića u istoriji računara, i određene inicijalne ideje o GUI su se javile mnogo pre nego što je tehnologija dostigla nivo koji bi omogućio njihovu implementaciju.

Jedan od prvih istraživača koji je formulisao ideje o GKI baziranim uređajima bio je Vannevar Bush. On je ranih ’30-ih godina prošlog veka pisao o uređaju **„Memex“** koji je prema njegovoj zamisli izgledao kao radni sto sa dva grafički osposobljena ekrana osetljiva na dodir, tastaturom i skenerom.

Po njemu, ovakav uređaj bi omogućio pristup celokupnom ljudskom znanju pomoću mehanizama sličnih hipertekstu. Obzirom da u to vreme digitalni računari još uvek nisu bili konstruisani sama ideja je delovala pretenciozno i nije joj posvećeno previše pažnje.

Drugi svetski rat je ubrzao istraživanja u oblasti računara usled motivacije konstruisanja efikasnih kriptografskih uređaja. Obzirom na razvoj tehnologije, Bush je 1945. godine ponovo izneo nešto modifikovane ideje u članku "As We May Think" objavljenom u Atlantic Monthly.

Upravo je taj članak inspirisao mladog **Douglas Englebart-a** da takav uređaj i konstruiše. Obzirom da je tokom rata bio na mestu operatera na radarskom sistemu, imao je dodira saekranima koji su dozvoljavali grafičku manipulaciju nad podacima. Inspirisan ranije navedenim člankom i iskustvom stečenim u ratu želeo je da pronađe nove načine „proširenja ljudskog intelekta“.

Godine 1962. Douglas Englebart je svoje ideje publikovao u članku "Augmenting Human Intellect" tvrdeći da digitalni računari mogu veoma brzo „povećati ljudske sposobnosti u razumevanju problema, njegovoj analizi i pronalaženju rešenja“.

The mother of all demos - Douglas Englebart

PRVI KORACI - DOUGLAS ENGLEBART

Douglas Englebart nije video računare kao zamenu za ljudski intelekt već kao sredstvo za njegovo proširenje.

Godine 1962. Douglas Englebart je svoje ideje publikovao u članku "Augmenting Human Intellect" tvrdeći da digitalni računari mogu veoma brzo „povećati ljudske sposobnosti u razumevanju problema, njegovoj analizi i pronalaženju rešenja“.

Sam Douglas nije video računare kao zamenu za ljudski intelekt već kao sredstvo za njegovo proširenje. Jedan od prvih primera koje je prezentovao predstavljao je alat za pomoć u projektovanju zgrada i imao je većinu elemenata kao i današnji CAD programi (Computer Aided Design).

Obzirom da su u vreme objavljivanja članka postojali samo veliki računari sa kojima se komuniciralo **preko sistema bušenih kartica** ovakvo viđenje interakcije je bilo više nego vizionarsko.

Narednih nekoliko godina Douglas je sa saradnicima radio na realizaciji svojih ideja sve do javne prezentacije 1968. godine.

Sama prezentacija je bila novo multimedijalno iskustvo obzirom da su kamere pokušavale da dočaraju sve aspekte interakcije koji su svi do jednog bili sasvim novi. Sistem je nazvan NLS (oN-Line System**)** obzirom da je iskorišćeno i umrežavanje više računara.

Ova prezentacija iz 1968. je postala poznata i kao "The Mother of All Demos" Ekranski sistem je bio baziran na vektorskoj grafici i imao je mogućnost istovremenog prikaza teksta i linija.

Sam operater je imao na raspolaganju **tri ulazna uređaja: standardnu tastaturu** po uzoru na pisaće mašine, tastaturu od pet tastera i malu pokretnu kutiju sa tri tastera na vrhu koja je bila povezana na računar dugom žicom.

Slika 1.1 izgled sistema (izvor:(izvor: https://hackaday.com/2019/01/03/retrotechtacular-the-mother-of-all-demos-50-years-on/))

The mother of all demos - Douglas Englebart

PREZENTACIJA DAGLASA ENGLBARTA

Prezentacija je obuhvatala hipertekst, editor teksta, kolaboraciju u mrežnom okruženju, elektronsku poštu, ćaskanje, pa čak i video konferencije.

Najveći broj tehnologija koje su prezentovane tokom ovog događaja prihvaćene su tek u narednim decenijama, i većina posmatrača nije bila u mogućnosti da prihvati tako napredne ideje.

Sam operater je imao na raspolaganju **tri ulazna uređaja:** standardnu tastaturu po uzoru na pisaće mašine, tastaturu od pet tastera i malu pokretnu kutiju sa tri tastera na vrhu koja je bila povezana na računar dugom žicom.

Ovaj uređaj je bio upravo miš koga je Douglas osmislio i koga je dizajnirao Bill English. Nije poznato ko je ovom uređaju dao ime miš, ali se ono zadržalo do današnjeg dana. Iako se u mehaničkom smislu razlikovao u odnosu na današnje uređaje, za krajnjeg korisnika ovaj uređaj je bio identičan modernim miševima. Iako je bilo pokušaja da se interakcija vrši i preko ekrana osetljivih na dodir, raznih olovaka i sl., istraživanja su pokazala da je miš predstavljao najprirodniji način upravljanja nečim sasvim novim što je tada dobilo ime **pokazivač** - kursor **(**mouse pointer**).**

U svojoj **prvoj verziji pokazivač** je imao oblik vertikalne linije visoke koliko jedan karakter i nazvan je „buba“ (eng. „bug“), ali se taj naziv vremenom izgubio.

Douglas je sa svojim timom nastavio da radi na ovim revolucionarnim idejama sve dok institut nije zatvoren 1989. godine usled nedostatka finansija. Na žalost, nikada nije obezbeđen potreban novac da se ideje realizuju na način koji bi bio finansijski opravdan.

*Ovaj poduhvat je izvela firma koju najveći broj ljudi povezuje sa poslovima vezanim za papir i štampu –*Xerox Parc*.*

Slika 1.2 tastatura i prvi miš (izvor:https://invention.si.edu/mother-all-demos)

XEROX PARC

Rukovodstvo firme Xerox je pod pretnjom budućeg elektronskog poslovanja bez papirnih dokumenata odlučila da je najbolje da baš ona preuzme inicijativu u dolazećim tehnologijama

Iz tog razloga su 1970. godine osnovali centar za istraživanja **Palo Alto Research Center** ili skraćeno **PARC.**

Specifičnost centra se ogledala u tome da su istraživači dolazili da rade na petogodišnjim projektima uz potpunu slobodu u izboru tema, tehnologija i načina rada. Obzirom na navedene specifičnosti centar je privukao najeminentnije stručnjake iz SAD. Praktično svi učesnici istraživanja su imali osećaj da rade na formiranju budućnosti informacionih tehnologija i opšte upotrebe računara, što se ispostavilo kao tačno.

Jedan od prvih **izuma bio je laserski štampač** kao prirodni komplement visoko kvalitetnim Xerox fotokopir uređajima. Međutim, tako kvalitetan štampač je zahtevao sasvim nov pristup pripremi dokumenata za štampu. Obzirom da nije postojao računar koji bi pružio podršku štampaču, PARC je konstruisao svoj računar nazvan **Alto** koji je prvi put uspešno testiran **1973. godine.**

Sam Alto nije predstavljao pravi „mikrokompjuter“ iako je mogao da se smesti u kućište koje je bilo moguće postaviti ispod radnog stola. Najupečatljivija komponenta bila je **ekran** koji je bio veličine i orijentacije kao list papira koji se štampao na laserskom štampaču.

Rezolucija prikaza je bila 606x808 piksela i omogućila je pun grafički prikaz podataka. Uređaj je posedovao i unapređenu verziju prvog miša takođe sa tri tastera. Tada je pokazivač prvi put bio dijagonalno postavljen, u obliku strelice i menjao je prikaz u zavisnosti od zadataka koji se izvršava, upravo kao što je to i danas slučaj.

Slika 1.3 kompjuter - Alto (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Xerox_Alto)

SOFTVER ZA ALTO

Prvi softver napisan za Alto bio je samo delimično grafički orijentisan.

Na slici dole je prikazan fajl menadžer koji ima oblasti u kojima je prikazivao sadržaje različitih direktorijuma, ali nije imao prave prozore.

Slika 1.4 fajl menadžer za Alto(izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Xerox_Alto)

Grafički **procesor teksta Bravo** mogao je da prikaže različite fontove i veličine karaktera istovremeno na ekranu ali je imao menije postavljene u dno ekrana.

Program za crtanje je imao funkcionalnost sličnu Microsoft Paint programu, ali je imao svoj specifičan interfejs.

Osnovni zaključak istraživača je bio da je neophodno unificirati interfejs za sve aplikacije što je dovelo do nastanka prvom modernog GKI okruženjanazvanog Smaltalk.

SMALLTALK

Smalltalk je bio koncipiran kao programski jezik i razvojno okruženje koje će biti toliko jednostavno za upotrebu da će ga moći koristiti i dete.

Dizajnirali i kreirali su ga članovi tima Learning Research Group (LRG) u okviru Xerox PARC-a : Alan Kay, Dan Ingalls, Adele Goldberg, Ted Kaehler, Scott Wallace, i drugi tokom 1970-tih.

U velikoj meri ovaj cilj je i postignut.

Smalltalk predstavlja **prvi objektno orijentisani programski jezik** koji je bio u stanju da podatke i programski kod enkapsulira u samostalne jedinice nazvane objektima koji su se mogli koristiti iz drugih aplikacija bez potrebe za poznavanjem detalja o implementaciji.

Takođe, posedovao je i određene osobine modernih platformi, poput automatskog upravljanja memorijom, koje su oslobađale programere od rešavanja čestih i kompleksnih sistemskih problema.

Razvojno okruženje za Smalltalk je predstavilo veliki broj koncepata koji su sastavni deo savremenih GUI. Svoje prve oblike **Smalltalk je dobio 1974**. i u narednih nekoliko godina se bitno razvio.

Smalltalk GUI

Slika 1.5 smalltalk I (izvor:https://computerhistory.org/blog/introducing-the-smalltalk-zoo-48-years-of-smalltalk-history-at-chm/)

VIDEO - SMALLTALK-76 DEMO

Demonstracija Smalltalk-76

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=NqKyHEJe9_w

VISI ON

Naravno, pored Apple-a još nekoliko kompanija je radilo na razvoju svog grafičkog korisničkog interfejsa.

Firma VisiCorp, tvorac prvog **ikada objavljenog paketa za tabelarni proračun** VisiCalc, razvila je svoj GUI prvobitno namenjen Apple II , a kasnije implementiran na **IBM PC računarima**. Sistem je objavljen 1983. godine pod imenom VisiOn , ali su njegova previsoka cena i preveliki hardverski zahtevi bili previše za šire tržište. Pored toga, interfejs je bio bliži tekstualnom radu nego grafičkom interfejsu, zahtevajući selektovanje objekata samo preko

tekstualnih labela, nije koristio proporcionalne fontove, pa je čak i pokazivač bio vraćen na vertikalni izgled iz 1968.

Slika 1.6 VisiCalc prvi tabelarni računar (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/VisiCalct)

APPLE

Jedan od najbitnijih GUI pionira je kompanija osnovana 1976 od strane Steve Jobs i Steve Wozniak, nazvana Apple Computer.

Veliki broj bivših PARC inženjera našao je novi posao u Apple-u sa željom da ožive koncepte na kojima su zasnovani **Alto i Smalltalk** ali u obliku komercijalnog proizvoda.

Prvi Apple proizvod je bio računar Apple II koji je dizajnirao Steve Wozniak

Rad na drugoj generaciji Apple računara, nazvanoj Lisa, započeo je kao tradicionalni poslovni računar sa tekstualnom komandnom linijom. Međutim, pod uticajem bivših stručnjaka PARC-a razvoj je nastavljen u sasvim drugom pravcu.

Nakon više verzija interfejsa, zadržana je verzija sa interfejsom baziranim na ikonama koje su predstavljale aplikacija i dokumenta, kao i padajućim menijima koji su se sada po pravilu nalazili na vrhu ekrana.

Neki od noviteta su bili i **štikliranje izabrane stavke u meniju,** prečice na tastaturi za često korišćene naredbe, **kanta za otpatke** u koju su fajlovi smeštani pre konačnog brisanja i sive stavke u menijima koje u određenom trenutku nisu bile dostupne.

Nakon što je originalni **miš sa tri tastera uprošćen** za namenu na Xerox Star računarima, čime je broj tastera smanjen na dva, za potrebe Lisa interfejsa konačno je **ostao samo jedan taster**.

Ovo je učinjeno iz razloga što su dve osnovne akcije **bile selektovanje i prevlačenje ikona**. Za potrebe pokretanja aplikacija i otvaranja dokumenata smišljen je **koncept dvostrukog klika** koji se zadržao i do danas, bez obzira što miševi imaju više tastera.

Slika 1.7 Lisa računar (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_Lisa)

APPLE-LISA

Veliki broj koncepata na kojima se baziraju savremeni GUI prvi put je definisan na Lisa korisničkom interfejsu.

Lisa korisnički interfejs je bio prvi interfejs koji sve fajlove u fajl sistemu predstavljao kao ikone kojima se moglo pristupati kroz hijerarhijsku strukturu direktorijuma od kojih se svaki novi direktorijum otvarao u novom prozoru.

Ideja „uhvati-i-prevuci“ (eng. "drag-and-drop**")** takođe je prvi put implementirana u Lisa interfejsu i logična posledica je bilo i premeštanje fajlova istim postupkom.

Takođe, po prvi put su **klase fajlova** bile pridodate određenim aplikacijama, pa je bilo moguće nakon dvoklika na dokument pokrenuti odgovarajuću aplikaciju koja bi automatski preuzela i učitala fajl.

Rad na Lisa računaru započeo je 1979. godine, ali se sam računar pojavio u prodaji tek **1983. godine.** Bez obzira na svoje vrhunske performanse, **cena od $10.000 i otežan razvoj** aplikacija za potpuno novu platformu ograničio je prodaju. Obzirom da je bilo neophodno ponuditi jeftiniju verziju, započet je **projekat Macintosh** koji je uspeo da tržištu ponudi **grafički orijentisan računar sa rezolucijom od 512x384 piksela, memorijom od 128 kB, bez multitaskinga i sa jednim flopijem sve za cenu od $2.459.**

Mac System

Slika 1.8 Mac GUI (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Macintosh)

Slika 1.9 Mac (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Macintosh)

WINDOWS

Iako je VisiOn rezultovao neuspehom, sam sistem je predstavljao inspiraciju za Bill Gates-a koji je razvio konkurentski proizvod inicijalno nazvan Interface Manager.

Ime Interface Manager je i kasnije promenjeno u **Windows**.

Kada su 1983. godine objavljeni prvi ekrani stekao se utisak da se radi o mešavini VisiOn i Microsoft Word for DOS interfejsa (koji je takođe **predstavljao veoma sličan koncept kao Bravo, prvi GUI procesor teksta za Alto računare**), **ali je u trenutku izdavanja 1985**. bio velika novost sa više boja i standardnim elementima GKI poput kontrole prozora, menijima, trakama za skrolovanje i sl. Iako nije bio realno operativni sistem već je radio kao **top-layer na MS-DOSU**. Nije delovalo kao da će Windows doživeti dalji razvoj.

Obzirom da je Microsoft bio jedan od prvih dobavljača softvera za Macintosh računare imao je priliku da radi sa beta izdanjima koja još nisu bila u prodaji, tako da je Macintosh koncept imao dosta uticaja na dalji razvoj Windows-a.

Na slici je prikazan GUI Windows 1.0

Slika 1.10 GUI Windows 1.0 (izvor: wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)

WINDOWS 2.0 I 3.0

Nova verzija- Windows 2.0 pojavila se krajem 1987. godine zamenjujući stari koncept nepreklapajućih prozora sa, danas sasvim uobičajenim, preklapajućim prozorima.

Međutim opet nije doživeo veliku popularnost iako je uveo zanimljiva softverska rešenja u formi Excela i Worda.

Windows je postigao ogromnu tek popularnost izdavanjem verzija **Windows 3.0 u 1990.** godini i verziju 3.1 naredne godine.

Dugmići su bili osenčeni, bilo je više boja a mogućnosti za multitasking su popravljene. Word i Excel su brzo postali standardi u preduzećima i Windows sistemi su počeli da dominiraju na tržištu potiskujući Mekove.

Iako je nedostajao veliki broj mogućnosti Machintosh-a njegov izgled i utisak koji je ostavljao na korisnike doveo je do prodaje više miliona kopija.

Ovo izdanje je u sprezi sa određenim poslovnim potezima Microsoft-a i HP-a dovelo **do tužbe** koju je Apple pokrenuo protiv firme Microsoft na osnovu prevelike sličnosti GUI.

Apple je na suđenju izgubio navedeni spor jer je Gates dokazao da je njegov dizajn više inspirisan ranim Xerox radovima a ne Apple-ovim.

Na slici dole je Windows 3.0

Slika 1.11 Windows 3.0 (izvor: wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)

MICROSOFT BOB

Do kraja 90tih grafički interfejsi su postali standard i analize su predviđale da će Operativni sistemi postati sve sličniji u oslikavanju stvarnog sveta.

Tada je Microsoft rešio da napravi iskorak u tom pravcu . Kreirali su Microsoft Bob-a, Widows layer koji je pretvarao vaš desktop u prilagodljivu (customizable) realnu sobu gde bi klikom na vaš kalendar (na primer) započela aplikacija za kalendar.

Međutim, ispostavilo se da je ovaj korak bio zapravo jedan korak PREVIŠE. Microsoft Bob je imao užasne kritike i do danas je poznat kao jedna od navećih promašaja u dizajnu interfejsa. Bio je previše poput crtanih filmova, banalan i težak grafički.

Ljudi su se osećali glupo kada su ga koristili, bio je ismevan i brzo ukinut u Microsoftu.

Ovaj promašaj je bio toliko velik da je Microsoft pokušao da izbriše sve dokaze da je Bob ikada postojao uklanjajući ga sa svih zvaničnih timeline-ova kompanije.

Međutim ovaj promašaj je bio veoma koristan u smislu da je pojasnio da korisnički interfejs (UI) ne terba da imitira objekte iz realnosti, već da desktop treba da bude apstraktni prostor, enitet za sebe.

Ako pogledate današnji dizajn Windows 8 koji je složen u mrežu blokova, možete da zaključite koliko je Bob bio pogrešan koncept.

Microsoft Bob

Slika 1.12 Microsoft Bob (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Bob)

VREMENSKA LINIJA RAZVOJA

Pošto su se svi složili da su desktop i windows ispravni način rada, naredna dekada nije donela mnogo inovacija.

- **Windows 95** je doneo novi **task bar** i **start dugme.**
- Windows **XP** zaobljene ivice, grupisanje prozora u task baru, remote desktop funcionalnost. **Windows Vista** je došao sa prefinjenim Aero interfejsom, novim Windows START dugmetom i nekim sitnim UI trikovima.
- **Windows 7 je redizajnirao taskbar i dodao još neka manja poboljšanja.**

U međuvremenu MacOS je prolazio kroz sličnu, sporu evoluciju.

Tokom ove decenije Macintosh je takođe intenzivno radio na razvoju novog GUI nazvanog Aqua i namenjenog novom operativnom sistemu Mac OS X.

Aqua je donela mehanizam dvostrukog bafera za iscrtavanje prozora, čime je proces iscrtavanja premešten u memoriju i sakriven od korisnika.

Takođe, uvedeni su novi koncepti manipulacije nad prozorima i pojavljivanje dijaloga upravljano trenutnim položajem pokazivača.

Istorija razvoja GUI predstavlja složen sled događaja, pa donošenje zaključaka da je Apple osmislio grafički korisnički interfejs, ili da je upotrebio ideje PARC-a, kao i da je Windows nastao kao kopija drugih operativnih sistema predstavlja preterano pojednostavljenje. **Veliki broj stručnjaka smatra da je do skora na polju GUI vladao trend stagnacije jer se savremeni koncepti i izgled prozora, pokazivača, radne površine ne razlikuju previše u odnosu Lisa sistem iz 1983.**

Naravno, jedan od razloga je što su korisnici postali familijarni sa prvim uspešnim okruženjima, i što se tek polovinom devedesetih godina prodaja personalnih računara toliko povećala da je broj novih korisnika koji nisu imali dodira sa starim sistemima postao ogroman.

Evolucija GUI nakon dužeg perioda sporog napretka polako ubrzava uvođenjem 3D interfejsa, brisanjem razlika između desktop i veb aplikacija i praćenjem novih trendova uslovljenih naglim razvojem Interneta, distribuiranih sistema, peer-to-peer sistema, socijalnih mreža i sl.

GUI EVOLUTION

http://toastytech.com/guis/index.html

VIDEO PRIMER

Razvitak operativnih sistema kompanija Microsoft i Apple

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Informaciona Arhitektura

ZADATAK GRAFIČKOG KORISNIČKOG INTERFEJSA

Jedan od zadataka grafičkog korisničkog interfejsa je da prikaže različite informacione objekte korisniku na adekvatan način

Za ovo se može koristiti više različitih pristupa, kao što su:

- **Lista objekata**
- **Lista akcija ili zadataka**
- **Lista kategorija**
- **Lista alata**

Neke aplikacije koriste samo jedan od ovih pristupa, a neke kombinuju više pristupa istovremeno**.**

LISTA OBJEKATA

Ovaj pristup organizacije se koristi kada je potrebno prikazati kolekciju informacionih objekata kao što su na primer: datoteke u nekom folderu, e-mail poruke, fotografije

Forme prikaza lista mogu biti različite:

- Linearna forma
- 2D tabele, u kojima podaci mogu biti sortirani ili filtrirani po nekom kriterijumu
- Hijerarhijsko grupisanje objekata u kategorije i podkategorije
- Prostorna organizacija, kao što su mape, dijagrami, desktop na kome su raspoređeni objekti.

Sve ove forme prikaza, osim 2D tabela, se susreću i kod drugih pristupa informacionim objektima. Linearna forma je najprostiji način prikaza liste objekata. Sastoji se od liste objekata koja je sortirana po nekom pravilu koje može biti, na primer, **po abecedi ili datumu kreiranja**.

Na narednoj slici je prikazan primer koji ilustruje linearnu formu.

U ovom slučaju se radi o sadržaju direktorijuma jedne aplikacije.

Slika 2.1 linearna forma [izvor: medium.com]

DVODIMENZIONALNE TABELE

Dvodimenzionalne tabele se koriste kada je potrebno prikazati informacije o objektima koji imaju više atributa. Njihova primena je ogromna.

Koriste se u **običnim tekstovima**, za **prikaz informacija na vebu,** u programima za rad sa tabelama u sistemima za upravljanje bazama podataka itd. Na sledećoj slici je prikazan primer dvodimenzionalne tabele koja sadrži informacije o pet objekata (kolumne) čije su specifikacijedefinisane u redovima(rows) **Link ka boljem razumevanju web tabela:** http://www.noupe.com/how-tos/better-ui-design-proper-use-of-tables.html

	BASIC	PROFESSIONAL	BUSINESS	ENTERPRISE	PREMIER
	$24 monthly	$59 monthly	$99 monthly Most Popular	$249 monthly	$699 monthly
	Sign Up	Sign Up	Sign Up	Sign Up	Sign Up
Set up fee	waived	waived	waived	waived	waived
Transaction Fee	2.0%	1.0%	1.0%	0.5%	0%
Max SKUs	100	2,500	10,000	25,000	50,000
Storage	100 MB	500 MB	1000 MB	2.5 GB	5 GB
Bandwidth	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
Custom Domains	✔	✔	✔	✔	✔
SSL Checkout	✔	✔	✔	✔	✔
SSL Admin		✔	✔	✔	✔
Discount Codes		✔	✔	✔	✔
Carrier Shipping			✔	✔	✔
Real-Time Stats			✔	✔	✔
Adwords credit	$ 25.00	$ 50.00	$ 50.00	$ 75.00	$ 75.00
All prices are USD	Sign Up	Sign Up	Sign Up	Sign Up	Sign Up

Slika 2.2 dizajn tabele (izvor: noupe.com)

HIJERARHIJSKE FORME

U slučaju velikog broja informacija koje je potrebno prikazati nije pogodno koristiti linearnu formu jer postaje nepregledna i vrlo je teško pronaći traženu informaciju.

Dobro rešenje je korišćenje hijerarhijske forme kojom se informacije svrstavaju u određene kategorije i, ako je potrebno, podkategorije.

Podela na kategorije se može izvršiti po različitim osnovama, ali izabrana osnova za kategorizaciju treba da bude u skladu sa korisničkim očekivanjima.

Ova forma prikaza se često koristi za prikaz sadržaja koji se čuva na spoljnim memorijama. Na sledećoj slici je prikazan primer prikaza liste objekata korišćenjem forme hijerarhijskog grupisanja objekata. Lista objekata su uputstva za korišćenje programa. Za kategorizaciju je kao osnova uzet jezik na kome je uputstvo napisano, što je vrlo logično jer korisnik očekuje da nađe uputstvo na jeziku kojim se služi.

Slika 2.3 hijerarhijska forma – kliknite za veći prikaz (izvor: Microsoft Windows)

PROSTORNA ORGANIZACIJA

Prostorna organizacija informacionih objekata se koristi kada su informacije međusobno u nekom prostornom odnosu.

Ova forma prikaza informacionih objekata se koristi za **geografske mape**, raspored objekata u prostoru, za dijagrame ali i za desktop na kome su raspoređeni objekti.

Slika 2.4 mapa (izvor: autorka 2019)

Prostorni dijagram

Slika 2.5 dvostruki desktop (izvor: https://www.digitaltrends.com/computing/common-multi-monitor-problems-and-how-to-fix-them/)

LISTA AKCIJA

Lista akcija se koristi da u grafičkom interfejsu prikaže moguće akcije koje korisnik može da izvede.

One mogu da budu prikazane na različite načine:

- **Dugmad**
- **Traka sa menijem (menu bar)**
- **Iskačući meni (pop-up menu)**
- **Padajući meni (drop down menu)**
- **Traka sa alatima (toolbar)**
- **Linkovi**
- **Akcioni paneli**
- **Prostorna organizacija komandnih objekata**

Lista akcija postavlja korisniku pitanje: šta želiš da uradiš?

Korisnici koji poznaju aplikacioni domen, i mogu samostalno da definišu korake potrebne da se neki zadatak izvrši, vrlo brzo prihvataju ovakav interfejs čak i ako su bez većeg iskustva u radu sa sistemom.

DUGMAD

Dugmad se smeštaju direktno u dijalog boksove ili na strane i uobičajeno se grupišu semantički.

Treba da budu velika, uočljiva, sa jasnom labelom koja će garantovati razumevanje i od strane ekstremno neiskusnih korisnika. Umesto tekstualne labele, dugmad mogu biti sa ikonom.

Dugmad može biti:

- **Komandno dugme (push button, command button)**
- **Opciono dugme (radio button, option button)**

Komandna dugmad mogu biti različitih oblika: pravougaona, kvadratna, zaobljena i kružna. Zajednička karakteristika im je da pritisak na dugme trenutno pokreće neku akciju.Nedostatak dugmadi je što zauzimaju dosta prostora na površini ekrana, pošto stalno moraju da budu vidljiva.

Druga grupa dugmadi su **opciona dugmad**. Za njih je karakteristično da se koriste onda kada je moguće izvršiti samo jednu od više raspoloživih opcija. Za svaku moguću akciju postavljeno je jedno opciono dugme. Izbor jednog dugmeta, deaktivira drugo koje je prethodno bilo izabrano.

Dugmad

Slika 2.6 komandna dugmad (izvor: uxmag.com)

Slika 2.7 opciona dugmad (izvor: uxmag.com)

TRAKA SA MENIJIMA

Traka sa menijima (menu bar) je standardni meni gotovo svih desktop aplikacija.

Generalno ona sadrži kompletan set akcija aplikacije. Ukoliko sve akcije ne mogu da stanu u traku, onda stavke u traci formiraju kao padajući meniji. Redosled stavki je uglavnom uniformisan i u većini aplikacija je: File, Edit, View, Insert, itd. Akcije u traci sa menijima se dupliraju, tj. pojavljuju se i u traci sa alatima i u iskačućim kontekst menijima. Trake sa menijima se pored desktop aplikacija koriste i na vebu.

Slika preuzeta sa JQuery drop-down overview http://streetsmash.com/jquery-drop-down-menu/

Slika 2.8 padajući meni i (izvor: http://streetsmash.com/jquery-drop-down-menu/)

TIPOVI MENIJA

Iskačući, padajući i traka sa alatima

Iskačući meniji

Iskačući (pop-up) meniji se koriste da se prikaže lista mogućih, mada ne baš svih, akcija koju je moguće izvesti nad nekim objektom u trenutnom kontekstu. Zbog toga se nazivaju i kontekst meniji.

Padajući meniji

Kao što je rečeno, traka sa alatima ne može da primi u jednom redu sve moguće akcije. Na primer, MS Word ima preko 1500 mogućih akcija. Zbog toga se u traci stavljaju nazivi grupa akcija. Klikom na naziv grupe, aktivira se padajući meni. Padajući meni može biti sa više nivoa.

Traka sa alatima

Traka sa alatima se sreće u obliku horizontalne ili vertikalne trake u kojoj su ikone koje predstavljaju pojedine akcije. Kod programa koji imaju veliki broj akcija, izbor jedne ikone može da otvori prozor u kojoj se nalaze alati iz te grupe.

Horizontalna i vertikalna traka sa alatima. Kliknite za veći prikaz

Horizontalni i vertikalna traka sa alatima

Traka sa alatima u kojoj većina ikona predstavlja grupu alata. Trougao u donjem desnom uglu ikone simbolizuje da se radi o grupi alata

Slika 2.9 traka sa alatima (izvor: uxmag.com)

PROSTORNA ORGANIZACIJA KOMANDNIH OBJEKATA

Prostorna organizacija komandnih objekata se koristi kada se želi da korisnički interfejs simulira objekte iz realnog ili imaginarnog sveta kojima se vrši neko upravljanje

Vrlo često se koristi u igrama i programima za obuku baziranim na virtuelnoj realnosti.

Pojedini komandni objekti su predstavljeni grafičkim elementima koji podsećaju na realne objekte, kao što su na primer **vrata, oružje, alat i slično.**

Objekti su raspoređeni u prostoru slično kao u realnom ili imaginarnom svetu. Izborom objekata korisnik startuje neku akciju (na primer otvara vrata).

Slika 2.10 veb stranica bazirana na metaforama (izvor:Autorka, screenshot sajta foxie.ru 2013)

LISTA KATEGORIJA

Lista kategorija se koristi kada je potrebno prikazati veliki broj različitih informacija na sistematičan način.

U tom slučaju se vrši podela informacija na neke kategorije i eventualno podkategorije. Podela mora da uzme u obzir želje i očekivanja korisnika, tj. projektant treba da pretpostavi kakvu podelu očekuje korisnik.

Zbog toga je potrebno dobro poznavati aplikacioni domen, kako bi se napravio interfejs koji odgovara mentalnom modelu korisnika.

Kategorizacija može biti zasnovana na nekoj podeli po oblastima, alfabetski, hronološki, geografski ili na neki drugi način.

Slika 2.11 lista kategorija i podkategorija u meniju veb sajta (izvor: smashingmagazine.com)

LISTA ALATA

Operativni sistemi desktop računara, mobilnih telefona i tableta omogućuju korisnicima korišćenje različitih alata.

Ovi alati mogu biti prikazani na različit način, ali je najčešća forma u obliku **ikona koje asociraju na alate** i koje su raspoređene po radnoj površini.

Pri tome, u istom prozoru ne treba prikazivati i alate i druge informacione objekte kao što su datoteke, zadaci ili akcije jer korisnici postaju zbunjeni.

Za prikaz liste alata se najčešće koristi linearna organizacija. Ukoliko je broj alata veliki moguće je koristiti hijerarhijsko grupisanje.

Primer jedne liste alata sa linearnom organizacijom je prikazan na sledećoj slici.

Slika 2.12 lista alata (izvor: smashingmagazine.com)

FIZIČKA STRUKTURA

Kada projektant grafičkog korisničkog interfejsa definiše funkcije koje treba da ima interfejs, potrebno je te funkcije pretočiti u fizičku strukturu prozora, stranica i kontrola.

Osnovni kontejner je desktop koji može da sadrži i prozore i stranice i kontrole. Fizička struktura može biti u obliku:

- **višestrukih prozora**
- **jednog prozora izdeljenog na više prozorskih okana**
- **jednog prozora čiji se sadržaj smenjuje**
- **3D prozora**

Koja će se struktura izabrati zavisi i od uređaja za koji se pravi interfejs. Uređaji sa malim displejima, kao što su tableti i mobilni telefoni, jednostavno nisu pogodni za višestruke prozore ili prozore izdeljene na više okana ne samo zbog male površine displeja, nego i zbog teškoća u navigaciji zbog nedostatka miša.

Kod njih se najčešće koristi jedan prozor čiji se sadržaj smenjuje.

Slika 2.13 Android početni ekran (izvor: https://medium.com/swlh/how-to-customize-your-android-home-screen-30e06fe489e9)

VIŠESTRUKI PROZORI

Višestruki prozori su dobar izbor za aplikacije u kojima je korisniku istovremeno potrebno prikazati više klasa različitih informacija.

U nekim slučajevima, višestruki prozori se koriste da bi se iste informacije prikazale na različite načine, na primer u tabelarnom obliku i grafičkom obliku.

Preveliki broj prozora nije dobar izbor jer se zbog preklapanja gubi vidljivost informacija. Početnicima ovakav pristup nikako ne odgovara.

Slika 2.14 višestruki prozori (izvor: smashingmagazine.com)

PROZOR SA VIŠE OKNA

Mnoge desktop i veb aplikacije koriste za interfejs jedan prozor koji je podeljen na više okna.

Za razliku od pristupa baziranih na višestrukim prozorima ovaj pristup ne zahteva navigaciju između prozora, a sve informacije su vidljive jer nema preklapanja prozora. Većina aplikacija ima dva ili tri okna. Ako je potreban broj prozora veći od tri, okna postaju mala, pa vredi razmišljati o prelasku na interfejs sa višestrukim prozorima.
Jedan od problema ovog rešenja je korisnik odgovoran za distribuciju svoje pažnje. To znači da korisnik ne mora da primeti promenu u nekom oknu. Ukoliko je potrebno da korisnik uvek bude svestan promena na radnoj površini, bolje rešenje je jedan prozor sa promenljivim sadržajem ili rešenje sa višestrukim prozorima, pri čemu se prozoru u kome se događaju promene menja status u aktivan, tj. postavlja se u prvi plan.
Jedna od zajedničkih karakteristika aplikacija koje koriste prozore sa više okna je da je korisniku ostavljena mogućnost da personalizuje izgled interfejsa bilo promenom rasporeda okna, bilo promenom njihove veličine.

Slika 2.15 više okana (izvor: smashingmagazine.com)

NOVE TENDENCIJE

U veb dizajnu i interfejsu mobilnih uređaja (touch screen) su se pojavile nove tendencije poslednjih nekoliko godina

PARALLAX SCROLL

U web dizajnu je poslednjih nekoliko godina aktuelan one page design gde se u mnogim slučajevima ubacuje efekat paralaksa (obično u dva sloja slike pri scroll down-u kasne jedna za drugom i kreiraju veštački utisak dubine prostora)

Kao na primer Discover McDonalds http://www.aboutmcdonalds.com/mcd/country/map.html

TOGGLE MENU (hamburger meni)

U poslednjih nekoliko godina se ustalila ikonica za meni sa tri horizontalne crte. Naravno, ova ikonica nije prepoznatljiva za neiskusne web korisnike. Na engleskom jeziku se zove "toggle menu" i potekla je iz praktične upotrebe na mobilnim aplikacijama, odnosno facebook mobile web sajtu. Sada se može naći i na mnogim web aplikacijama i browserima, poput Google Chrome (sledeća slika) i često je zovu i hamburger menu

.

Slika 2.16 toggle menu (izvor: autorka 2018.)

SKRIVENA NAVIGACIJA

Na mobilnim uređajima – smartphones često se upotrebljava i hidden navigation menu koji se otvara sa strane (na android platformi poznat i ako navigation drawer ili flyout menu)

Meni je sakrriven dok korisnik ne klikne na ikonicu koja je među dizajnerima dobila naziv hamburger ikonica.

Slika 2.17 mobilni menu (izvor:https://www.geeksforgeeks.org/how-to-align-navigation-drawer-and-its-elements-towards-the-left-or-right-of-the-screen-in-android/)

VIDEO PRIMER NAVIGACIJE

Saveti za pravljenje veb navigacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Vizuelni principi u dizajnu interfejsa

VIZUELNA HIJERARHIJA

Vizuelna hijerahija je jedna od najvažnijih principa efektivnog veb dizajna. Predstavlja redosled kojim ljudsko oko percipira ono što gleda.

Pokušajte da rangirate krugove na slici po važnosti.

Slika 3.1 krugovi (izvor: autorka, prof kaplarski vuković)

Bez prethodnog znanja o krugovima, možete lako da ih rangirate po važnosti. To je vizuelna hijerahija.

Neki delovi vašeg sajta su važniji od drugih (forme za popunjavanje, pozivi na akciju : kupi, vidi, glasaj)

Ako sajt ima 10 elemenata, da li su svi podjednako važni? Gde želite da posetilac klikne? Trebalo bi da istaknete važne linkove.

Hijerarhija se ne postiže samo veličinom, već i bojom. Evo kako Amazon ističe dugme "ubaci u korpu" bojom

Slika 3.2 amazon veb sajt (izvor: amazon.com 2013.)

HIJERARHIJA SADRŽAJA

Pre svega treba rangirati elemente veb sajta na osnovu ciljne ideje. Ukoliko nemate specifičan cilj,nećete znati čemu da date prioritet.

Primer je sajt za prodaju opreme za roštilj. Prvo što nam upada u oči je veliki komad mesa (koji nam izaziva želju), zatim naslov (koji govori o čemu se radi) i poziv na akciju (dugme GET IT!) . Četvrto mesto pripada paragrafu teksta ispod naslova, peto je baner za besplatu isporuku (free shipping) i na kraju gornja navigacija- menu

Slika 3.3 kretanje pogleda (Izvor: Smashing Magazine, 2013.)

Hijerarhija elementa se postiže i tipografijom.

Slika 3.4 tipografija (Izvor: Smashing Magazine, 2013.)

Slika 3.5 organizacija teksta (izvor: uxmag.com)

BOŽANSKE PROPORCIJE

Zlatni presek je magični broj 1.618 koji sve stvari izrađene u ovim proporcijama čini estetski prijatnim.

Dve veličine su u zlatnom odnosu ukoliko je odnos njihovog zbira i veće veličine jednak odnosu veće veličine prema manjoj.

Slika 3.6 formula (izvor:wikipedia golden ratio)

Slika 3.7 phi (izvor:wikipedia)

Slika ljudskog tela u pentagramu predstavlja vezu sa zlatnim presekom.

Slika 3.8 pentagram (izvor:wikipedia)

Slika 3.9 Fibonačijeva spirala (izvor:wikipedia)

FIBONAČIJEVA SPIRALA

Takođe postoji i Fibonačijeva sekvenca gde je svaki termin definisan kao suma prethodna dva termina 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 itd.

Zanimljivo je da fibonačijeva formula i zlatni presek imaju istu cifru kao rezultat .

Mnogi umetnici su svoja dela napravili u proporcijama zlatne spirale. Da li može da se koristi u dizajnu GUI? Evo primera na Twitteru:

Slika 3.10 Zlatna spirala primenjena na dizajn Twitter-a (izvor: news.softpedia.com 2012,)

HIKOV ZAKON

Opisuje vreme koje je potrebno da bi osoba donela odluku na osnovu mogućih izbora koja su joj na raspolaganju, odnosno uvećavanjem broja izbora će se uvećati vreme odlučivanja.

Nazvan po Britanskom psihologu Vilijamu Edmundu Hiku .

Svaki dodatni izbor uvećava vreme donošenja odluke.

To ste iskusili mnogo puta u restoranima gde na meniju ima mnogo opcija. Ako vam nudi samo dve mogućnosti, odluku ćete doneti za mnogo kraće vreme.

Postoji i PARADOKS IZBORA – što više izbora date ljudima, veća je verovatnoća da neće ništa izabrati.

Što više opcija korisnik ima na vašemveb sajtu, teže će mu biti da ga koristi. Tako da bismo omogućili bolje korisničko iskustvo, potrebno je eliminisati nepotrebene opcije.

U eri beskonačnih izbora, ljudima su **potrebni bolji filteri.** Ako sajt prodaje veliku količinu proizvoda, treba dodati dobre filtere za lakše donošenje odluke.

Asos website

Slika 3.11 online prodavnica (izvor: asos 2017.)

FITSOV ZAKON

Što je veći objekat i bliži nam, to je lakši za korišćenje.

Fitsov zakon predstavlja model ljudskog kretanja koji se koristi pre svega u računarstvu i ergonomiji i koji ***pretpostavlja da je je vreme koje je potrebno da se priđe ciljanoj površini (*da se klikne na dugme) *funkcija distance i veličine ciljane površine.***

Međutim ne znači da je veće uvek bolje. Dugme koje zauzima pola ekrana nije dobra ideja.

SPOTIFY je dizajnirao dugmiće tako da nam je najlakše da prtisnemo PLAY.

Slika 3.12 Isečak sa aplikacije Spotify (izvor: autorka 2020,)

Veličina dugmeta bi trebalo da bude proporcionalna očekivanoj učestalosti korišćenja. Možete da proverite u statistikamakoji dugmići se najčešće koriste i povećate popularne dugmiće (kako bi bilo lakše da se kliknu)

Na primer, pri popunjavanju formulara stoje dugmići SUBMIT i RESET. U 99% slučajeva korisnici žele da pritisnu SUBMIT, te im treba olakšati akciju tako što ćemo povečati ovo dugme u odnosu na RESET

Slika 3.13 loša distinkcija ciljanih površina (izvor: autorka 2020,)

GEŠTALT ZAKONI DIZAJNA

Geštalt psihologija je teorija mozga i uma. Njen princip kaže da ljudsko oko vidi objekte u svojoj celini pre nego što percipira delove.

Šta vidite na slici?

Slika 3.14 opažanje celine (izvor: interaction-design.org . 2013.)

Vidite kako je lako uočiti sliku psa, pre nego što ste se skoncentrisali na mrlje od kojih je sastavljen?

Ljudi vide uvek celinu pre delova. Dakle, korisnici uvek vide celinu vašeg veb sajta pre nego što izdvoje header, menu, footer itd.

Geštalt psihologija je nastalau okviru Berlinske škole i njen operativni princip geštaltizam označava celinu, lik, formu, nasuprot elementu.

Postoji 8 takozvanih Geštalt zakona dizajna koji nam omogućuju da predvidimo kako ljudi percipiraju nešto:

1. Zakon blizine
2. Zakon sličnosti
3. Zakon završenosti
4. Zakon simetrije
5. Zakon zajedničke sudbine
6. Zakon kontinuiteta
7. Figura i pozadina
8. Zakon dobre forme

ZAKON BLIZINE I ZAKON SLIČNOSTI

Zakon blizine- Ljudi grupišu stvari koje su bliske u prostoru.

U dizajnu GUI vodite računa da stvari koje ne du zajedno ne postavljate preblizu kako ih korisnici ne bi percipirali kao jednu celinu.

Slika 3.15 zakon blizine (izvor: interaction-design.org . 2013.)

Zakon sličnosti

Mi grupišemo slične stvari po formi, boji, veličini, nijansi i dr.

Na ovoj slici grupišemo crne tačke u jednu a bele u drugu grupu.

Slika 3.16 zakon sličnosti (izvor: interaction-design.org . 2013.)

ZAKON ZAVRŠENOSTI

Mi težimo ka celovitosti. Kod oblika koji nisu zatvoreni, kada delovi cele slike nedostaju, naša percepcija popunjava vizuelni jaz.

Bez zakona završenosti mi bismo videli samo razne linije raznih dužina a ne pravougaonik i krug.

Slika 3.17 zakon završenosti (izvor: interaction-design.org . 2013.)

Koristeći ovaj zakon možemo napraviti zanimljivije logotipe i elemente dizajna. Dobar primer je panda logo za World Wide Fund koji je 1961 dizajnirao Sir Peter Scott

Slika 3.18 figura bazirana na zakonu završenosti (izvor: interaction-design.org . 2013.)

ZAKON SIMETRIJE I ZAKON ZAJEDNIČKE SUDBINE

Kada vidimo dva simetrična elementa koji nisu povezani, mi ih perceptivno povezujemo u u koherentni oblik.

Ljudi preferiraju simetrične spram nesimetričnih pojava.

Na slici dole vidimo tri para zagrada umesti šest odvojenih zagrada.

Slika 3.19 simetrija (izvor: interaction-design.org . 2013.)

Zakon zajedničke sudbine

Elementi koji se prostiru u istom pravcu i vremenu imaju tendenciju da se opažaju zajedno.

Ovu osobinu možete da iskoristite da biste skrenuli pažnju korisnika na nešto i u vizuelizaciji podataka.

Slika 3.20 percepcija zajedničke sudbine je definisana strelicama

ZAKON KONTINUITETA

Ljudi percipiraju liniju u kontinuitetu u njenom utvrđenom pravcu.

U slučajevima kada postoji intersekcija linija mi te linije i dalje percipiramo kao odvojene entitete.

Slika 3.21 kontinuitet (izvor: interaction-design.org . 2013.)

Na sajtu Fixel su lica tako povezana sa biografijama

Slika 3.22 primer opažanja kontinuiteta (izvor: alistapart 2013.)

FIGURA I POZADINA I ZAKON DOBRE FORME

Opažanje neke figure nije određeno samo njenim osobenostima, već da na to utiče i pozadina.

Na slici dole konture vaze formiraju muški i ženski profil.

Slika 3.23 opažanje figura i pozadine (izvor:wikipedia)

Zakon dobre forme Objekti se vizuelno grupišu ukoliko formiraju patern koji je pravilan, uređen i jednostavan, poput olimpijskih kugova.

Slika 3.24 Geštalt principi (izvor: interaction-design.org . 2013.)

BELI PROSTOR I ČIST DIZAJN

Beli ili "negativni" prostor je deo stranice koji se ostavlja praznim. To je prostor između slika , margina, kolumni, linija, grafika...

Ovaj prostor je veoma bitan jer on omogućava vizuelnu hijerarhiju. Stranice bez prostora pune teksta , grafika su teške za čitanje, te se ljudi ni ne trude.

Dovoljno belog prostora čini GUI da izgleda ČISTO, što ne znači da ima manje sadržaja.

Čist dizajn znači dizajn gde je najbolje iskorišćen prostor ekrana.

Fina upotreba belina olakšava fokus na glavnu poruku i vizuale. Beli prostori odišu elegancijom, prefinjenošću, legitimnošću i poboljšavaju fokus.

Made.com su dobro iskoristili beline

Slika 3.25 beli prostor u veb dizajnu (izvor: smashingmagazine.com 2007)

PRIMER VIDEO ORGANIZACIJE ELEMENATA

Primer Fitsovog zakona

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO - GUI

Graphical User Interfaces: Crash Course Computer Science #26

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=XIGSJshYb90

Poglavlje 4

Metode za razvoj prototipova korisničkog interfejsa

PROTOTIPOVI

Prototip je simulacija stvarnog sistema koja se može brzo razviti. Prototipovi korisničkog interfejsa služe kao sredstvo za istraživanje, komunikaciju i evaluaciju rešenja.

Njihov zadatak je da pomognu da se dobiju pravi korisnički zahtevi koje će dizajneri razumeti.

Prototip ne treba da bude potpuno tačna predstava korisničkog interfejsa ni vizuelno ni funkcionalno, nego model koji će imati sve potrebne elemente potrebne za komunikaciju na relaciji korisnik – projektant.

Treba istaći da prototip pomaže da se shvati kako će proizvod izgledati, kako će funkcionisati i kakav će biti radni tok pri izvršavanju određenih zadataka.

- Prototip može biti **napravljen široko,** kako bi predstavio sve mogućnosti i osobine, **ili suženo,** koncentrišući se samo na neke kritične aspekte korisničkog interfejsa.

U svakom slučaju prototip treba da ima mogućnost brze izmene kako bi mogle da se provere različite opcije.

Prototip se karakteriše sledećim osobinama:

• **vernost** – koliko je prototip po izgledu i funkcijama sličan krajnjem proizvodu (u engleskoj literaturi se sreće izraz low-fidelity i high-fidelity)

• **tačnost** – koliko su tačno predstavljeni elementi i funkcije interakcije

• **temeljnost** – koji deo elemenata i funkcija interfejsa je predstavljen u prototipu.

Ako se metode za izradu prototipova posmatraju u svetlu vernosti, možemo reći da postoje dve krajnosti: prototipovi niske vernosti i prototipovi visoke vernosti. Većina prototipova se nalazi između ovih krajnosti.

SKICE I SCENARIJA

Najjednostavnija vrsta prototipova su skice. Radi se o ručno izrađenim grubim skicama ekrana. Ova vrsta prototipova spada u grupu prototipa niske vernosti (low-fidelity).

Ovakav prototip se izrađuje u ranim fazama projektovanja interfejsa, pre nego što se koristi bilo koji alat za izradu prototipova ili alat za razvoj interfejsa.

Skice predstavljaju samo grube crteže izgleda ekrana i njima se ne može simulirati mehanizam interakcije. Njima se modelira raspored interakcionih elemenata i sugeriše interakcija i funkcionalnost aplikacije.

Skice su upotrebljive za definisanje i redefinisanje organizacije zadataka, konceptualnih ideja i opšteg izgleda aplikacije. Ukoliko je moguće, skice treba da dočaraju i metafore koje će biti korišćene u vizuelizaciji interfejsa.

Pošto skice same za sebe ne mogu da dočaraju interaktivnost, ovaj metod izrade prototipova uključuje i scenario.

Scenario (storyboard) se sastoji od niza skica koje prikazuju sekvence interakcije tokom izvršavanja nekog zadatka.

Potpuni scenario obuhvata, ne samo tok izvršenja zadataka, nego i izuzetke koje mogu da se jave.

Prednosti

Ručno crtane skice ekrana mogu lako da se razviju u početnom stadijumu razvoja interfejsa.

Razmatrajući skicirane prototipove ekrana mnogi problemi upotrebljivosti mogu biti uočeni i brzo ispravljeni.

Skice mogu koristiti svi članovi razvojnog tima, tako da svi mogu steći utisak kakva će aplikacija biti. Skice ne zahtevaju veliko vreme za izradu, pa je i sam proces izrade ove vrste prototipa **jeftin.**

Zbog toga su lake izmene rešenja i veliki broj iteracija potrebnih da se dođe do najboljeg rešenja.

Papiri sa skicama su portabilni tako da se testiranje može izvršiti bilo gde.

Jedna od prednosti skica je posledica njihovog korišćenja u ranim fazama projektovanja. U tom trenutku još nije razvijen nikakav kod.

Članovi tima tako nisu sputani u diskusijama o rešenju prethodno napisanim kodom. Time je diskusija efikasnija i predložena rešenja su bolja.

SKICE - NEDOSTACI

Skice ekrana su grube aproksimacije i kao takve često izazivaju znatnije sugestije i kritičke komentare nego stvarna verzija interfejsa na ekranu.

Ljudima je lakše da daju sugestije kada znaju da u razvoj interfejsa još nije uložen veliki rad. Skice takođe mogu da se koriste za definisanje sistemskih zahteva.
Nedostaci

Zbog toga što su skice samo grube predstave izgleda ekrana, one mogu sugerisati samo finalni izgled interfejsa. Njihova mogućnost da pomognu u razumevanju sistema navigacije i toka izvršavanja zadataka je ograničena. Skice su mehanizam demonstracije koju izvršava projektant, a korisnik ima uglavnom pasivnu ulogu koja se svodi na to da da svoje mišljenje na osnovu predstave o interfejsu koju je stekao.

Zbog toga se skice koriste samo za najčešće zadatke korisnika. Kao rezultat, skice su **od male pomoći za vršenje testa upotrebljivosti**

Slika 4.1 Skica i realizacija interfejsa (izvor: uxdesign.cc)

PROCES IZRADE SKICA

Proces izrade skiciranih prototipova je jednostavan i može se opisati kao što sledi.

Najpre treba skicirati izgled pojedinih karakterističnih ekrana aplikacije, pri čemu treba definisati izvor informacija koje se prikazuju na ekranu, sadržaj i strukturu pojedinih ekrana i celokupan redosled pojedinih prikaza na ekranu. Za skiciranje koristiti papir i grafitnu olovku ili neki program za skiciranje kako bi delovi skica mogli lako da se brišu i prepravljaju.

Potrebno je skicirati ekrane neophodne za kompletiranje svakog zadatka. **Najpre se skiciraju najčešći, kritični zadaci, a zatim ostali**. Po mogućstvu treba izabrati nekoliko različitih metafora kako bi se procenio odziv korisnika.

Prilikom pravljenja skica ne treba ići u detalje. Najvažnije je prikazati redosled kojim se smenjuju ekrani i njihov sadržaj. Pojedine elemente korisničkog interfejsa treba postaviti tamo gde će oni otprilike biti u realnoj aplikaciji, kako bi se proverio raspored, potreban prostor i kretanje pokazivača.

Izradu skica treba raditi pred celim timom i najmanje jednim korisnikom. Tako će svi imati mogućnosti da na vreme iznesu svoje ideje i primedbe. Odluke o pojedinim rešenju ne treba zamrzavati prerano. Prelazak na neki verniji tip prototipa treba izvršiti tek nakon što su se svi složili sa kompletnim setom skica ekrana.

INTERAKTIVNI PAPIRNI PROTOTIPOVI

Interaktivni papirni prototip spada takođe u klasu prototipova niske vernosti. Za izradu prototipa se kao alat koriste samolepljive nalepnice (Post-it notes), papir, folije, markeri i maka

Korišćenjem ovog materijala se kreiraju elementi korisničkog interfejsa: traka sa menijima, padajući meniji, iskačući meniji, prozori itd.

Ovako napravljene komponente interfejsa se lepe na radnu površinu koja predstavlja površinu ekrana. Tokom prezentacije se pojedini elementi ručno pomeraju ili zamenjuju drugim interaktivnim elementima. Na taj način se simulira dinamika programa, odnosno radni tok prilikom izvršenja nekog zadatka, iako nije načinjena funkcionalna verzija interfejsa.

I u ovom slučaju se radi o gruboj predstavi interfejsa čiji je zadatak da izazove kritiku i sugestije od strane članova razvojnog tima i korisnika. Za razliku od skica koje više prikazuju kako će izgledati interfejs, interaktivni papirni prototip omogućuje da se proveri i upotrebljivost interfejsa.

Slika 4.2 Interaktivni papirni prototipovi (izvor: uxdesign.cc)

PREDNOSTI I NEDOSTACI PAPIRNIH PROTOTIPOVA

Interaktivni papirni prototipovi - Za razliku od skica koje više prikazuju kako će izgledati interfejs, interaktivni papirni prototip omogućuje da se proveri i upotrebljivost interfejsa.

Prednosti

- Interaktivni papirni prototipovi su mnogo ilustrativniji od skica u oblasti modeliranja dinamike programa.
- Elementi interfejsa se mogu pomerati tako da članovi razvojnog tima i korisnici mogu da sagledaju tok izvršenja tipičnih zadataka i potrebnu interakciju.
- Ostale prednosti papirnih prototipova su iste kao i kod skica.

Nedostaci

Nedostaci papirnatih prototipova su manje više isti kao i za skice. Ovaj prototip je samo gruba aproksimacija koju je moguće demonstrirati, a ne i isprobati tako da nije pogodan za test upotrebljivosti.

VIDEO - TESTIRANJE PAPIRNOG PROTOTIPA

Low fidelity prototype testing of the EE app

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=yafaGNFu8Eg&t=32s

PROGRAMIRANE FASADE

Koristeći namenske programe za izradu prototipova, kao što su Fluid.ui, Marvel app, InVision moguće je izraditi verne predstave ekrana i interaktivnih elemenata.

Dobijeni prototip je funkcionalan u smislu da dozvoljava korisniku da simulira proces interakcije korišćenjem ulazno-izlaznih uređaja.

Međutim, programirane fasade su vrlo plitke, jer prikazuju samo mali deo celokupnog interfejsa gotove aplikacije.

Zbog toga se programske fasade svrstavaju u prototipove srednje vernosti, mada ponekad, ako se modeliranje izvede detaljno mogu da daju prototip visoke vernosti.

Preporuke:

https://mockingbot.com/

https://marvelapp.com/

Na slici je balsamiq.com sketchbook

Slika 4.3 Model programskih fasada (izvor: Balsamiq.com 2016,)

PREDNOSTI I NEDOSTACI FASADA

Da bi se obezbedio realistički pogled na to kako će izgledati aplikacija i njen GUI i da bi se ilustrovala određena funkcionalnost moguće je koristiti prototip u obliku programske fasade.

Prednosti

Fasade daju odličan utisak o tome kako će izgledati finalni proizvod, mada kompletna funkcionalnost koja leži ispod elemenata grafičkog interfejsa ne mora da bude ugrađena. Takođe, fasade obezbeđuju

detaljnu specifikaciju za pisanje koda. U ovom slučaju korisnik, a i članovi tima mogu da isprobaju

interakciju i daju ocenu upotrebljivosti.

Nedostaci

Zbog toga što prototip izgleda skoro kao gotova aplikacija korisnici prototipa imaju utisak da je rešenje

izgleda i funkcionalnosti interfejsa već doneto i da je zamrznuto. Zbog toga se njihove primedbe više

odnose na kozmetičke izmene koje ne utiču bitno na popravljanje upotrebljivosti interfejsa. Fasade

daju lažnu predstavu da je aplikacija skoro završena i da je ostalo samo malo posla da se uradi.

Zbog toga što zahtevaju znatno vreme za svoj razvoj, fasade predstavljaju skuplje rešenje od skica i

papirnatih prototipova. Izmene u prototipu takođe zahtevaju više vremena. Zbog takve cene, dizajneri

se odlučuju da izrade samo dva do tri alternativna rešenja interfejsa. U principu programirane fasade

nisu pogodne za prikupljanje korisničkih zahteva.

PROGRAMSKI PROTOTIPOVI

Programski prototipovi se izrađuju korišćenjem prototip orijentisanih jezika ili jezika kojim se razvija aplikacija.

Ova vrsta prototipa spada u prototipove visoke vernosti. Za izradu ovakvih prototipova se koriste Visual Basic/ Visual Studio ili Sketch i Xcode–za iOS aplikacije, drugi jezici zajedno sa svojim razvojnim okruženjem.

Pri tom se biraju samo neki delovi kompletne aplikacije i za taj deo se izrađuje kompletan interfejs. Na taj način je ilustrovan ne samo izgled aplikacije, nego i kompletna funkcionalnost i mehanizam interakcije.

Korisnici mogu da testiraju aplikaciju i da daju svoje mišljenje o upotrebljivosti i svom iskustvu.

Jedna od dilema koju treba rešiti pri izradi ovakvih prototipa je da li će se oni odbaciti ili će se upotrebiti tokom kodiranja aplikacije. Od ove odluke zavisi koliko se detaljno rade ovakvi prototipovi.

Prednosti

Velika prednost ove vrste prototipa je da on može da uključuje stvarni kod buduće aplikacije. Ostale prednosti su iste kao i kod programiranih fasada. Jedna od prednosti ove vrste prototipova je što se pomoću njih brže uočavaju problemi. Istraživanja su pokazala da je sa papirnatim prototipom potrebno 30% više vremena da bi se uočili isti problemi nego koristeći funkcionalni prototip na računaru.

Nedostaci

Kao i kod programskih fasada, i ovde je problem što predloženo rešenje izgleda konačno, sputavajući projektante i korisnike da daju predloge za izmene. I ostali nedostaci su slični kao kod programiranih fasada. Sa aspekta vremena, odnosno cene, ovo su najskuplji prototipovi.

SCENARIO UPOTREBE - DIJAGRAMI

Da bismo razumeli korisnika ili korisnike aplikacije dobro je kreirati scenario upotrebe (use case scenario) . To će nam pomoći da razmemo zahteve korisnika i da odredimo ključne akcije.

Slika 4.4 scenario upotrebe u online shoppingu

Izvor: https://www.uml-diagrams.org/examples/online-shopping-use-case-diagram-example.html . 2019.

PRIMER PRAVLJENJA PROTOTIPA

Prikaz kreiranja prototipa na Marvel App platformi

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 5

Dizajn proces

RUP PROCES

RUP je jedan od načina za modelovanje životnog ciklusa softverskih aplikacija koji se posebno bave izradom grafičkog korisničkog interfejsa (GUI).

Rational Unified Process, skraćeno RUP proces

Ključni aspekt RUP procesa predstavlja iterativni model razvoja softvera. RUP organizuje projekte u fazama koje se sastoje od jedne ili više iteracija. Postoji četiri različite faze:

1. početak,
2. elaboracija,
3. konstrukcija, i
4. tranzicija.

Neke pozitivne strane RUP procesa su:

- iterativni razvoj,
- eksplicitno iskazivanje zahteva,
- komponentna arhitektura,
- vizuelno modelovanje jer se koristi UML (Unified modeling language),
- mogućnost upravljanja promenama i
- kontinualno proveravanje kvaliteta, što je ključni aspekt smanjivanja rizika.

RUP definiše niz uloga za sve osobe uključene u projekat. Jedna osoba može imati više uloga. Za opisivanje funkcije sistema, RUP proces obezbeđuje različite vrste dokumenata:

- dokument o viziji,
- use-case model,
- slučajeve korišćenja, i
- eventualno dokument o specifikaciji.

Slika 5.1 Četiri faze RUP ciklusa (izvor: Luneski 2012.)

AGILNE METODOLOGIJE

Agilne metodologije predstavljaju radikalno odstupanje od tradicionalnih procesa sa puno dokumentacije i tzv. „vodopad“ strukturom.

Sve ove metodologije dele jednu osobinu: pokušavaju da pronađu kompromis između neformalnog i tradicionalnog, formalizovanog načina razvoja procesa.

- **Ekstremno programiranje (XP)** je možda „najekstremnija“ od svih agilnih metodologija. Kod XP pristupa ne ide se u detalje dizajna korisničkog interfejsa. Budući korisnik članovima razvojnog tima pomaže prilikom izrade GUI, koji se potom prilagođava već pripremljenom kodu.
- Klasična **LUCID metodologija** je primer pristupa u razvoju softvera koji se razlikuje od iterativnog procesa opisanog gore. U osnovi to je varijanta klasičnog „vodopad“ procesa, gde su upotrebljivosti GUI dizajn u centru pažnje.

Slika 5.2 LUCID tehnologija (izvor: Luneski 2012.)

METODE SA PROTOTIPOVIMA

Mnogi pristupi koriste prototipove u međufazama sa ciljem da proizvedu GUI na jednostavan način, smanjujući rizik i troškove faze dizajna.

Takav je **Evolutionary Prototyping proces.**

Slika 5.3 EPM (izvor: Luneski 2012.)

VIDEO PRIMER

Primer agilne metodologije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Pokazna vežba - kreiranje prototipa veb prodavnice

DEFINISANJE ZADATKA - KREIRANJE VEB PRODAVNICE -45MIN

Prikaz zadatka pokazne vežbe

Potrebno je kreirati prototip veb mobilne aplikacije koja će služiti za online prodaju garderobe. Takođe treba da se klijentima putem aplikacije omoguće informacije o dostupnosti garderobe kao i cene garderobe. Tokom kreiranja prototipa, posebno obratiti pažnju na što kvalitetniji grafički korisnički interfejs koji treba biti intuitivan korisnicima prilikom korišćenja, a pored toga treba da sadrži sve potrebne funkcionalnosti.

Aplikacija treba korisnicima na jednostavan način da olakša kupovinu preko Interneta. Takođe, potrebno je da aplikacija ima jasno definisane kategorije kako bi na što lakši način korisnici mogli da pronađu artikal koji traže. Svaki proizvod treba da ima jasnu fotografiju, cenu, veličinu i kratke informacije. Korisnik ima opciju da poveća količinu koju naručuje. Plaćanje će se vršiti uz pomoć kreditne kartice. Stanje u korpi potrebno je da se lako da se vidi iz menija sa leve strane.

Za korišćenje aplikacije biće neophodna registracija. Potrebno je da aplikacija prilikom prvog pokretanja ponudi registraciju ili da se ulogujete ukoliko niste novi korisnik i već imate kreiran nalog.

Ciljna grupa aplikacije su svi korisnici stariji od 18 godina. Sama svrha aplikacije nam daje odgovor na to zašto korisnik mora da ima najmanje 18 godina. Za kupovinu proizvoda unutar aplikacije je neophodna kreditna kartica. Zbog toga korisnik mora da bude punoletan.

Za korišćenje aplikacije nije potrebno prethodno iskustvo. Aplikacija je minimalističkog dizajna, jednostavna je za upotrebu, svi glavni delovi su jasno izdvojeni kao što su proizvodi i glavna dugmad za kupovinu. Imajući u vidu da će aplikaciju koristiti i stariji ljudi mora se naglasiti da korisnici moraju da imaju dobar vid pošto je aplikacija vizuelnog tipa i nema ugrađenu govornu podršku. Dobra strana aplikacije je što nema mnogo teksta, fotografije su dominantne što je i normalno za aplikaciju ovog tipa. Ovo će učiniti da korisnici bez napora i sa uživanjem pretražuju proizvode.

SCENARIO UPOTREBE

Prikaz scenarija upotrebe

1. Prilikom prvog pokretanja aplikacije prikazaće se "Splash screen" na kojem je opcija za pravljenje novog naloga i strelica koja će prebaciti na sledeći korak odnosno na stranicu za logovanje. U prvom slučaju korisnik nema nalog i odabraće opciju za registraciju. Kada se registruje tek onda će moći da pristupi stranici za logovanje. U drugom slučaju korisnik već ima nalog i pristupiće stranici za logovanje.
2. Na stranici za logovanje postoji dugme za **Log in** i kratak vodič. U vodiču je korisniku kratko dato uputstvo šta treba da uradi kako bi pristupio početnoj strani aplikacije i započeo svoju kupovinu.
3. Kada se korisnik ulogovao prikazaće mu se početna strana sa kategorijama proizvoda kao i dugme za pretragu i meni dugme.
4. Neke od kategorija su odela, haljine, majice itd. Kada korisnik odabere koju kategoriju želi artikli će se izlistati gde dalje može da ih sortira po ceni ili nekom drugom filteru.
5. Kada je odabrao šta želi da poruči otvoriće mu se njegova korpa sa proizvodima koje je odabrao, tu može da promeni i količinu koju želi da poruči.
6. Kada korisnik utvrdi da su artikli u korpi ispravni tj. da je te izabrao može da nastavi sa kupovinom. U sledećem koraku aplikacija će tražiti da se unesu lični podaci kao što su ime, prezime, broj kreditne kartice, adresa itd.
7. Kada su podaci uneti korisnik potvrđuje kupovinu i dobija notifikaciju da je narudžba završena.
8. Korisnika takođe u bilo kom trenutku može da pristupi meniju iz kog može da se vrati na početnu stranu, da proveri stanje u korpi ili da se jednostavno izloguje iz aplikacije.

Na sledećem linku možete videti primere dijagrama scenarija upotrebe:

https://www.uml-diagrams.org/examples/online-shopping-use-case-diagram-example.html

REŠENJE ZADATKA - IMPLEMENTIRANJE VEB PRODAVNICE

Prikaz rešenja zadatka

Splash screen

Splash screen je stranica na kojoj je prikazan logo aplikacije kao i opcije za dalji nastavak korišćenja. Tu je opcija za registraciju i strelica koja šalje korisnika na sledeći korak.

Slika 6.1 Splash screen (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Registracija

Ukoliko je korisnik izabrao da se registruje prikazaće mu se stranica za registraciju gde je neophodno da unese podatke koji se traže od njega kako bi pristupio aplikaciji.

Slika 6.2 Registracija (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE INTRO STRANICE

Prikaz kreiranja Intro strane

Ukoliko je pritisnuo strelicu na Splash Screen-u sledeća stranica je intro stranica. Na ovoj stranici je dugme za Log in kao i kratak vodič koji u najkraćim crtama govori korisniku šta treba da uradi kako bi pristupio aplikaciji.

Slika 6.3 Intro strana (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Slika 6.4 Strana kratkog vodiča (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE STRANICE ZA LOGOVANJE

Prikaz kreiranja stranice za logovanje

Kada je korisnik pritisnuo dugme "Uloguj se" prikazaće se stranica za logovanje. Na ovoj stranici je potrebno uneti tražene podatke. Na ovoj stranici se još nalazi opcija za registraciju uz pomoć Facebook naloga ukoliko je korisnik preskočio prvobitni korak za registraciju.

Slika 6.5 Stranica za logovanje (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Ukoliko je korisnik zaboravio lozinku tu je opcija da pošalje novu na svoj email. Ukoliko korisnik unese pogrešne podatke ili ne unese ništa dobiće poruku koja mu ukazuje na to.

Slika 6.6 Nova lozinka (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Slika 6.7 Poruka o pogrešno unetim podacima (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE POČETNE STRANE

Prikaz kreiranja početne strane

Kada se korisnik uloguje sa ispravnim podacima prikazaće se početna odnosno glavna strana aplikacije. Na ovoj strani se nalaze sve kategorije kao i opcija menija i pretrage.

Slika 6.8 Početna strana (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE MENIJA

Prikaz kreiranja menija

Ukoliko korisnik pritisne dugme meni dobiće opcije kao što su povratak na početnu stranu, korpa, nalog i opcija mogućnost da se izloguje.

Slika 6.9 Izgled menija (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE STRANE PROIZVODA

Prikaz kreiranja strana proizvoda

Strana proizvoda se prikaže kada se odabere željena kategorija. Na strani proizvoda su prikazani svi dostupni artikli. Ovde se mogu koristiti i filteri za lakšu pretragu.

Slika 6.10 strana sa proizvodima (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE STRANICE ARTIKAL

Prikaz kreiranja stranice artikal

Kada se na stranici proizvoda odabere željeni artikal prikazaće se stranica artikla. Na ovoj stranici se nalaze informacije o odabranom proizvodu kao što su cena, veličina, količina i informacije. Sa ove stranice se nastavlja kupovina pritiskom na dugme "Dodaj u korpu".

Slika 6.11 Artikal (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE KORPE

Prikaz kreiranja korpe

Kada je korisnik odabrao artikal prikazaće se korpa sa svim dodatim artiklima. Ovoj stranici se takođe može pristupiti iz menija. Ovde se može promeniti količina željenog proizvoda.

Slika 6.12 Korpa (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Slika 6.13 Stranica za unos količine (izvor: rad studenta Miloša Savića)

KREIRANJE STRANE ZA UPLATU

Prikaz kreiranja strane za uplatu

Stranica za uplatu sadrži polja u koje je potrebno uneti sve tražene informacije kao što su ime, prezime, adresa itd. (Slika 14.) Nakon unetih podataka prikazaće se notifikacija o završenoj narudžbi čime se korisnik vraća na početnu stranu.

Slika 6.14 Stranica za uplatu (izvor: rad studenta Miloša Savića)

Poglavlje 7

Individualna vežba - Mobilna E-commerce forma

E-COMMERCE WIREFRAME -120MIN

Dizajnirati mobilni e-komerc prototip.

Dizajnirati minimum tri nivoa e-commerce check –out stanja (kada korisnik iz glavnog menija odabere proizvod koji želi da kupi, odnosno od trenutka kada mu se na ekranu pojavi samo jedan proizvod).

Na ekranu morate predvidite mogućnost otkazivanja i povratak na prethodnu/naslovnu stranicu.

Za temu možete uzeti online prodaju knjiga ili proizvode po svojoj želji.

Treba obratiti pažnju na veličinu dugmića i raspored elemenata (previše bliski elementi dovode do greške korisnika zbog veličine jagodice prsta i ekrana smartphona)

Možete koristiti online wireframing tools ili papirni prototip.

http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/09/18/free-download-ux-sketching-wireframing-templates-mobile

PRIMER

Možete početi sa skicama na papiru, a kasnije razvijati verniji prototip

Na primer:

Slika 7.1 model skice (izvor: balsamiq.com 2017.)

Poglavlje 8

DZ5-Dizajn mobilne forme

DIZAJN MOBILNE FORME - 120MIN

Dizajnirati mobilnu web formu na slobodnu temu ili na jednu od predloženih tema. Forma treba da bude kompleksnija – da traži više podataka od korisnika.

Forma može biti namenjena :

- za secure checkout i e-shopa,
- preuzimanje materijala sa e-learninga,
- izradu natalne karte
- kreiranja naloga na društvenoj mreži

Skicu spakovati u pdf. Možete koristiti neke od predloženih programa za kreiranje formi ili da napravite HTML - JavaScript Formu ili samo da nacrtate wireframe (ručno) i da skenirate i stavite u PDF. Bitno je da forma bude jasna i uredna.

Dodatne informacije i resurse za dizajn formi možete dobiti ovde:

www.smashingmagazine.com/web-form-design-showcases-and-solutions/

U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati **SKICU asistentu na mail i podeliti zaključke na Forumu.**
Studenti koji postave izveštaj na forum i pošalju mail-om dobijaju 2 poena. Studenti koji samo pošalju izveštaj dobijaju 1 poen.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ5-ImePrezime-BrojIndexa

SECURE CHECK OUT

Desktop verzija forme za secure check-out

Slika 8.1 i checkout forma (izvor ; smashingmagazine.com)

Zaključak

GUI I INFORMACIONA ARHITEKTURA

Ako sledimo dizajn paterne i dobre prakse vizuelno komunikacije , velika je verovatnoća da ćemo razviti efektivan korisnički interfejs

Pravljenje prototipova je korisno u dizajnerskoj fazi, međutim tokom razvoja moramo testirati i evaluirati interfejs, jer je interaktivni sistem teško oceniti samo na osnovu scenarija i skica.

Već pet decenija GUI se zasniva na sličnim principima koje je Merzouga Wilberts 1980. nazvao –WIMP windows, icons, menus, pointer.Međutim, sa pojavom touch screen-ova i glasovnog interfejsa pojavila su se i neka druga pravila u dizajnu grafičkog interfejsa.
Testiranje interfejsa je neophodno da bismo omogućili nevidljivu interakciju i povoljno korisničko iskustvo.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
2. Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
3. S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
4. Thomas T. Hewett, Human-Computer Interaction and Cognitive Psychology in Visualization Education.
5. Bahador Saket, Hannah Kim, Eli T. Brown, Alex Endert, Visualization by Demonstration: An Interaction Paradigm for Visual Data Exploration

Linkovi

- https://mockingbot.com/
- https://marvelapp.com/

• UX MAGAZINE
http://uxmag.com/

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Karakteristike interfejsa različitih okruženja

Lekcija 06

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 06

KARAKTERISTIKE INTERFEJSA RAZLIČITIH OKRUŽENJA

- Karakteristike interfejsa različitih okruženja
- Poglavlje 1: Tipovi okruženja
- Poglavlje 2: Interfejs veb aplikacija
- Poglavlje 3: Interaktivni dizajn - heuristike
- Poglavlje 4: Spremanje Help dokumentacije
- Poglavlje 5: Standardi korisničkog intefejsa
- Poglavlje 6: Veb standardi
- Poglavlje 7: Pokazna vežba
- Poglavlje 8: Individualna vežba – shopping lista
- Poglavlje 9: DZ6-Shopping lista -tutorijal
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

Karakteristike interfejsa različitih okruženja

U ovoj lekciji ćemo naučiti **kako različiti tipovi okruženja utiču na dizajn korisničkog interfejsa**. Zatim ćemo naučiti koji su elementi interfejsa veb aplikacija kao i principe interaktivnog dizajna na praktičnim primerima veb i mobilnih aplikacija. Jedan od važnih stavki u procesu dizajna interaktivnih sistema je kreiranje alata za pomoć i standarda tako da ćemo se ukratko osvrnuti i na ove segmente.

Poglavlje 1

Tipovi okruženja

OKRUŽENJE INTERFEJSA ČOVEK – RAČUNAR

Pre nego se razmotri pitanje različitih tipova okruženja interfejsa čovek – računar, potrebno je definisati pojam okruženja, odnosno KONTEKST u kome se sistem koristi.

Pod okruženjem interfejsa čovek – računar se podrazumevaju svi aspekti okruženja koji utiču na projektovanje i rad interfejsa.

U ove aspekte spadaju:

- Hardversko okruženje
- Softversko okruženje
- Radno okruženje

Svaki od prethodno navedenih aspekata okruženja na poseban način nameće pojedina ograničenja koja utiču na proces projektovanja i karakteristike interfejsa čovek - računar.

Zato ćemo se na početku najpre osvrnuti na pojedine aspekte okruženja, odnosno konteksta u kojima se sistemi upotrebljavaju.

Kontekst upotrebe je termin sa kojim ćete se često susresti u dizajniranju i evaluaciji računarskih sistema / softverskih aplikacija.

RADNO OKRUŽENJE

Korisnici izvršavaju zadatke koristeći različite računarske sisteme na različitim mestima tako da su i radna okruženja različita.

Tipično korisnici koriste računarske sisteme u kancelarijama, ali sa pojavom **mobilnih računarskih sistema**, javila su se i drugačija okruženja. **Najčešća radna okruženja su:**

- **Komforni zatvoreni prostor**
- **Nekomforni zatvoreni prostor**
- **Javni otvoreni prostor**
- **Javni zatvoreni prostor**
- **Transportna sredstva**

Komforni zatvoreni prostor se odnosi na kancelarije,domaćinstva, učionice i slične prostorije gde su uslovi osvetljenja i buke takvi da omogućuju ugodan rad korisnika. Korisnik u potpunosti može da kontroliše okruženje i može da se koncentriše na zadatak i nije ometan okolinom.

Nekomforni zatvoreni prostori se odlikuju lošim osvetljenjem, nekontrolisanom bukom, velikom fluktacijom ljudi, događajima koji prekidaju rad korisnika ili drugim uslovima koji sprečavaju korisnika da se koncentriše na proces interakcije sa računarom. Korisnik samo delimično može da kontroliše okruženje.

Tipično, ovakva okruženja se mogu sresti u mašinskim halama i radionicama, bolnicama, na šalterima, itd.

Javni otvoreni prostori imaju tu zajedničku osobinu da korisnik gotovo nikako ne može da utiče na okruženje. Tipična okruženja ove klase su trgovi, ulice, sportski tereni, njive, planine itd.

Komunikacija sa drugim računarskim sistemima može biti otežana ili nemoguća.

Javni zatvoreni prostori se razlikuju od nekomfornih zatvorenih prostora samo po tome što korisnik ne može nikako da utiče na okolinu.

Primeri ovakvih okruženja su sportske hale, železničke i autobuske stanice, sajamske hale itd.

Transportna sredstva su po karakteristikama okruženja slična javnim zatvorenim prostorima, ali u njima korisnici dodatno mogu biti ometani u radu vibracijama, naglim ubrzanjima i usporenjima, čestom promenom osvetljenja i buke itd.

HARDVERSKO OKRUŽENJE

Hardversko okruženje definisano je hardverskom platformom na kojoj se izvršavaju programi za interakciju između čoveka i računara.

Sa hardverskog aspekta na interfejs čovek – računar utiču mnogi elementi računara i ulazno-izlaznih uređaja.

Hardversko okruženje može da utiče na perceptivnost interfejsa, na efikasnost i operabilnost, na sistem navigacije, kao i druge osobine interfejsa.

U daljem tekstu se navodi kako hardverski elementi utiču na interfejs čovek računar.

Procesor

Izuzetno spori procesori ne mogu dovoljno brzo da izvršavaju složene programe za interakciju. Zbog

toga može da se dođe u situaciju da je vreme odziva interfejsa predugo, što izaziva nervozu i

frustraciju korisnika.

Displej

Postoje različiti displeji koji se karakterišu tehnologijom, veličinom, rezolucijom, brojem boja i drugim osobinama koje mogu da utiču na kvalitet interfejsa.

VELIČINA DISPLEJA

Veličina displeja se uobičajeno izražava u inčima. Displeji desktop računara se tipično kreću od 15“ do 21“. Displeji mobilnih uređaja su u rangu od 1“ do 5“.

Mada se veličina mobilnih uređaja češće izražava u pikselima.

Tako na primer Appleov iPhone 5 ima 4“ displej **ima** 640 x 1136 **piksela.**

Rezolucija.

Rezolucija displeja je u određenoj korelaciji sa veličinom displeja. Veći displeji, uobičajeno imaju veći broj piksela. Manja rezolucija smanjuje mogućnost za dobar prikaz grafičkih elemenata interfejsa, a time i čitljivost.

Boja.

Displeji se proizvode kao monohromatski i kolor displeji. Kolor displeji mogu da imaju od 256 do 16,7 miliona boja.

Kontrast i osvetljenje.

Sa aspekta upotrebljivosti displeja, a time i korisničkog interfejsa, važno je da displej ima dobar kontrast i osvetljenje. U slučaju upotrebe displeja sa slabim osvetljenjem i kontrastom prikazane informacije pri jakom okolnom svetlu postaju nečitljive.

Na sledećoj slici je prikazana razlika u interfejsu aplikacije Photoshop Touch za tablet i za smartphone.

Slika 1.1 photoshop touch (izvor:adobe.com. 2016.)

MIŠ

Miš je postao standardni ulazni uređaj koji se koristi kao lokator ili indikator.

Zbog toga što većina navigacionih i komandnih interakcija zahteva neku akciju miša, on je postao veoma važan element

interakcije pogotovu u slučaju grafičkog korisničkog interfejsa. Većina desktop računara je opremljena mišem.

Kod laptopova, u nedostatku priključenog miša, se koristi touch pad, ali je on mnogo nepraktičniji kada je potrebno često koristiti klik –pri selektovanju dokumenata. Pogledajte istoriju: https://www.sutori.com/story/history-of-the-computer-mouse--fBcQrLCaGnSHVDHb2CvbNoeM

Slika 1.2 kolekcija različitih modela komjuterskog miša (izvor: sutori.com)

TASTATURA

Tastatura je najvažniji ulazni uređaj. Ona se koristi i za unos komandi i za unos podataka.

Standardne tastature pored uobičajenih tastera imaju i specijalne tastere koji mogu da olakšaju interakciju. Tako, na primer, većina standardnih tastatura ima takozvani WIN key kojim se poziva Start meni Widows-a.

Kod nekih uređaja tastatura nije standardna. Ovo se pogotovu odnosi na mobilne uređaje. Tako na primer, kod laptopova i notebook-ova tastatura nema posebne numeričke tastere kakvi postoje kod standardne tastature.

Funkcionalnost ovih tastera postiže se korišćenjem kombinacije tastera Fn i tastera U,I,O,J,K,L i M, kao i numeričkih tastera 7,8,9.

U eksternim slučajevima, kod mobilnih uređaja, tastatura je svedena na 12 tastera, pri čemu se svaki taster koristi za unos više različitih karaktera. Vreme unosa podataka i komandi je višestruko duže nego kod standardne tastature.

Na slici dole, tastatura Android tableta

Slika 1.3 android tastatura (izvor: computerworld.com)

TASTATURE NA APPLE UREĐAJIMA

Tastature na Apple uređajima su dobro dizajnirane jer su u jedinstvenoj vezi sa operativnim sistemom.

Zato su mnogo jednostavnije za korišćenje prečica. Takođe pri pritiskom tastera za pojačavanje i smanjivanje zvuka čujemo test-zvuk da bismo lakše odredili zadovoljavajuću jačinu.

Slika 1.4 apple tastatura (izvor: computerworld.com)

SOFTVERSKO OKRUŽENJE

Kada se govori o softverskom okruženju interfejsa čovek - računar treba razlikovati dve vrste okruženja: Operativni sistem i Aplikaciju.

I operativni sistem i aplikacija mogu da nametnu svoja ograničenja interakciji.

Svaki operativni sistem ima svoj sistem interakcije koji je definisan sistemskim alatima koje on nudi.

U daljem tekstu će se ukratko razmotriti Windows i Mac OS X okruženje.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Xh8yV90mU6o

WINDOWS OKRUŽENJE

Windows 8 uvodi značajne promene u korisnički interfejs operativnog sistema, među kojima većina cilja na bolje iskustvo prilikom korišćenja tablet uređaja i drugih touch-screen uređaja.

Novi korisnički interfejs se zasniva na Microsoft-ovom Metro design **jeziku**. Ovaj dizajn jezik (shema stila i vodič za arhitekturu informacija i aplikacija) se bazira na tipografiji sa ključnim principom fokusiranja na sadržaj aplikacija , oslanjajući se manje na grafiku, a više na tipografiju.

Windows Shell je naziv za Grafički korisnički interfejs za Microsoft Windows koji je u upotrebi od verzije 8 i baziran je na Metro design-u, a među inovacijama su najuočljiviji : Charms (menu) , Quick Links i app switcher.

Slika 1.5 windows shell (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_version_histor)

WINDOWS 8

Novi interfejs Windows 8 koristi sličan Start screen poput Windows Phone operativnog sistema i primarni cilj mu je lansiranje aplikacija.

Start screen displej prikazuje prilagodljivu tabelu "pločica"(tiles) koji vode ka raznim aplikacijama i desktop programima, među kojima se neke automatski osvežavaju (update) putem "live tiles".

Pored toga tradicionalnog Control Panel- a tu je i Settings App poznatiji kao "PC settings" koji se koristi za osnovnu konfiguraciju i podešavanja, ali ne sadrži napredna podešavanja kao Control Panel.

Slika 1.6 windows8 desktop (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_version_history)

WINDOWS 8 - TOOLBAR

Vertikalni desni toolbar poznat i kao The Charms

Charms menu - kome se pristupa gestom prevlačenja s desne strane ekrana ili upiranjem kursora na HOT-SPOTS u desnom uglu ekrana omogućava pristup sistemu i funkcije povezane sa aplikacijama, poput pretrage, managementa uređaja, podešavanja i Start dugmeta.

Slika 1.7 the charms (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_version_history)

WINDOWS 8 -DESKTOP

Tradicionalnom desktop okruženju se pristupa preko prozora na Start ekranu .

Start dugme iz prethodnih verzija je pretvoreno u hotspot u donjem levom uglu ekrana. Prevlačenjem ekrana s leve strane (touchscreen) ili klikom na gornji levi ugao ekrana prikazuje listu aktivnih aplikacija.

Izuzev uklanjanja start dugmeta i zamene Aero Glass teme sa ravnijom zasićenim kolor dizajnom, desktop interfejs Windows 8 je sličan Windows 7.

Slika 1.8 start Windows 8 (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_version_history)

WINDOWS 10 -DESKTOP

Tradicionalnom desktop okruženju se pristupa preko prozora na Start ekranu

Windows 10 je lansiran 2015. i do 2020. je doživeo 10+ update verzija. Interfejs se vratio na standardno destop okruženje sa izmenjenim start menijem i aplikacijama koje se čuvaju u prozorima. Uvedena je Cortana virtuelni asistent i Internet Explorer je zamenjen sa Microsoft Edge pregledačem.

Slika 1.9 Windows 10 (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_version_history)

MAC OS OKRUŽENJE

Poslednja verzija je Apple operativnog sistema za servere i Macintosh kompjutere je je Big Sur verzija 11

Mac OS X Mavericks (verzija 10.9) Operativni sistem je nazvan po mestu za surf u Kaliforniji predstavlja pomak u imenovanju operativnih sistema koji su do tada nosili imena velikih divljih mački : Cheetah/Puma (1), Jaguar (2), Panther (3), Tiger (4), Leopard (5), Snow Leopard (6), Lion (7), Mountain Lion (8), zatim prateći trend verzije 10.9 imenovanja po Kalifornijskim oznakama, Mavericks (9), Yosemite (10), El Capitan (11), Sierra (12) High Sierra (13), Mojave (14) , Catalina (15) , u **novembru 2020. "Big Sur" verzija 11.1**.

Slika 1.10 BIG SUR GUI -novi interfejs 2020. (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS)

APPLE OPERATIVNI SISTEMI

Operativni sistem za mobilne Apple uređaje se zove iOS, prethodno iPhone OS se proširio i na ostale mobilne uređaje ove kompanije: iPod Touch, iPad, iPad Mini i druga generacija Apple

Za razliku od Microsoft Windows Phone-a i Googleovog Androida, kompanija Apple ne daje licencu za instalaciju iOS –a na hardveru drugih proizvođača.

Primarno grafičko okruženje je bilo Aqua,koje je podrazumevalo transparentne efekte na elementima GUI-ja, ali su ga od verzije Panther pomešali sa industrijskim metalnim skeumorfnim dizajnom. (Skeumorfizam je dizajnerski manir koji podrazumeva podražavanje tekstura i izgleda objekata u foto-realističnom maniru.) U Yosemit verziji je napušten skeumorfizam i potencira se flat dizajn sa transparentnim magličastim preklapajućim ekranima (overlay) Slika 11 prikazuje prvobitni Aqua GUI iz 2000. Godine

Slika 1.11 aqua GUI (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Aqua_(user_interface))

MAC GUI

U najnovijoj verziji Big Sur GUI je priveden više flat dizajnerskom maniru, sa solidnim bojama i bez transparentnih elemenata, skeumorfizam je skoro u potpunosti izbačen iz dizajna GUIja

Na primer Appleov kalendar je imao kožnu teksturu poput poput poslovne beležnice, aplikacija za kontakte je podsećala na knjigu i slično. U verziji iz 2003. okviri prozora su bili poput teksture aluminijuma. U ovoj verziji je uveden i novi pregledač " Safari".

Slika 1.12 Panther OS izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Aqua_(user_interface))

DESKTOP I DOCK

Leopard i Sierra Desktop sa reflektivnim i transparentnim Dock menijem

Slika prikazuje Leopard Desktop sa novim reflektivnim Dock menijem

Slika 1.13 Leopard GUI Mac OS v10.5.(izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Aqua_(user_interface))

Slika 1.14 Sierra desktop i dock (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS_Sierra)

MAC OS MENIJI

Meniji Mac OS operativnog sistema predstavljaju skup komandi, atributa ili stanja koje korisnik može da izabere u nekoj situaciji.

Ovo okruženje nudi tri vrste menija:

- Padajuće menije (pull-down menus) iz trake sa menijima
- Dok menije (Dock menus) koji služe za brzo startovanje aplikacija
- Kontekstualne menije (kontextual menus) koji služi za izvođenje akcija sa asociranim objektom i obično se dobijaju na desni klik
- Pritiskom na dugme F4 se lansira Mission Control centar koji prikazuje sve aktivne aplikacije i odatle možete da ih isključite.

Slika 1.15 Misssion control Mac OS Catalina (izvor: support.apple.com 2020.)

VIDEO -OKRUŽENJE I KONTEKST UPOTREBE

Primer analize okruženja i konteksta upotrebe mobilnih aplikacija na mobilnim uređajima.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Interfejs veb aplikacija

PROJEKTOVANJA INTERFEJSA VEB APLIKACIJA

Prilikom projektovanja interfejsa veb aplikacija projektant ima zadatak da definiše navigaciju i način prezentacije i unosa sadržaja.

Ovde se pod sadržajem podrazumevaju različite digitalne forme podataka, kao što su tekst, grafike, crteži, audio i video.

Projektanti interfejsa veb aplikacija po pravilu su opterećeni kvalitetom i mogućnostima koje pruža grafički korisnički interfejs tipičnih klasičnih (stand-alone) aplikacija.

Međutim, veb aplikacije zbog različitih ograničenja ne mogu da imaju takav interfejs, pa treba koristiti drugačiju logiku prilikom projektovanja njihovog interfejsa.

UTICAJ ULAZNO-IZLAZNIH UREĐAJA NA INTERFEJS VEB APLIKACIJA

Poznato je da se veb aplikacije izvršavaju na klijentskim računarskim sistemima koji su na neki način povezani na Internet.

Konfiguracija ovih računarskih sistema je potpuno proizvoljna. Sa jedne strane to može da bude **tipičan desktop računar** sa standardnim ulazno izlaznim uređajima, kao što su tastatura, miš i kolor displej dijagonale 17“.

Sa druge strane to može **biti tablet mobilni** uređaj koji ima touch-screen bez miša i vrlo malu tastaturu gde na količinu grešaka ima uticaja i debljina prsta korisnika.

Displej **može biti kolor ili monohromatski.** Veličina displeja može biti 100 puta manja nego kod desktop računara.

Brzina prenosa podataka kod nekih mobilnih uređaja može biti i 1000 puta manja nego kod desktop računara koji su priključeni na interfejs nekom žičanom vezom.

Između ovih suprotnosti postoje i drugi uređaji kao što su **mobilni telefoni ili laptopovi i njihovi korisnici takođe očekuju da mogu da koriste** veb aplikacije**.**

Problem je, dakle, u tome što **projektant veb interfejsa ne zna na kakvom će se uređaju izvršavati interakcija.** Projektant ne zna koji je operativni sistem korisnika niti koji veb klijent će korisnik koristiti.

Zbog toga dizajner treba da napravi fleksibilni korisnički interfejs koji će omogućiti svu funkcionalnost interfejsa bez obzira na kakvom se uređaju izvršavao.

Zadatak nije nimalo lak jer interfejs prilagođen jednom uređaju nije pogodan za drugi.

Za razliku od interfejsa veb aplikacija standardni GUI (Graphical User Interface) sistemi se pišu za tačno definisani operativni sistem, poznate ulazno izlazne-uređaje, znaju se fontovi koji se mogu koristiti itd.

Rešenje je u poslednjih nekoliko godina doneo **Responsive Web dizajn** pristup. Ovo je pristup kreiranja jednog web sajta koji se adaptira prema uređaju na kome se prikazuje. Adaptacija se vrši uz pomoć CSS3 media queries - @media rule.

AKTIVNOSTI KORISNIKA

Tipične aktivnosti korisnika na vebu su pregled informacija i navigacija

Korisniku su na raspolaganju brojne stranice sa informacijama i njegov fokus je uglavnom na percepciji informacija. Ali, da bi došao do prave informacije korisnik je prinuđen da koristi neke od mehanizama za navigaciju kao što su sledeća strana/prethodna strana ili pretraga po ključnim rečima.

Za razliku od toga, sistemi koji koriste GUI su dobro definisane aplikacije koje rade sa struktuiranim podacima.

Korišćenje programa i baratanje sa podacima se izvodi po poznatim pravilima definisanim u uputstvu za aplikaciju.

Korisnikova pažnja **usmerena je pre svega na zadatke koje je potrebno da izvrši.**

PODACI

Jedna od tipičnih karakteristika podataka objavljenih na vebu je da su oni kreirani od strane nepoznatih lica.

Ali, čak i onda **kada su autori poznati,** nema garancije da su podaci tačni. Često se događa da se na vebu nalaze stranice koje nisu ažurirane godinama i na kojima se nalaze informacije koje su možda nekada i bile tačne, ali ne i u datom trenutku. Zbog toga je korisnik prinuđen da sa rezervom prihvata ovakve informacije i da ih, ukoliko je to potrebno, proverava.

Organizacija podataka objavljenih na vebu se razlikuje od sajta do sajta. Nema jasnih pravila koja autorima sajtova nameću strukturu i principe organizacije podataka. Ovo zahteva od korisnika da svaki put prepozna način kako su podaci organizovani.

Privatnost podataka **na vebu** je krajnje ugrožena. Iako postoje različiti mehanizmi zaštite podataka, svedoci smo čestih povreda integriteta veb sistema i krađe informacija.

Za razliku od veba, aplikacije koje koriste GUI tipično koriste podatke koje su kreirali poznati autori koji su to pravo dobili od administratora aplikacije. Može se

dogoditi da su ovi podaci pogrešni, ali u većini slučajeva ovo su pouzdani podaci i provereni. Oni su još i dobro struktuirani i njihova struktura je poznata korisnicima, pa oni ne gube vreme na proučavanje njihove strukture. Pristup podacima je ograničen sistemom autorizacije. Istim mehanizmom se štiti i privatnost podataka.

POZNAVANJE APLIKACIJE

Tipičan korisnik pristupa veb sajtu ne znajući unapred kako i gde da nađe tražene informacije ili servis ili kako se koristi aplikacija izložena na vebu.

Korisnik ne zna unapred kakav je mehanizam korisničkog interfejsa i kako se on koristi. Ukoliko korisnički interfejs nije dovoljno intuitivan, korisnik će izgubiti neko vreme u otkrivanju mehanizma kojim treba da završi svoj zadatak.

Tipični zadacikorisnika na vebu su: pronalaženje veb lokacije, gledanje i čitanje strana, unos podataka u formama,učestvovanje u transakcijama, prevlačenje i snimanje datoteka.

Aplikacije **koje koriste GUI su obično poznate korisniku.** Ovakve aplikacije se uobičajeno koriste svakodnevno po nekoliko sati, pa korisnik tačno zna kakav je mehanizam interakcije sa sistemom i kako će izvršiti zadatak.

Tipični zadaci korisnika su instaliranje, konfigurisanje, personalizacija, pokretanje i korišćenje aplikacija.

PREZENTACIONI ELEMENTI

Veb sistemi se sastoje od dve komponente: veb klijenta (odnosno veb čitača- web browser) i veb strane.

Veb čitači **su u osnovi GUI aplikacije.** Međutim, same veb strane su kombinacije teksta, slika, animacija ili videa.

Elementi veb stranica mogu biti hiperlinkovi na druge veb stranice. Sadržaj koji je prikazan unutar veb

strana je često neuređen i nepregledan. Veličina stranica zavisi od količine informacija publikovanih na njoj i ona se razlikuje od stranice do stranice.

W3C konzorcijum daje mnoge **preporuke** koje treba da poboljšaju prezentaciju podataka prikazanih na stranici. **Između ostalog, W3C promoviše upotrebu Cascading Style Sheets-ova (CSS) kako bi se prezentacija na delovima veb sajta učinila konzistentnom.**

Zbog primene različitih veb čitača, izgled strane na korisnikovom displeju nije garantovan i može semenjati zavisno od vrste čitača i podešavanja koja su izvršena u njemu.

GUI aplikacije raspolažu sa mnogo većim setom prezentacionih elemenata.Za prezentaciju se koriste

različite vrste prozora, dijalog boksova, tabela, menija, traka sa alatima i sl. U okviru iste aplikacije

pojavni oblici elemenata za interakciju su isti jer je po pravilu aplikacija razvijena jednim alatom.

Elementi su predstavljeni na displeju onako kako je projektovano.

NAVIGACIJA

Za pristup veb stranama se koriste različiti mehanizmi navigacije. Ovde treba razlikovati navigaciju u veb čitaču i navigaciju na veb strani.

Navigacija u veb čitaču omogućuje pristup poznatoj veb strani.

Ona može da se izvede:

- Ukucavanjem URL-a
- Ukucavanjem logičke veb adrese
- Korišćenjem Favorites adresa
- Korišćenjem Bookmarks adresa
- Korišćenjem History adresa
- Korišćenjem dugmadi Back i Forward

Nakon pristupa nekom veb sajtu korisnik unutar sajta koristi uglavnom navigacioni mehanizam koji nudi sajt. U osnovi se radi o hiperlinkovima koji mogu biti prikazani na neki od sledećih načina:

- Horizontalni meniji
- Meni sa jezičcima (Tab meni)
- Bočni, vertikalni meniji
- Naslagani meniji (stacked menu)
- Mape sajtova
- Indeks sajtova
- Hipertekst
- Ikone sa hiperlinkom

HORIZONTALNI MENI

Primeri horizontalnih menija na veb stranicama.

Horizontalni meni

Slika 2.1 horizontalni meni (izvor: noteandpoint.com)

Primer Tab menija sa sajta http://www.worldcat.org/

Slika 2.2 tab meni (izvor:worldcat.org)

VERTIKALNI MENI

Primeri vertikalnog menija

Meni levo: www.auberge-de-l-ill.com/V2/index.html

Meni desno: www.narrowdesign.com/

Meni u sredini – drop-down (CSS3): webdesign.tutsplus.com/tutorials/orman-clarks-vertical-navigation-menu-the-css3-version--webdesign-5944

Slika 2.3 vertikalni meni (izvor: screenshots 2016. linkovi navedeni u tekstu iznad)

MAPA I INDEX SAJTA

Primer mape sajta i indeksa sajta

www.apple.com/sitemap

Slika 2.4 mapa sajta (izvor: screenshot - apple.com)

www.nature.com/siteindex/index.html

Slika 2.5 index sajta (izvor:screenshot - nature.com)

NASLAGANI MENI

Primer naslaganog menija (stacked) ili "hamburger" menija.

Tipičan za mobilne uređaje, sada se proširio i na desktop sajtove: time.com/

Slika 2.6 time magazin (izvor: autorka, screenshot - time.com 2016)

Prikaz time magazina na mobilnom uređaju

Slika 2.7 mobilna verzija (izvor:autorka, screenshot - time.com 2016)

KONTINUALNI PROSTOR

Kao što se vidi postoji više metoda za realizaciju navigacije na veb sajtu. I pored toga, jedan od osnovnih problema korisnika i dalje je osećaj izgubljenosti.

Korisnik često ne zna gde se nalazi i kako da se vrati tamo gde je bio. Ukoliko navigacija nije konzistentna na celom veb sajtu, problemi korisnika su još veći.

Uspostavljanje osećaja kontinualnog prostora je krucijalni aspekt projektovanja sajta.

Navigacija kod GUI aplikacija nije očigledan koncept. Ali ako se izvršavanje funkcija i zadataka u aplikaciji posmatra kao proces, može se govoriti o kretanju kroz aplikaciju. U tom smislu GUI aplikacije imaju mnogo veći izbor navigacionih mehanizama koji služi za kretanje kroz aplikaciju: menije, liste, stabla, dijalog prozore, trake sa alatima, itd.

Vreme odziva

Vreme odziva sistema na neku komandu zadatu na vebu je nedefinisano. Ono zavisi od kapaciteta veze koju ima korisnik sa Internetom, od stanja veza na Internetu i opterećenosti veb servera. Zbog toga se javljaju česte oscilacije u vremenu odziva, a nekada, zbog prekida veza, do odziva nikada ne dođe.

Vizuelni stil

Vizuelni stil veb sajtova je neograničen. On uglavnom zavisi od afiniteta dizajnera, od njegovih umetničkih i estetskih stavova i mogućnosti. Dizajner ima slobodu da zamisli i realizuje željeni vizuelni stil. Ipak, postoje izvesna ograničenja koja su nametnuta

mogućnostima displeja, brzinom prenosa podataka preko Interneta i potrebom da se veb strane prikažu u različitim čitačima. Uočljivo je da mnogi veb sajtovi nemaju konzistentan stil na nivou celog sajta.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=mmq-KVeO-uU&t=15s

Poglavlje 3

Interaktivni dizajn - heuristike

HEURISTIKE

Zovu se heuristike jer se zasnivaju na iskustvu i nude zadovoljavajuća, ali ne nužno optimalna rešenja. Upoznaćemo se sa deset korisničkih heuristika za dizajn korisničkog interfejsa.

Ovi principi -heuristike se odnose na dizajn korisničkog iskustva u oblasti interakcije čovek-mašina (human-computer interaction) i ergonomiji. Predložio ih je Jakob Nielsen – bivši potpredsednik (VP) Apple istraživačkog centra.

Ovde ćemo pravilnu primenu ovih principa na veb dizajn kroz konkretne primere.

1. **Vidljivost statusa sistema**
2. **Podudaranje sistemskog i realnog okruženja**
3. **Kontrola i sloboda korisnika (navigacija)**
4. **Konzistentnost i standard**
5. **Sprečavanje grešaka**
6. **Prepoznavanje a ne prisećanje**
7. **Fleksibilnost i efikasnost korišćenja**
8. **Estetika i minimalistički dizajn**
9. **Pomozite korisnicima da prepoznaju, utvrde i oporave se od pogrešaka**
10. **Pomoćna dokumentacija –help**

VIDLJIVOST STATUSA SISTEMA

Sistem bi uvek trebalo da nas obaveštava o trenutnom dešavanju, kroz prikladan odgovor u okviru razumnog vremenskog okvira.

Na primer:

Progres bar Poruka i vizuelni indikator pokazuju učitavanje aplikacije

Slika 3.1 progres bar (izvor picnik.com 2012)

Safari i Chrome mobilni browseri pokazuju plavu tanku liniju kao progres bar koji nas obaveštava kada će se učitati web stranica

Slika 3.2 3 progres bar mobile browser (izvor ; screenshot 2017.)

Shazam mobilna aplikacija obaveštava korisnika da je uzimanje uzorka muzike u toku i sa kružnim progres barom nagoveštava kada je uzorak snimljen i na taj način korisnik može da prati dešavanja sistema.

Slika 3.3 shazam (izvor: https://www.techeblog.com/shazam-grammy-awards-apple-music/)

NOTIFIKACIJA

Kao odgovor na akciju se dobija poruka sa fidbekom

Kada korisnik popuni neku formu ili slično

Slika 3.4 notifikacija (izvor: http://designingwebinterfaces.com/.)

Simultana notifikacija Jačina lozinke se pokazuje grafički dok se unosi lozinka

Slika 3.5 simultana notifikacija zvor:http://designingwebinterfaces.com/)

PODUDARANJE SISTEMSKOG I REALNOG OKRUŽENJA

Sistem treba da govori jezikom korisnika, rečima, frazama i konceptima bliskim korisniku, a ne sistemski orjentisanom terminologijom

Ljudi pristupaju svakom novom sistemu sa mentalnim modelom na umu. Drugim rečima, ljudi pretpostavljaju kako bi sistem mogao da funkcioniše na osnovu njihovog iskustva sa sličnim sistemima.

Pratite konvencije realnog okruženja, prikazujte informacije u prirodnom i logično redosledu.

Aplikacije poput kompasa ili kalkulatora ili komponente za dizajn poput fascikli, prekidača ili ikona zaključavanja prate *skeumorfni dizajn* (imitiranje teksture kože, metala, papira...).

Osim toga, jezik i koncepti iz stvarnog sveta pomažu korisnicima da lakše razumeju sistem. Zato se aplikacija za skladištenje kartica naziva „Novčanik“, koristimo „Obeleživače“ - bookmarks, za čuvanje naših omiljenih veb lokacija, koristimo „Kantu za otpatke“ za uklanjanje
starih datoteka ili „Korpu za kupovinu“ dok kupujete na mreži.

Slika 3.6 ikonice koje se podudaraju sa realnim okruženjem (izvor: https://uxdesign.cc/10-usability-heuristics-every-designer-should-know-129b9779ac53)

KONTROLA I SLOBODA KORISNIKA (NAVIGACIJA)

Korisnici često pogreše u upotrebi sistema i stoga im je potreban jasno označen "izlaz" da bi napustili neželjeno stanje bez prolaska kroz dugačak put do izlaza.

Uvek stavite na jasno mesto opozovi (undo) ili odustani (cancel), ponovi (redo)
Na primer:

Slika 3.7 Primer heuristike (izvor: https://uxdesign.cc/10-usability-heuristics-every-designer-should-know-129b9779ac53)

KONZISTENTNOST I STANDARD

Korisnici ne bi trebalo da se pitaju da li različite reči, situacije ili akcije imaju isto značenje. Treba pratiti konvencije platforme.

Microsoft koristi isti stil u navigacionom meniju kako bi omogućio efikasniju i intuitivniju manipulaciju korisnika. https://www.nngroup.com/articles/consistency-and-standards/

Slika 3.8 konzistentnost menija (izvor:https://www.nngroup.com/articles/consistency-and-standards/)

Pored doslednosti u ikonama aplikacija, početnim prozorima i glavnim menijima, Microsoft Office koristi traku preko svojih proizvoda koja se koristi za izvršavanje zadataka u okviru svakog alata. Iako je traka kontekstualna na osnovu toga koji se proizvod trenutno koristi, zadatak se može dovršiti na isti način u svim proizvodima.
Na primer, korisnik će prilagoditi tekst na isti način u Word -u (gore), Excel -u (u sredini) i PowerPoint -u (dole).

SPREČAVANJE GREŠAKA

Bolje od svake notifikacije za grešku (ERROR) je dobar dizajn koji sprečava pojavljivanje problema uopšte.

Greške su često uzrokovane netačnim mentalnim modelom korisnika kako sistem funkcioniše. U ovom slučaju korisnik pogrešno razume komunikaciju i svesno izvodi radnju koja dovodi do drugačijeg rezultata od onog koji su planirali. Ovakve greške se često ne mogu lako popraviti i treba ih otkriti tokom faze testiranja korisnika.
Koristite jasnu komunikaciju i dosledan sistem dizajna da biste sprečili greške

Slika 3.9 Sprečavanje grešaka (izvor: https://uxdesign.cc/10-usability-heuristics-every-designer-should-know-129b9779ac53.) - kliknite dva puta za veći prikaz slike -doubleclick

Na primer:

Istaknite primarnu akciju tako što ćete povećati aktivni površinu (click area). Cancel i sekundarne akcije bolje prikazati samo kao linkove

Slika 3.10 dugme submit (izvor: www.nngroup.com 2013.)

PREPOZNAVANJE A NE PRISEĆANJE

Smanjite pritisak na pamćenje korisnika tako što ćete objekte, akcije i opcije učiniti vidljivim ili lako dostupnim

Na primer: Adobe Photoshop pored naziva prikazuje i UZORAK (sample) fonta. https://www.nngroup.com/articles/recognition-and-recall/

Slika 3.11 photoshop fontovi (izvor: autorka, screenshot)

National Geographic Explore VR podseća korisnike koja dugmad kontrolera treba da koriste za snimanje fotografije kad god se koristi funkcija kamere (desni ugao - žuti highlight, double click za uvećanje fotografije)

Slika 3.12 Aplikacija National Geographic VR (izvor: https://www.nngroup.com/articles/usability-heuristics-virtual-reality/)

FLEKSIBILNOST I EFIKASNOST KORIŠĆENJA

Prečice koje su za nove korisnike nepotrebne, dosta ubrzavaju rad korisnika eksperata. Korisni je i omogućiti korisniku kreiranje sopstvenih prečica za česte akcije

Prečice koje su za nove korisnike nepotrebne, dosta ubrzavaju rad korisnika eksperata. Korisni je i omogućiti korisniku kreiranje sopstvenih prečica za česte akcije.

Na primer:Lista prečica za Photoshop : www.nobledesktop.com/shortcuts/photoshopcs6/mac/
Na mobilnim uređajim treba smanjiti potrebu korisnika da kuca (jer se lako prave greške i brzo odustaje).

Slika 3.13 Prečice za Photoshop (izvor: https://uxdesign.cc/10-usability-heuristics-every-designer-should-know-129b9779ac53)

ESTETIKA I MINIMALISTIČKI DIZAJN

Interfejsi ne bi trebalo da sadrže informacije koje su irelevantne i se retko koriste. Svaka dodatna jedinica informacija konkuriše relevantnim informacijama i umanjuje njihovu vidljivost.

"U svojim kućama nemojte držati ništa za šta ne znate da je korisno ili za šta ne verujete da je lepo." Don Norman je citirao ovaj poznati citat Williama Morrisa na početku svoje knjige Emotional Design1 i on obuhvata suštinu osme heuristike upotrebljivosti: estetski i minimalistički dizajn:

Interfejsi ne bi trebalo da sadrže informacije koje su nebitne ili retko potrebne. Svaka dodatna jedinica informacija u interfejsu se takmiči sa relevantnim jedinicama informacija i umanjuje njihovu relativnu vidljivost.
https://www.nngroup.com/articles/aesthetic-minimalist-design/
https://www.nngroup.com/videos/aesthetic-and-minimalist-design/
Vizuelni raspored (layout) treba da poštuje principe kontrasta, ponavljanja, uravnanja i blizine. Na primeru dole vidimo kako ovi principi mogu da funkcionišu i sa monohromatskom paletom.

Slika 3.14 minimalistička estetika (izvor: https://www.nngroup.com/articles/characteristics-minimalism/.)

POMOZITE KORISNICIMA DA PREPOZNAJU, UTVRDE I OPORAVE SE OD POGREŠAKA

Poruke sa greškama (Error messages) bi trebalo prikazati običnim jezikom a ne kodom , precizno objašnjavajući problem sa konstruktivnom sugestijom rešenja.

Svaka poruka o grešci treba da bude što eksplicitnija i preciznija. Niko ne želi da čita nejasne poruke poput „nešto je pošlo po zlu/something went wrong“. Recite šta se dogodilo na

čitljivom ljudskom jeziku. Poruke poput „Klasa greške 372“ su isto tako apsurdne. Dajte korisniku neki konstruktivan savet šta dalje da radi. Predložite rešenje ili uputite korisnika zaposlenom u korisničkoj podršci koji može da reši situaciju. Poslednje pravilo dobrih poruka o grešci je ljubaznost. Nikada ne krivite korisnika niti mu implicirajte da je glup.

Slika 3.15 oporavak od greške (izvor: https://uxdesign.cc/10-usability-heuristics-every-designer-should-know-129b9779ac53)

Duhovite rešenja za stranicu koja nedostaje "Page not found", umesto Error 404 Možete pogledati listu duhovitih rešenja ovde:

www.hongkiat.com/blog/60-really-cool-and-creative-error-404-pages/

Slika 3.16 error 404 (izvor: screenshot hongkiat.com)

POMOĆNA DOKUMENTACIJA – HELP

Iako je najbolje ako je sistem moguće koristiti bez dokumentacije, ponekad je dokumentacija neophodna.

Ove infrmacije treba da su lako uočljive i dostupne, da su fokusirane na korisnikov zadatak i da nisu predugačke.

Na primer:

Yahoo dugme za POMOĆ (help) pri upisivanju je u gornjem desnom uglu

Slika 3.17 yahoo help (izvor: screenshot 2018.)

Pomoćni saveti (tips) koji se prikazuju na mouse-over , daju dosatna uputstva pri popunjavanju formulara i slično
https://www.nngroup.com/articles/help-and-documentation/

Slika 3.18 tootlips na formama (izvor: screenshot 2018.)

POMOĆ NA MOBILNIM APLIKACIJAMA

Na mobilnim aplikacijama je to veoma bitno ukoliko navigacija zahteva upotrebu gestova.

a primer aplikacija Snapseed ima skriveni menu koji se aktivira gestovima, zato se pri prvoj upotrebi na aplikaciji aktivira overlay sa uputstvom, a posle 2 -3 aktivacije uputstvo se može ponovo aktivirati iz menija.

Slika 3.19 Pomoć na Snapseed aplikaciji (izvor: https://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/)

POMOĆ NA MOBILNIM APLIKACIJAMA-PRIMER

Mobilna aplikacija koja simulira duvački instrument okarina ima jasno naznačeno uputsvo za korišćenje.

www.youtube.com/watch?v=RhCJq7EAJJA Aplikacija Okarina

Slika 3.20 Okarina aplikacija (izvor: autorka - screenshot 2018.)

VIDEO PRIMER - HEURISTIKE

10 heuristika upotrebljivosti

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=hWc0Fd2AS3s

Poglavlje 4

Spremanje Help dokumentacije

HELP OPCIJA

Cilj Help opcije je da pruži pomoć korisnicima prilikom rada. Prednosti ovog pristupa su brojne.

Prednosti ovog pristupa su brojne.

Između ostalog, povećava se upotrebljivost sistema, sigurnost prilikom razvoja, da neće doći do pravljenja grešaka i prevazilaženje razlika koje postoje kod različitih korisničkih nivoa (npr. početnici u odnosu na iskusne korisnike).

Uobičajene Help metode su: pritisak na Help taster ili dugme, izbor Help opcije iz menija itd.

Većina istraživanja pokazuje da Help sistem može pomoći prilikom rada. Međutim, postoje i oni koji tvrde da ova funkcija može negativno uticati na rad ukoliko nije orijentisana prema izvršenju zadataka ili čini interfejs složenijim.

Jedna od potencijalnih opasnosti je da će se korisnici suviše oslanjati na ovaj sistem, bez želje da ga pamte ili sadržajnije uče, primenjujući *strategiju pasivne kognicije.*

Tri oblasti koje se moraju obraditi prilikom kreiranja Help opcije su:

1. njen sadržaj,

2. njeno predstavljanje, i

3. mehanizmi pristupa.

Pokazuje se da su način predstavljanja i mehanizmi pristupa do sada najbolje prihvaćeni.

Elkerton i Palmiter predložili su da sadržaj i struktura efektnog Help sistema budu definisani korišćenjem *GOMS modela*.

Naziv potiče od četiri engleskih reči: Goals – ciljevi, Operators operatori, Methods – metode i Selection rules – pravila izbora.

https://en.wikipedia.org/wiki/GOMS

KONTEKSTUALNA POMOĆ

Kontekstualna pomoć obezbeđuje informacije u okviru konteksta zadataka koji se moraju izvršiti ili o objektu sa kojim se radi.

Uobičajeni tipovi kontekstualne pomoći uključuju komandnu dugmad, poruke u statusnoj liniji i ToolTips.

Cilj komandne dugmadi je da obezbedi pregled ili informacija koja će objašnjavati svrhu ili sadržaj prozora koji je prikazan.

Korišćenje Help dugmadi treba da obezbedi dodatnu pomoć u sekundarnom prozoru, dijalogu ili poruci koja se pojavila. Primer ove dugmadi dat je na slici .

Slika 4.1 help dugme (izvor: https://dribbble.com/shots/2997418-Help-button)

PORUKA NA STATUSNOJ LINIJI

Ovaj oblik pomoći ne bi trebalo koristiti za pristup osnovnim funkcijama sistema

Sledeća vrsta pomoći je poruka u statusnoj liniji . Poruka koja se nalazi u statusnoj liniji je skraćena poruka čiji sadržaj zavisi od akcija korisnika i od toga na šta je trenutno usmerena njegova pažnja.

Poruku treba koristiti za:

- opisivanje načina korišćenja nekog dugmeta ili linije sa alatima,
- obezbeđivanje konteksta aktivnosti u okviru prozora,
- obezbeđivanje indikatora napretka ili nekog drugog oblika povratne informacije prilikom samostalnog rada aplikacije, a u želji da se zadrži pažnja korisnika...

Prilikom pisanja poruka poželjno je:

- biti konstruktivan, a ne samo opisivati stvari,
- biti sažet,
- početi glagolom u sadašnjem vremenu,
- ukoliko komanda ima višestruke funkcije, napraviti njihov pregled,
- ukoliko komanda nije dostupna, objasniti zašto...

Kako korisnik neće uvek primetiti poruku ispisanu u statusnoj liniji ili linija možda nije prikazana, potrebno je razmotriti i korišćenje neke sekundarne ili dopunske pomoći.

Slika 4.2 pomoć na statusnoj liniji (izvor: referenca 1 -Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall)

TOOLTIP

ToolTip je mali pop-up prozor koji se pojavljuje prilikom prelaska preko neke komande

Često se koristi za prikazivanje imena komande kada komanda nema prikazan naziv. Preporuka je da se ToolTip prozori učine konzistentnim po veličini i strukturi i u skladu sa aplikacijom za koju se koriste. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti izboru boja.

Slika 4.3 tooltip (izvor: https://www.appcues.com/blog/tooltips)

Komanda **What'sThis?** koristi se da pruži informaciju o bilo kom objektu na ekranu.

Slika 4.4 whats this (izvor: https://www.appcues.com/blog/tooltips)

VIDEO- PRAVLJENJE POMOĆNE DOKUMENTACIJE

Kako se piše dobra dokumentacija:

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=z3fRu9pkuXE

Poglavlje 5

Standardi korisničkog intefejsa

STANDARDI INTERFEJSA

Korisnički interfejs ima dva glavna cilja, jednostavnost i integraciju.

Mi želimo da bude **jednostavno za učenje i jednostavno za korišćenje**, tako da pokušavamo da uradimo stvari na jednostavan, intuitivan način i da izgradimo koncepte koji su već poznati korisniku.

Integrisani sistem sa konzistentnim korisničkim interfejsom je lakše naučiti i koristiti.

Integrisani sistem je takođe moćniji od grupe odvojenih programa koji međusobno ne interaguju.

Zašto se kreiraju standardi?

Na primer, želimo da sve Apple-ove aplikacije imaju jednak "osećaj pri upotrebi" kod korisnika, tako da je učenje minimalizovano kada se prelazi sa aplikacije na aplikaciju. Gde je moguće, ista operacija na dva programa treba da se obavlja na isti način i da se jednako ophodi prema korisniku.

Zadata korisnikova akcija bi trebalo da ima konzistentno značenje kroz sistem. Principi koji su korišćeni u konstrukciji funkcionalnosti sistema treba da budu primenjivi na slične događaje u cilju smanjenja frustracije korisnika.

VRSTE STANDARDA

Postoje tri vrste standarda korisničkog interfejsa

1. Metodološki standardi

Predstavljaju listu zadataka sistema koja služi kao podsetnik developerima za izradu upotrebljivih sistema. Na primer: sprovođenje intervjua sa korisnicima, task analiza, task dizajn, plan konverzije itd.

2. Dizajn standardi

Predstavljaju skup zahteva koji obezbeđuju konzistentan izgled i osećaj. Na primer: pozicija navigacije, boja, grafički elementi, stil, font...

3. Dizajn principi

Pomažu pri dizajniranju sistema i funkcionišu u skladu sa standardima dizajna. Na primer: koristite kratke reči, koristite kratke rečenice, Pišite upravnim govorom, izbegavajte upotrebu svih velikih slova...

Primeri napisanih standarda:

https://experience.sap.com/guidelines/

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Veb standardi

VEB STANDARDI - POJAM

Veb standardi su osnovna pravila u razvoju veb sajtova.

U ranim danima veba, svi su pristupali "mreži" uz pomoć tastature, miša i monitora. Ovo je najčešće sredstvo za pristup i dan danas, ali u porastu su i druge tehnologije koje podržavaju veb. Ljudi mogu dapristupe mreži uz pomoć ručnih računara –tableta, PDA, uz pomoć mobilnih telefona (vizuelno i audio – uz pomoć govornog izlaza), mogu da pristupe vebu u kolima koristeći zvučni interfejs. Ljudi sa hendikepima pistupaju vebu uz pomoć raznih tehnologija poznatijim kao *pomoćne tehnologije* (assistive technologies)

Čak i u okviru tradicionalne kombinacije kompjuter-monitor, postoji raznolikost pregledača (browsera) između kojih ljudi mogu da biraju uključujući Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Chrome, Opera, Safari, i drugi.

Ljudi koriste razne operativne sisteme uključujući Windows, Mac OS, i Linux, i imaju ekrane podešene na različite rezolucije:od 640 x 480 piksela do 1600x 1200 piksela i dalje.

Sa svom ovom raznolikošću u načinu na koji ljudi pristupaju vebu, postoji velika verovatnoća da će vaš veb sajt izgledati drugačije posetiocima u odnosu na vaše viđenje. Unatoč ovim razlikama, najvažniji deo vašeg sajta je sadržaj i trebalo bi da bude dostupan svim korisnicima.

Jedini način da obezbedite ispravan prikaz vašeg sajta na raznim uređajima i konfiguracijama je da ga razvijete u skladu sa **veb standardima.**

DEFINICIJE

Moguće je razviti sajtove koji nisu u skladu sa standardima, ali to će povećati mogućnost da korisnici ne mogu da mu pristupe.

Centralna organizacija koja je odgovorna za kreiranje i održavanje veb standarda je World Wide Web Consortium (W3C) –

www.w3.org/

Evo nekoliko definicija veb standarda:

HTML- Skraćenica za Hyper Text Markup Language. Sistem kodiranja, skup kodova koji se koristi za pravljenje i definisanje izgleda i kodiranja web strana. U ovom jeziku koriste se tagovi. To su oznake, postavljene u zagradama uz tekst, namenjene za pozicioniranja

i pravljenje lista, linkova, strukture, tabela, orvira... Njih prihvata web browser (citac) i interpretirajuci ih, na ekranu prikazuje stranu. HTML datoteke imaju ekstenziju .html ili .htm

XML- Extensive Markup Language. XML je "meta jezik" (jezik o jeziku), markup jezik koji se koristi da bi se kreirali drugi markup jezici. Danas je u upotrebi na stotine XML jezika je da, uključujući GML (Geography Markup Language), MathML, MusicML i čuveni RSS (ReallySimple Sindication ili Rich Site Summary).

Pošto su svi ovi jezici napisani u XML u, njihov sadržaj se lako distribuira na različitim aplikacijama.

PRIMER XML VEB STANDARDA

Primer "Knjige recepata", jednostavnog markap jezika baziranog na XML za kreiranje recepata.

Markap može biti konvertovan u HTML, PDF, Rich Text Format korišćenjem programskog jezika XSL (Extensible Stylesheet Language, koristi se da uputi na familiju jezika koji se koriste u rederovanju XML dokumenata)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE recipe PUBLIC "-//Happy-Monkey//DTD RecipeBook//EN"
"http://www.happy-monkey.net/recipebook/recipebook.dtd">

<recipe>

    <title>Peanut-butter On A Spoon</title>

    <ingredientlist>
        <ingredient>Peanut-butter</ingredient>
    </ingredientlist>

    <preparation>
        Stick a spoon in a jar of peanut-butter,
        scoop and pull out a big glob of peanut-butter.
    </preparation>

</recipe>
```

Slika 6.1 xml knjiga recepata (izvor: w3schools.org)

XHTML- je HTML prepisan kao XML jezik. On je dosta sličan HTMLu ali ima striktnija pravila. HTML je opušten po pitanju malih i velikih slova (case sensitivity) , dok u XHTML sve mora biti malim slovima. Striktna pravila su neophodna za sve XML jezike, jer bez njih, interoperabilnost među aplikacijama ne bi bila moguća. Međutim, W3 konzorcijum je odlučio da razvija HTML5, a ne XHTML 5.

CSS- Skraćenica od Cascading Style Sheets. CSS je jezik koji se koristi u konjukciji sa HTMLom da bi se kontrolisao vizuelni prikaz prezentacije (boja, fontovi, raspored elemenata...) Razlika između HTMLa i CSSaje u tome što HTML definiše strukturu i sadržaj dokumenta, a CSS kontroliše prezentaciju (izgled). Koristan je u veb dizajnu zato što uz pomoć

njega možemo laše da pravimo stilske izmene, bez remećenja strukture sadržaja (koji je definisan u HTMLu.

Javascript - Jednostavan skriptni jezik. Razvila ga je firma "Netscape Communications", da bi bio ugrađivan u HTML dokumente radi povećanja dinamike na veb stranama. On omogućava komunikaciju sa korisnikom preko klijentski-orjentisanih skripti (client side), kao što je popunjavanje formulara, ali je uobičajen i u serverski-orjentisanom programiranju razvoju igara i kreiranju desktop aplikacija.

ZNAČAJ VEB STANDARDA

Zašto su važni veb standardi?

- Veb standardi omogućavaju sajtovima da rade na različitim pregledačima (cross-browsers)
- Veb standardi smanjuju "težinu" veb sajta , tako da se brže učitava.
- Veb standardi omogućuju pristupačnost sadržaja svima
- Pomažu da na kreiramo sajtove koji se lakše razvijaju (programiraju) i održavaju.
- Sajtovi po standardima su jeftiniji za ravijanje i održavanje
- Sajtovi po standardima su dugovečniji (stabilni u odnosu na promenu softverskog okruženja)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Pokazna vežba

ALATI ZA POMOĆ -45MIN

Za navigaciju i korišćenje aplikacije treba da se pojave korisniku pri prvoj aktivaciji.

Dakle trebalo bi da rešite kako napraviti **kratak tutorijal** za **korišćenje** aplikacije u što manje koraka (pogledajte splash screens sa aplikacije u primeru dole – out of milk) .

Tutorijal je namenjen korisnicima i treba da se **prikazuje UNUTAR aplikacije.**

Slika 7.1 out of milk app (izvor: Apple app store)

Slika 7.2 milk splashscreen (izvor: Apple app store)

PRIMER

Aplikacija "grocery" ima lepo ukomponovana uputstva za korišćenje:

Slika 7.3 grocery app (izvor: Apple app store, 2017.)

Ekrani za prikaz glavnih sekcija aplikacije:

Slika 7.4 prikaz omiljenih kategorija (izvor: Apple app store, 2017.))

UPOZNAVANJE SA APLIKACIJOM-ONBOARDING

Pri aktiviranju aplikacije dobro je upoznati korisnike sa interfejsom

Na sledećem linku pogledajte primere za kvalitetno angažovanje korisnika

http://info.localytics.com/blog/app-onboarding-101-7-tips-for-creating-engaged-informed-users

Poglavlje 8

Individualna vežba – shopping lista

SHOPPING LISTA -120MIN

Kreirati uvodni tutorijal - prototip za aplikaciju SHOPPING liste ili WISH liste koja ima dodatnu funkcionalnost – camera capture.

Prototip treba da reši navigaciju i funkcionalnosti aplikacije. Alati za pomoć – za navigaciju i korišćenje aplikacije treba da se pojave korisniku pri prvoj aktivaciji. Potrebno je da prikažete jasno uputstvo za korišćenje na nekoliko ekrana (što manje to bolje), dakle treba da osmislite 3 - 5 ekrana koji će uvesti korisnika u funkcionalnosti mobilne aplikacije.

Rešenje ćete zabeležiti (print screen) i spakovati u PDF , opcija interaktivne skice u Marvel app-u ili drugom prototipu nije neophodna.

Slika 8.1 primer aplikacije (izvor: theverge.com)

Poglavlje 9

DZ6-Shopping lista -tutorijal

TUTORIJAL ZA UPOTREBU APLIKACIJE

Zadatak je predstavljen u individualnoj vežbi. Po završetku vežbe reirati dokument i poslati asistentu. Zaključke treba podeliti na FORUMU.

Kreirati prototip za aplikaciju SHOPPING liste ili WISH liste koja ima dodatnu funkcionalnost – camera capture. Prototip treba da reši navigaciju i funkcionalnosti aplikacije. Alati za pomoć – za navigaciju i korišćenje aplikacije treba da se pojave korisniku pri prvoj aktivaciji. Potrebno je da prikažete jasno uputstvo za korišćenje na nekoliko ekrana (što manje to bolje). - dakle treba da osmislite tri - 5 ekrana koji će uvesti korisnika u funkcionalnosti mobilne aplikacije.

Zatim pošaljite ove ekrane kao interaktivan prototip 3-5 osoba i zamolite ih da daju komentar. Da li su shvatili o čemu s eradi? Da li su morali ponovo da se vrate na prethodni slajd...itd.

Rešenje ćete zabeležiti (print screen) i spakovati u PDF zajedno sa izveštajem o evaluaciji vašeg uputstva.
U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati na mail
Studenti koji pošalju zadatak u roku dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ6-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

ZAKLJUČAK

Karakteristike interfejsa različitih okruženja

Dizajniranje po standardima i kreiranje dobrog uputsva korisnicima je neophodno u dizajniranju interaktivnih sistema. Beneficije su i na strani developera i na strani korisnika

LITERATURA

Korišćena literatura

- Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
- Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
- S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
- Thomas T. Hewett, Human-Computer Interaction and Cognitive Psychology in Visualization Education.

Linkovi

Lista alatki za prototipove:

- https://mockingbot.com/
- https://marvelapp.com/
- https://www.invisionapp.com/studio

• UX MAGAZINE
http://uxmag.com/

• MOBILE PROTOTYPE TESTING
https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/
http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Razvojni alati i dizajn paterni

Lekcija 07

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 07

RAZVOJNI ALATI I DIZAJN PATERNI

- Razvojni alati i dizajn paterni
- Poglavlje 1: Razvojno okruženje
- Poglavlje 2: Dizajn paterni
- Poglavlje 3: Paterni web stranica
- Poglavlje 4: Desktop navigacija
- Poglavlje 5: Dizajn paterni za responsive web
- Poglavlje 6: Tehnike animacije interfejsa
- Poglavlje 7: Perspektiva korisnika
- Poglavlje 8: Pokazna vežba 07 - Resizable Boxes
- Poglavlje 9: Individualna vežba -Aplikacija za kupovinu
- Poglavlje 10: DZ7-prototip mobilne aplikacije
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

U ovoj lekciji ćemo predstaviti neka razvojna okruženja i razvojne alate i baviti se dizajn paternima u interaktivnom dizajnu.

Razvojni alati, odnosno okruženja su sredstva pomoću kojih je moguće ubrzati proces razvoja softvera.

Obzirom da ovakvi alati dolaze sa proverenim bibliotekama i kvalitet softvera je bolji.

Da bismo ubrzali rad i poboljšali kvalitet takođe je dobra praksa upotreba dizajn šablona.

Bitan segment korisničkog iskustva je i animacija grafičkog interfejsa.

Poglavlje 1

Razvojno okruženje

RAZVOJNI ALATI - OKRUŽENJA

U principu, korišćenjem bilo kog jezika moguće je razviti interfejs nekog sistema ili aplikacije.

Praksa je pokazala da se mnogi elementi interfejsa, kao što su padajući meniji, dugmad, ili dijalog boksovi, ponavljaju u različitim aplikacijama. Bez obzira na njihov izgled ili jezik kojim su razvijeni ti elementi interfejsa obavljaju istu funkciju.

Na primer, padajući meni razvijen u C++ i Javi imaju potpuno istu funkciju. Uočivši neefikasnost ovakvog pristupa, softverske kompanije su na tržište izbacile razvojne alate sa bibliotekama koje omogućavaju:

- projektovanje korisničkog interfejsa
- korišćenje standardnih biblioteka sa elementima korisničkog interfejsa
- testiranje korisničkog interfejsa

Razvojni alati, odnosno okruženja (software frameworks) za razvoj interfejsa čovek – računar su sredstva pomoću kojih je moguće ubrzati proces razvoja softvera. Obzirom da ovakvi alati dolaze sa proverenim bibliotekama i kvalitet softvera je bolji.

Razvojna okruženja mogu uključiti programe, kompajlere, biblioteke koda, setove alatki i API-je (application programming interface)

koji zajedno spajaju sve komponente neophodne za razvoj projekta ili rešenja.

PRIMERI

Razvojni alati sadrže dosta korisnog koda koji pomaže i ubrzava kreiranje korisničkih aplikacija, ali se generalno fokusira na određene probleme.

Primer problema koje rešavamo brže pomoću razvojnih alata:

- Umetničko crtanje, muzičke kompozicije i mehanički problemi - **CAD (Computer Aided Design)**

- Kompajlere za različite programske jezike i specifične mašine

- Aplikacije za finansijsko modelovanje
- Aplikacije za modelovanje sistema zemlje –ESMF (Earth System Modeling Framework)
- Sistemi za podržavanje odluka – DSS (Decision Support System) informacioni sistemi u okviru poslovnih organizacija
- Multimedijski alati - reprodukcija i kreiranje multimedijskog sadržaja
- CSS okruženje
- Ajax okruženje / JavaScript
- Web application framework
- Cactus Framework - Za naučno programianje - cactuscode.org
- Aplikaciono okruženje (Application framework) – GUI aplikacije
- Enterprise Architecture framework
- Oracle Application Development Framework
- Microsoft .NET framework

MICROSOFT .NET FRAMEWORK

*.NET *Framework je postavljen preko operativnog sistema (bilo kog Windowsa), i sastoji se od većeg broja komponenata u koje trenutno spadaju:*

Zvanični jezici: C#, VB.NET, C++.NET, J#, F# i JScript.NET

• CLR (**Common Language Runtime) – virtuela mašina, upravlja izvršavanjem .NET programa**, objektno orijentisana platforma za razvoj Windows i Web aplikacija, zajednička za sve pomenute jezike

• Brojne srodne biblioteke klasa, objedinjene pod imenom **biblioteka klasa Frameworka (FCL)**

U ovu familiju spadaju i okruženja za mobilne uređaje: .NET Compact Framework

*Čita se DOT net

MICROSOFT VISUAL STUDIO IDE

Po prvi put jedan programer je mogao da napiše aplikaciju na jeziku po svom izboru korišćenjem mogućnosti opšteg skupa alatki.

… uključujući dizajnere, kontrole „prevuci i otpusti“ i IntelliSense.

Zajedno sa porastom produktivnosti programera, došlo je i do porasta u veličini i kompleksnosti razvojnih projekata i timova. Visual Studio 2005 i Visual Studio 2008 nastali su da bi pomogli programerima u timovima različitih veličina da povećaju međusobnu saradnju i smanje kompleksnost razvoja.

Visual Studio IDE integrated development environment

VIDEO PRIMER IDE

Koncept okruženja

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Dizajn paterni

DIZAJN PATERN

Dizajn patern je generalno rešenje za uobičajene probleme u okviru zadatog konteksta u dizajnu softvera.

U okviru dizajna interakcije je način dokumentovanja rešenja za uobičajeni dizajnerski problem.

Upotrebom dizajn paterna smanjujemo vreme koje bi proveli na rešavanju problematike kodiranja, kompatibilnosti sa browserima i uređajima itd.

Za uobičajene probleme u dizajnu interaktivnih sistema možete naći mnogo gotovih modela koje su korisnici testirali ili su zbog prisutnosti prerasli u neku vrstu standarda, odnosno korisnici su upoznati sa načinom navigacije i sl.

Ideju dizajn paterna je uveo arhitekta Kristofer Aleksander – Chistopher Aleksander u cilju korišćenja u urbanom planiranju i građevinskoj arhitekturi.

Od tada je adaptirana u mnogim disciplinama u edukaciji, pa i u kompjuterskoj nauci kao što je napomenuto na početku – u dizajnu softvera.

Dizajn patern obuhvata: dizajnerski problem koji treba rešiti, rešenje problema, i kontekst u kome to rešenje može da se primeni. (Buschmann et al. 1996; Gamma et al. 1995).

DIZAJN PATERNI ZA MOBILNE TELEFONE

Rasprostranjenost pametnih telefona je ubrzala stvaranje biblioteka za mobilni korisnički interfejs (mobile User Interface -UI)

Aktuelne biblioteke za dizajn mobilne interakcije daju uvid u sledeće:

- Razlike u ponašanju korisnika i interakcije na mobilnim uređajima poput gestova prevlačenja i tapkanja na ekranu, u odnosu na desktop GUI koji se pokreće mišem.

- Razlike u fizičkim atributima mobilnih i desktop uređaja poput veličine ekrana, touch , senzora itd.

- Dizajn vodiči koje preporučuju mobilni operativni sistemi poput iOSa i Androida

MATERIJALNI DIZAJN SISTEM

Material Design (kodni naziv Quantum Paper) je jezik dizajna koji je Google razvio 2014. godine.

Vođeni motivima "kartica" koji su debitovali u Google Now-u, Material Design koristi više rasporeda zasnovanih na rešetki (grid), prilagodljive animacije i tranzicije, i efekte dubine kao što su osvetljenje i senke.

Google je najavio Material Design 25. juna 2014. na Google I / O konferenciji za 2014. godinu.

Od 2019. godine, većina Google-ovih aplikacija za mobilne uređaje za Android primenjivala je novi jezik dizajna, uključujući Gmail, YouTube, Google disk, Google dokumente, Google mape, sve aplikacije sa brendom Google Play i u određenoj meri Chrome pregledač i Google Keep.

Veb-interfejsi Google diska, Dokumenti, Slides i Inbox su ga i ugradili u radne površine. U novije vreme je počeo da se pojavljuje u Chrome OS-u, kao što su sistemske postavke, menadžer datoteka i aplikacije za kalkulator.

https://material.io/

Slika 2.1 Google Now screenshot (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Now)

VIDEO MATERIAL DESIGN

Kratak promotivni video koji nas upoznaje sa konceptom Materijalnog dizajna

Kompletna playlista iz 2018.: https://www.youtube.com/watch?v=m1diVY4Uzjc&list=PLJ21zHI2TNh-rX-Xr_xi9KIEcbdee_1Ah&index=1

Material YouTube channel 2020, https://www.youtube.com/materialdesign

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Paterni web stranica

DIZAJN PATERNI EFIKASNOG WEB LAYOUTA

Kreiranje layouta web stranice predstavlja istovremeno umetnost i nauku.

Da bi ste kreirali nešto vizuelno privlačno potreban vam je umetnički talenat, **a za efikasnost web stranice potrebno je uzeti mnogo faktora u obzir.**

Zato web dizajneri često **prate principe dobre prakse** , koji se odnose na uravnanje, strukturiranje belog prostora ravnomerno i podvlačenja važnih elemenata kroz veličinu , pozicioniranje. Itd.

VIDEO PRIMER ŠABLONA

Primer dizajn paterna(šablona)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

TRI BOXA (KUTIJE)

Ovo je najjednostavniji, ali i jedan od najefikasnijih layouta.

U top navigaciju možete staviti logo, naslov i horizontalni menu, ispod možete staviti slideshow ili animirani slider, a u dva boxa ispod manje slike i neki tekst.

Slika 3.1 šema tri kutija [izvor: designshack.net]

Primer:

Slika 3.2 tri kutije primer [izvor: designshack.net]

3D SCREENSHOTOVI

Ideja je da stavite logo i navigaciju na vašu stranicu, a da prezentaciju vaših aplikacija, radova i slično implementirate u kompleksno animirani image slider –vrtešku.

Patern

Slika 3.3 3d rotacija [izvor: designshack.net]

Primer

Slika 3.4 primer vrteška [izvor: designshack.net]

NAPREDNI GRID SISTEM

Mnogi sajtovi se drže jednostavnog sistema mreže, gde se ispod dominantnog Headera najčešće ređaju slike i tekst uklopljeni u jednake pravougaonike ili kvadrate.

patern

Slika 3.5 grid [izvor: designshack.net]

primer

Slika 3.6 grid primer [izvor: designshack.net]

JEDNA SCROLL STRANICA

Poslednjih nekoliko godina su se pojavile web stranice koje korisnici gledaju skrolovanjem miša radije nego kliktanjem na hiperlinkove u meniju

Ove stranice se lako dizajniraju i uz pomoć par linija JavaScript koda daju veoma prijatna estetska rešenja i korisničko iskustvo.

Ideja je potekla od mobilnih uređaja gde je scroll stranica prihvatljiviji od otvaranja hiperlinkova.

Pogledajte primere:

http://www.nordicruby.org

http://grovemade.com/http://grovemade.com/

http://www.awwwards.com/12-awesome-websites-with-continuous-scrolling.htmlhttp://www.awwwards.com/12-awesome-websites-with-continuous-scrolling.html

Primer http://www.nordicruby.org

Slika 3.7 primer scroll [izvor: nordicruby.org]

GRAFIČKA ILUSTRACIJA

Ponekad nemate dovoljno sadržaja za stranice pune slika, pa možete da iskoristite ovaj layout koji će doprineti minimalističkom i jasnom izražavanju.

Patern

Slika 3.8 graficki patern [izvor: designshack.net]

primer

Slika 3.9 graficki primer [izvor: designshack.net]

Slika 3.10 graficki primer 2 [izvor: designshack.net]

PET BOXEVA

Ovaj layout u stvari predstavlja jednostavnu evoluciju layouta "tri boxa", sa naslovnom slikom i porukom ispod koje su poređane manje "kutije" koje objašnjavaju i vode na važne sekcije sajta.

Patern

Slika 3.11 five boxes layout [izvor: designshack.net]

Primer http://www.truetea.cz/

Slika 3.12 primer 5 box [izvor: designshack.net]

FIKSIRANI SIDEBAR

Predstavlja layout gde se stranica skroluje a navigacija uvek stoji na istom mestu. Česta je upotreba i fiksiranog top navigation bara (sticky top menu).

patern

Slika 3.13 sidebar [izvor: designshack.net]

primer

Slika 3.14 sidebar primer [izvor: designshack.net]

HEADLINE I GALERIJA

Stanice sa galerijama su veoma popularne. Dovoljno je da stavite zanimljiv tekst headline iznad galerije i imate odličan web layout.

patern

Slika 3.15 patern galerije [izvor: designshack.net]

Primer:

http://blackantmedia.com/

Slika 3.16 primer galerije [izvor: designshack.net]

NAGLAŠENA FOTOGRAFIJA

Još jedan uobičajeni layout, naročito među fotografima. Karakterišu ga levo uravnanje i vertikalna navigacija, ali često je i centralno uravnanje.

patern

Slika 3.17 patern minimal [izvor: designshack.net]

primer

Slika 3.18 primer minimal [izvor: designshack.net]

FULL SCREEN FOTOGRAFIJA

Za ovaj layout je karakteristična pozadinska slika ili još češće fullscreen slider, sa plutajućom navigacijom koja može biti top, side ili footer based.

patern

Slika 3.19 full screen [izvor: designshack.net]

primer

Slika 3.20 full screen fotografija u pozadini [izvor: designshack.net]

VIDEO PRIMER DIZAJNA ŠABLONA

Šabloni za mobilne veb aplikacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 4

Desktop navigacija

VEB NAVIGACIJA ZA DESKTOP PRIKAZ

U osnovi upotrebljivosti jednog web sajta ili aplikacije je navigacija.

Odredjivanje **primarne navigacije**

• Primarna je glavna navigacija na vašem sajtu i može biti jedina ili se možekombinovati sa sledećim nivoima navigacije zavisno od zahteva i koncepta sajta.

• U osnovi upotrebljivosti jednog web sajta je navigacija.

• Razvoj navigacione šeme vašeg sajta zavisi od planiranja i arhitekture informacija.

• Ono što je u osnovi bitno je optimizovana i logična primarna navigacija, što jednostavnija to bolja

PRIMARNA NAVIGACIJA

Primarna navigacija je sredstvo indirektnog brendiranja zato uvek treba voditi računa da je na istom mestu i urađena u istom stilu na celom sajtu.

Primer logički osmišljene primarne navigacije:

• Index strana / Proizvodi / Uputstva / Drajveri / Kontakt

Primer nelogično osmišljene primarne navigacije:

• Proizvodi/ Kontakt/ Uputstva/ Driveri/ Index

Na slici je prikazan primer jednostavne primarna navigacija

Slika 4.1 primarna navigacija (izvor: uxmag.com)

SEKUNDARNA NAVIGACIJA

Sekundarna navigacija omogućuje dubinsko ulaženje u sajt i povezana je sa detaljima vezanim za neku od opcija primarne koja je nosilac navigacije na sajtu.

Primer dobro struktuirane primarne i sekundarne navigacije

Primer dobro struktuirane sekundarne i primarne navigacije

Slika 4.2 sekundarna navigacija (izvor: uxmag.com)

EFIKASNI MODELI NAVIGACIJE

Horizontalni - Koristi minimum prostora na veb stranici dajući visok stepen efikasnosti

Horizontalni navigacija sa padajućim podmenijem

Ovaj model navigacije omogućava uvid u sekundarni nivo navigacije bez potrebe za dodatnim učitavanjem nove stranice što omogućava brže navigovanje na sajtu.

Slika 4.3 horizonatalna navigacija (izvor: uxmag.com)

Slika 4.4 padajuci meni (izvor: uxmag.com)

Horizontalna navigacija sa padajućim podmenijem u više nivoa

Ukoliko strukturalno imate potrebu za još jednim stepenom u padajućem meniju možete ga dodati ali nemojte ići dalje u podnivoima. Uvodjenjem sledećeg nivoa možemo ozbiljno ugroziti efikasnost i funkcionalnost navigacije

Slika 4.5 padajuci meni u vise nivoa (izvor: uxmag.com)

HORIZONTALNA NAVIGACIJA SA HORIZINTALNIM PODMENIJEM

Ovaj model je efikasniji ukoliko se pojavljuje na “on click” dogadjaj pre nego na “on mouse over” .

Kao i u prethodnom primeru previše podnivoa izaziva konfuziju kod posetilaca pa ih treba izbegavati.

Slika 4.6 horizontalni podmeni (izvor: uxmag.com)

VERTIKALNA NAVIGACIJA

Ovaj model je sličan horizontalnoj navigaciji u smislu iskoriščenja prostora veb stranice.

Ovaj model pruža vizuleno iskustvo čitanja od gore prema dnu stranice veoma prisutno u psihologiji korisnika novih medija.

Slika 4.7 vertikalna navigacija (izvor: uxmag.com)

Vertikalna navigacija sa “flyout” podmenijem

Efikasan I predlegan model koji se ne razlikuje mnogo od horizontalnog navigacije sa padajućim menijem s tim što je vizuelna percepcija vertikalna.

Slika 4.8 flyout podmeni (izvor: uxmag.com)

VERTIKALNA NAVIGACIJA SA VIŠESTEPENIM “FLYOUT” MENIJEM

Vizuelno efektna ova navigacija lako može da preraste u noćnu moru za korisnike i glavni razlog njihovog ne snalaženja na web prezentaciji.

Treba se ograničiti na korišćenje ne više od dva nivoa i čuvati vizuelnu i funkcionalnu jendostavnost.

Slika 4.9 visestruki flyout (izvor: uxmag.com)

Vertikalna navigacija sa kontinuiranim padajućim podmenijem

Ovaj model može da opslužuje veliki broj nivoa i linkova, veoma je efikasan i funkcionalna ali kako i prethodni modeli iz razloga korisničke orijentisanosti ne treba ga opterećivati sa velikim brojem podnivoa.

Poznat je i kao **accordeon** (harmonika menu)

demo-http://www.script-tutorials.com/demos/162/index.html

Slika 4.10 accordeon (izvor: uxmag.com)

PRAVLJENJE GRUPA U NAVIGACIJI

Prilikom kreiranja navigacione šeme sajta prirodno se izdvajaju oblasti i delovi koji čine prezentaciju.

Veoma je korisno detektovati ih i onda grupisati po kriterijumu koji bi ih mogao povezivati u skladu sa generalnim konceptom.

http://www.apple.com/mac/

header navigacija

footer navigacija

Slika 4.11 header navigacija (izvor: autorka, screenshot 2016,)

IKONOGRAFIJA I KORIŠĆENJE JEZIKA

Korišćenje slika u kontekstu navigacije postoji daleko pre pojave weba.

• Najslikovitiji primeri su softverske aplikacije, multimedijlane prezentacije itd.

• Upotreba ikona u tom smislu bazira se na metafori tj. metaforičkom značenju koje povezuje sliku sa pojmom.

Ukoliko nameravate da koristite **navigaciju u obliku teksta** evo nekoliko saveta:

• Tekstualne opcije kreirajte da budu kratke i jasne

• Izbegavajte žargon ili lokalnu terminologiju

• Držite se uspojenih konvencija

Slika 4.12 primer (izvor: uxmag.com)

Kao treću opciju možete **koristiti kombinaciju ikonografije i teksta**. To bi značilo da pored odgovarajuće ikone stavljate i tekst koji objašnjava njenu funkciju to jest povezuje je sa nekim pojmom.

Slika 4.13 ikonografija (izvor: uxmag.com)

MRAČNI OBRASCI -DARK PATTERNS

"Dark Patterns" su obrasci koji namerno sprečavaju korisnika da uradi ono što želi, odnosno navode ga da uradi nešto što nije želeo.Termin je skovao Harry Brignul.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO PRIMER DOBROG KORISNIČKOG ISKUSTVA

Dobar dizajn utiče na biznis.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 5

Dizajn paterni za responsive web

DIZAJN PATERN

Dizajn patern je generalno reupotrebljivo rešenje za uobičajene probleme u okviru zadatog konteksta u dizajnu softvera.

Upotrebom dizajn paterna smanjujemo vreme koje bi proveli na rešavanju problematike kodiranja, kompatibilnosti sa browserima i uređajima itd. Za uobičajene paterne možete naći mnogo gotovih rešenja i resursa na internetu.

Responsive dizajn podrazumeva dizajniranje web aplikacije tako da odgovara na korisnikovo okruženje bazirano na veličini ekrana (screen size) , platformi i orjantaciji.

PATERNI ZA LAYOUT

UGLAVNOM FLUIDNI-layout zasnovan na višestrukim multi-kolumnama sa većim marginama za velike ekrane.

Jednostavni i najpopularniji patern , zasniva se na fluidnom gridu i slikama da bi se skalirao od velikih ka manjim ekranima i ređa kolumne vertikalno na najužoj varijanti.

Primeri dizajna:

Five Simple Steps http://mediaqueri.es/pea/

*layout proveravate tako što „uhvatite“ ivicu brovsera i vučete da biste smanjili viewport – vidljivu površinu, ili proverite link na mobilnom uređaju.

Šema:

Slika 5.1 fluidni patern (kliknite za veći prikaz) (izvor: uxmag.com)

ISPUŠTANJE KOLUMNE

Još jedan popularan patern počinje sa layoutom sa više kolumni a završava se sa jednom kolumnom kako se ekran sužava.

Za razliku od fluidnih paterna, veličina elemenata ostaje konzistentna, a navigacija često ostaje na vrhu.

Primeri dizajna:

Modernizr

http://mediaqueri.es/fds/Festival de Saintes

Šema:

Slika 5.2 column drop (izvor: uxmag.com)

PREBACIVANJE LAYOUTA – LAYOUT SHIFTER

Ovaj patern ima drugačiji layout za velike, srednje i male ekrane.

Pošto zahteva mnogo više posla oko kodiranja ovaj patern je manje popularan od prethodna dva.

Primeri dizajna:

Food Sense

Performance Marketing Awards http://mediaqueri.es/ffg/

http://mediaqueri.es/bg/The Boston Globe

http://mediaqueri.es/awa/Andersson-Wise Architects

Šema:

Slika 5.3 layout shifter (izvor: uxmag.com)

OFF CANVAS

OFF Canvas patern koristi prednost prostora izvan ekrana i drži navigaciju skrivenu gok se na većim ekranima navigacija pojavljuje kao vidljiva.

Šema:

Slika 5.4 off canvas menu (izvor: uxmag.com)

Slika 5.5 off canvas 2 (izvor: uxmag.com)

Facebook mobile koristi prostor levo da bi sakrio navigaciju dok korisnik ne klikne da bi je otkrio i tada navigacija ulazi u ekran.

Slika 5.6 upotreba na facebook mobile web app (izvor: uxmag.com)

PATERNI ZA NAVIGACIJU - SABIJANJE NAVIGACIJE

Paterne za layout moguće je kombinovati sa paternima za navigaciju.

Ako koristite preporučene paterne u dizajnu, veća je verovatnoća da ćete manje vremena provesti u kodiranju, jer su uobičajene sheme razrađene i funkcionalne.

Sabijanje navigacije:

Slika 5.7 šema sabijanje navigacije (izvor: uxmag.com)

NAVIGACIJA

Selekt navigacija rešava upotrebu vertikalnog prostora tako što se linkovi menija kriju u drop down listi.

Negativan aspekt drop-down menija je taj što su linkovi sakriveni, a sa aspekta održavanja taj što morate da ažurirate dva menija – jedan kao neuređenu listu (unordered list) a drugi kao select menu.

Slika 5.8 select menu (izvor: uxmag.com)

FOOTER NAVIGACIJA

Menu se prebacuje u footer stranice tako da sadržaj izlazi u prvi plan na stranici mobilnog uređaja.

šema;

Slika 5.9 footer navigacija (izvor: uxmag.com)

AKUMULIRANA TOP LINKS NAVIGACIJA

U ovoj navigaciji se meni kondenzuje u blok vertikalno poređanih stavki. Pogodan za kratke liste.

Šema:

Slika 5.10 vertikalna navigacija (izvor: uxmag.com)

IZLETANJE NAVIGACIJE

Off-canvas, navigation drawer koji smo već spomenuli u vezi sa dizajnom layouta.

Šema:

Slika 5.11 off canvas menu (izvor: uxmag.com)

PRIORITET + NAVIGACIJA

U ovoj varijanti kombinujemo top links navigaciju sa još nekim tipom menija. Bitne stavke iz menija izdvojimo a ostale spakujemo u jednu celinu.

Šema:

Slika 5.12 prioritet navigacija (izvor: uxmag.com)

VIDEO PRIMER DIZAJNA

Šabloni za dizajniranje

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Tehnike animacije interfejsa

ANIMACIJA INTERFEJSA

Statični dizajn ne daje kontekst za dešavanja između dva stanja. Šta se dešava kada kliknemo na dugme? Kako se pojavi novo stanje?

Tranzicije između dva stanja su bitan faktor u postizanju dobrog korisničkog iskustva.

Ovo se postiže uz pomoć animacije. Animacija daje pomaže korisnicima da se lakše snalaze u interakciji sa sistemom i ima posebnu estetsku vrednost

Izvor za primere: https://blog.tubikstudio.com/.

EASE IN-OUT

Osnovni pokret u animaciji za dobijanje prirodnijeg kreatnja je ease-in i ease-out opcija

POGLEDAJTE ANIMIRANI PRIMER

http://ad420.metropolitan.ac.rs/?p=3356

U easingu je bitan odnos prostora. Frejmovi se ubrzano pojavljuju na početku (ease-in) ili na kraju (ease out) vremenske linije.

Na taj način možemo postići efekat lopte koja skače.

Css 3 nam je u web dizajnu omogućio jednostavnije pravljenje animacije uz pomoć

animation svojstva koje može imati vrednosti: linear, ease-in, ease-out, ease-in-out, cubic bezier, initial, inherit

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-timing-function.asphttp://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-timing-function.asp

Primer:

Slika 6.1 ease-in i ease-out (izvor: blog.tubikstudio.com)

ANIMACIJA U KONTEKSTU INTERFEJSA

U kontekstu grafičkog interfejsa najbitnije je rešiti navigacioni menu.

Ako želimo da ubacimo novi element u listu, nećemo ga pustiti da se samo "pojavi", već treba da pružimo šansu korisniku da uoči kakva se promena dešava.

Najbolje je da uradimo ovu animaciju u dva koraka. Prvo se razmaknu elementu da bi napravili prostor, a zatim se pojavi (diskretno animirani) novi objekat

Slika 6.2 animacija interfejsa (izvor: blog.tubikstudio.com)

PRIKAZIVANJE DETALJA LISTE – LIST SUMMARY

U složenijim menijima – gde liste imaju više nivoa potkategorija treba rešiti pojavljivanje podnivoa i povratak na početnu listu.

Kontejner koji se expanduje na mouse-over ili klik

Slika 6.3 proširenje vertikalnog kontejnera (izvor: blog.tubikstudio.com)

Kontejner koji stavlja opis liste u fokus tako što se ekspanduje a ostale elemente sakrijemo (hidden)

Slika 6.4 list description u fokusu (izvor: blog.tubikstudio.com)

VIDEO PRIMER ANIMACIJE

Snimak JS animacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Perspektiva korisnika

TRI PITANJA IZ KORISNIČKE PERSPEKTIVE

Dobar dizajn će komunicirati tri stvari:

1. Šta je ovo?
2. Koja je korist za korisnika?
3. Šta treba da urade sledeće?

ŠTA JE OVO?

Uvek je dobra ideja da imate naslov ili sliku (ili oboje) koji odgovara na pitanje: "Šta je ovo?”

Neverovatno je koliko sajtova zaboravljaju to. Zašto? Zato što to već znamo. Ali korisnik ne zna.
Jel to članak? Prijavni formular? Žurka?
Moramo komunicirati direktno i koristiti jednostavne reči.

Slika 7.1 primer dizajna veb stranice (izvor: uxmag.com)

KOJA JE KORIST ZA KORISNIKA?

Šta ja imam od toga?

Ovo je "zašto" korisničkog iskustva. Šta korisnik može dobiti?
Bolje je pokazati korisnicima šta će dobiti, a ne reći im. Može se koristiti video, demo, primerne slike, besplatni probni rad, uzorak sadržaja, svedočenja ili nekoliko tih stvari u kombinaciji.
Najbolji odgovor na "šta je to?” takođe govori i šta dobijate.

Korisnička motivacija je hiljadu puta vrednija od lepote ili upotrebljivosti - za kompaniju - ali se tome posvećuje najmanje pažnje.

Preporuka za čitanje - Motivacija i potrebe korisnika:
Needs Before Wants in User Experiences – Maslow and the Hierarchy of Needs https://www.interaction-design.org/literature/article/needs-before-wants-in-user-experiences-maslow-and-the-hierarchy-of-needs

Treba da shvatimo kakva će ih korist motivisati, a ne da "želimo da se registruju/ kupe / kliknu".

ŠTA TREBA DA URADE SLEDEĆE?

Ako korisnik razume šta je i motivisan je da nauči ili vidi više, njihova sledeća akcija treba da bude očigledna u dizajnu.

Moglo bi biti neko malo pitanje, poput "Šta da kliknem sada?" Ili "Kako da se registrujem?" Ili nešto poput "Kako da započnem?" Ili "Kako da kupim?" Ili "Gde mogu dobiti više obuke?"
Uvek postoji "sledeći korak". Ponekad ima više mogućnosti.
Važno je shvatiti šta korisnicima treba i reći im kako to da dobiju.

Slika 7.2 primer dobrog UI na veb stranici (izvor: fuzebox)

VIDEO - MASLOVLJEVA HIJERARHIJA POTREBA

Maslovljeva hijerarhija potreba je teorija psihologije. Tvrdi da postoji pet faza ljudskih potreba koje motivišu naše ponašanje.

https://www.youtube.com/watch?v=O-4ithG_07Q

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 8

Pokazna vežba 07 - Resizable Boxes

DEFINISANJE ZADATKA - RESIZABLE BOXES - 45MIN

Prikaz definisanja pokazne vežbe 07

Za potrebe vežbe potrebno je kreirati resizable boxes - menije promenjive veličine.

Kako bi zadatak bio jasniji na prvoj slici u nastavku dat je uobičajeni izgled menija.

Slika 8.1 Prikaz uobičajnog izgleda menija [izvor : 1stwebdesigner.com]

Nakon prelaska mišem na menu(na pametnom telefonu se otvara na "dodir" - on tap), menja se izgled i to je prikazano na sledećoj slici.

Slika 8.2 Prikaz prelaska mišem na box menija [izvor : 1stwebdesigner.com]

Link koji možete koristiti kao inspiraciju je dat u nastavku: https://1stwebdesigner.com/ui-mobile-app-animations/

REŠENJE POKAZNE VEŽBE 07

Prikaz rešenja pokazne vežbe

Rešenje pokazne vežbe sadrži HTML fajl koji je dat u nastavku. Sam projekat sadrži mnoštvo PHP i JS fajla, i zbog preglednosti u nastavku je dat prilog sa gotovim projektom koji se nalazi na sledećem linku. http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2013/10/Resizable-Boxes.zip

```
<!-- saved from url=(0058)http://www.htmlgoodies.com/imagesvr_ce/4602/
resizable.html -->
<html><head><meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
        <title>Resizable Boxes</title>
        <style>
        h1 {
            font-size:20px;
            font-family:Verdana, Geneva, sans-serif;
            font-variant:small-caps;
            color:#666;

        }
            #resizable {
                margin-bottom: 100px;
            }

            #resizable div {
                padding: 5px 10px;
                border: 1px #666 solid;
                height: 40px;
                width: 300px;
                background-color: #999;
                -webkit-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;
                -o-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;
                -moz-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;
                transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;
            }

            #resizable div:hover {
                background-color: #333;
                height: 100px;

                -webkit-transition: height 0.6s ease-in-out, background-color 0.6s;
                -o-transition: height 0.6s ease-in-out, background-color 0.6s;
                -moz-transition: height 0.6s ease-in-out, background-color 0.6s;
                transition: height 0.6s ease-in-out, background-color 0.6s;
            }
        </style>
    </head>
    <body>
        <h1>Resizable Boxes</h1>
        <div id="resizable">
```

```
            <div></div>
            <div></div>
            <div></div>
        </div>

</body></html>
```

KREIRANJE CSS3 TRANZICIJA

Cross-fade je jeda od estetski najprijatnijih tranzicija između fotografija.

Izvorni fajlovi: http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2013/10/Cross-Fading-Images.zipCross-Fading Images - zip fajl

link> http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2013/10/Cross-Fading-Images.zip

HTML

```
<div id="cf">

<img class="bottom" src="images/pebbles.jpg" />

<img class="top" src="images/summit.jpg" />

</div>
```

CSS

```
#cf { position:relative;

height:281px;

width:450px;}

#cf img { position:absolute;

left:0;

opacity: 1;

-webkit-transition: opacity 1s ease-in-out;

-moz-transition: opacity 1s ease-in-out;

-o-transition: opacity 1s ease-in-out;

-ms-transition: opacity 1s ease-in-out;

transition: opacity 1s ease-in-out;}
```

```
#cf img.top:hover {

opacity:0;

}
```

MULTIPLE CSS3 TRANZICIJE

U ovom delu vežbe ćemo se pozabaviti kombinovanjem tranzicija i korišćenjem easing-a.

Sintaksa za multiple tranzicije je veoma jednostavna:

transition: property_name1 duration1 timing_function1 delay1, property_name2 duration2 timing_function2 delay2,

Na primer:

```
#resizable div {

padding: 5px 10px;

border: 1px #999 solid;

height: 40px;

width: 300px;

background-color: red;

-webkit-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;

-o-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;

-moz-transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;

transition: height 0.3s ease-in-out, background-color 0.3s;

}
```

Izvorni fajlovi:

http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2013/10/Resizable-Boxes.zipResizable Boxes – zip fajl

link: http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2013/10/Resizable-Boxes.zip

CSS3 ANIMACIJE

Mogućnosti tranzicija su ograničene jer se primenjuju samo kada se vrednost propertija menja. CSS3 modul za animaciju ide izvan mogućnosti koje pružaju tranzicije.

Da biste kreirali animacije u CSS3 morate naučiti a koristite **@keyframe pravilo** gde se kreira animacija.

Odredite CSS stil i keyframeove unutar @keyframes i animacija će se postepeno menjati iz sadašnjeg u novi stil. Jednostavne animacije imaju po dva keyframea. A složenije imaju više keyframeova između stilova.

Internet Explorer 10, Firefox, and Opera podržavaju @keyframes rule i properti animation.

Chrome and Safari zahtevaju prefix –webkit

Na primer

@keyframes myfirst { from {background: red;} to {background: yellow;} }

@-webkit-keyframes myfirst /* Safari and Chrome */ { from {background: red;} to {background: yellow;} }

Sintaksa je sledeća

@keyframes 'name' {

keyframe{

property: value;

}

Pri čemu je **prva vrednost "name"** ime animacije koju pozivamo, akoju sami imenujemo i preporuka je da bude reč koja opisuje animaciju (expand, shrink, jiggle...) , a to ćemo objasniti kasnije.

Druga vrednost **keyframe** pozicionira tranziciju tokom animacije

Moguće vrednosti su procenti ili ključne reči FROM i TO (od –do) analognih 0-100%, znači da morate definisati minimum dva keyframea vrednosti 0%-100%, ali između ih mođete imati mnogo više ako imaju jedinstvenu poziciju u animaciji.

@keyframes 'expand' {

from { border-width: 10px; }

50% { border-width: 1px; }

to {

border-width: 1px;

height: 120px;

width: 150px;

}

ANIMATION PROPERTI

Kada je animacija kreirana unutar @keyframes, vežite je sa selektorom inače animacija neće imati efekta.

Animaciju povezujemo sa selektorom tako što odredimo minimum ova dva propertija

Ime animacije

Trajanje animacije

div { animation: myfirst 5s; -webkit-animation: myfirst 5s; /* Safari and Chrome */ }

vežba1:

Promenite boju pozadine kada je animacija 25%, 50% i opet kada je 100% gotova

http://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss3_animation2

vežba2:

Promenite boju i poziciju pozadine

http://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss3_animation3http://www.w3schools.com/css/tryit.asp?filename=trycss3_animation3

SVOJSTVA ZA ANIMACIJU

Lista svojstava koje koristimo pri animaciji.

@keyframes – određuje animaciju

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation.aspanimation – skraćeno pravilo za sve propertije animacije izuzev animation-play-state

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-name.aspanimation-name – određuje ime @keyframes animacije
animation-duration – određuje koliko će sekundi ili milisekundi trajati ciklus jedne animacije. Defaultna vrednost 0 .

sintaksa :

animation-duration: time;

primer:

animation-duration:2s; -webkit-animation-duration:2s; /* Safari and Chrome */

animation-timing-function >– određuje kako će se animacija odvijati tokom ciklusa trajanja. Defaultna vrednost je **ease**

sintaksa:

animation-timing-function: *value*;

vrednosti: linear|ease|ease-in|ease-out|ease-in-out|cubic-bezier(n,n,n,n);

primer:

http://www.w3schools.com/cssref/playit.asp?filename=playcss_animation-timing-function&preval=linear

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-delay.aspanimation-delay – pokazuje kada će početi animacija –default je 0

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-iteration-count.asp>animation-iteration-count – Određuje koliko će se puta odigrati animacija, default je 1

DODATNA SVOJSTVA ZA ANIMACIJU

Svojsta za definisanje vremena i kretanja u okviru animacije.

animation-delay – pokazuje kada će početi animacija –default je 0

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-iteration-count.aspanimation-iteration-count – Određuje koliko će se puta odigrati animacija, default je 1

http://www.w3schools.com/cssref/css3_pr_animation-direction.aspanimation-direction – Određuje da li animacija treba da se odvija unazad ili u izmenjenom ciklusu. Default "normal"

normal reverse, alternate (animacije ide normalno svaki neparni put 1,3,5,7..., a obrnuto –reverse svaki parni put 2,4,6,8,..), alternate-reverse (suprotno od alternate)

demo: http://www.w3schools.com/cssref/playit.asp?filename=playcss_animation-direction&preval=alternate

animation-play-state – Određuje da li je animacija puštena ili pauzirana, defaultna vrednost "running", druga moguća vrednost je "paused".

demo: http://www.w3schools.com/cssref/playit.asp?filename=playcss_animation-play-state&preval=paused

Za inspiraciju možete pogledati

http://tympanus.net/Development/PageTransitions/

VIDEO PRIMER TRANZICIJA

Kreiranje CSS tranzicije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 9

Individualna vežba -Aplikacija za kupovinu

INTERAKTIVAN PROTOTIP -120MIN

Zadatak je: Kreirati interaktivni prototip aplikacije za upravljanje dnevnim obavezama ili shopping liste.

Pre početka zadatka treba odrediti ciljnu grupu i svrhu aplikacije: npr. aplikacija za studente, za poslovne ljude, porodična ...

Na osnovu skupljenih zahteva korisnika i skiciranog GUI-ja (nije potrebno da se opterećujete bojama i dizajnom, može da bude na nivou wireframe-a) kreirajte interaktivni prototip mobilne aplikacije. Preporuka je koristiti www.marvelapp.com

Ali možete koristiti i neki drugi alat za pravljenje interaktivnih prototipova (Adobe Xd, Sketch (Mac), Axure, Mockingbot - https://mockingbot.com/, Invision studio...)

SLANJE ZADATKA

Potrebno je da pošaljete PDF dokument sa skicama i screenovima aplikacije, kao i link ka interaktivnom prototipu (unutar PDFa)

Pdf pravilno imenovati
DZ3_Ime_Prezime_brojindeksa.pdf

Poglavlje 10

DZ7-prototip mobilne aplikacije

PRAVLJENJE PROTOTIPA - 120MIN

Zadatak je : Kreirati interaktivni prototip aplikacije za upravljanje dnevnim obavezama ili shopping liste.

Pre početka zadatka treba odrediti ciljnu grupu i svrhu aplikacije: npr. aplikacija za studente, za poslovne ljude, porodična ...

Na osnovu skupljenih zahteva korisnika i skiciranog GUI-ja (nije potrebno da se opterećujete bojama i dizajnom, može da bude na nivou wireframe-a) kreirajte interaktivni prototip mobilne aplikacije. Preporuka je koristiti www.marvelapp.com

Ali možete koristiti i neki drugi alat za pravljenje interaktivnih prototipova (Adobe Xd, Figma, Invision studio...)

SLANJE ZADATKA

Potrebno je da pošaljete PDF dokument sa skicama i screenovima aplikacije, kao i link ka interaktivnom prototipu (unutar PDFa)

Pdf pravilno imenovati
DZ7_Ime_Prezime_brojindeksa.pdf

Slika 10.1 primer urađenog zadatka (izvor: studenstki rad)

PRIMER ZADATKA

Na videu dole možete videti šta podrazumeva "interaktivni prototip" urađen uz pomoć Invison aplikacije.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Zaključak

ZAKLJUČAK

Upotreba dizajn paterna olakšava posao dizajnerima interfejsa, međutim ponekad je potrebno uvesti nove načine interakcije. Preporuka je da se tranzicija obavlja postepeno.

Najbolji primer možete da sagledate u redizajnu mobilnih uređaja i interakcije kada su se pojavili ekrani osetljivi na dodir i zamenili fizičke tastature koje su korišćene do tada. Međutim u prelaznom periodu su telefoni i dalje imali i tastaturu u touch-screen.

Animacija interfejsa je bitna stavka koja najviše doprinosi dobrom korisničkom iskustvu. Izbor razvojnog okruženja i alata je prepušten vama.

LITERATURA

Korišćena literatura

- Dix, Alan J., Finlay, Janet E., Abowd, Gregory D. and Beale, Russell (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall
- Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
- S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005
- Thomas T. Hewett, Human-Computer Interaction and Cognitive Psychology in Visualization Education.
- Needs Before Wants in User Experiences – Maslow and the Hierarchy of Needs https://www.interaction-design.org/literature/article/needs-before-wants-in-user-experiences-maslow-and-the-hierarchy-of-needs

Linkovi

Material design -https://material.io/

• UX MAGAZINE
http://uxmag.com/

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Negrafički interfejs i sveprisutno računarstvo

Lekcija 08

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 08

NEGRAFIČKI INTERFEJS I SVEPRISUTNO RAČUNARSTVO

- Negrafički interfejs i sveprisutno računarstvo
- Poglavlje 1: Ne-grafički korisnički interfejs
- Poglavlje 2: Glasovni korisnički interfejs
- Poglavlje 3: Auditivni interfejs
- Poglavlje 4: Elementi GKI
- Poglavlje 5: Prepoznavanje reči
- Poglavlje 6: Sintetizatori govora
- Poglavlje 7: Problematika govornog interfejsa
- Poglavlje 8: Wearable computing
- Poglavlje 9: Sveprisutno računarstvo
- Poglavlje 10: Mreže senzora
- Poglavlje 11: Pokazna vežba
- Poglavlje 12: Individualna vežba - google glass aplikacija
- Poglavlje 13: DZ8-Govorni interfejs izveštaj
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

Ne-grafički interfejs i sveprisutno računarstvo

U ovoj lekciji ćemo predstaviti negrafičke interfejse i pogledati primere i upotrebu wearable (nosivog) i ubiquitous computinga – sveprisutnog računarstva.

Poglavlje 1

Ne-grafički korisnički interfejs

NEGRAFIČKI KORISNIČKI INTERFEJS

Interakcija čovek – računar je bazirana na korisnikovim aktivnostima kao mešavina multimodalne percepcije, kognitivnih i intuitivnih mentalnih procesa i motornih akcija.

Velika većina interfejsa čovek računar je bazirana na grafičkoj povratnoj sprezi računara. Dakle, izlaz iz računara se prikazuje korisniku preko grafičkog displeja.

Tipičan grafički korisnički interfejs se zasniva na kombinaciji uređaja: **video displej, miš i tastatura.**

Međutim, postoje i sistemi interakcije koji nisu primarno bazirani na grafičkom displeju, ili pored grafičkog displeja koriste druge izlazne uređaje za interakciju sa korisnikom. Ovakvi interfejsi se nazivaju ne-grafički korisnički interfejsi.

U ne-grafičke korisničke interfejse spadaju:

- Glasovni korisnički interfejsi
- Agenti za konverzaciju – interfejs agenti, intelligent agents. Radi se o personifikaciji računarskog interfejsa kroz robote koji govore, odgovaraju na pitanja i vode korisnika kroz prostor. Uključuju i grafička otelotvorenja agenata (bez fizičkog tela)
- Haptički korisnički interfejs – taktilni, kinestezijski (prenosi osećaj dodira putem vibracija, pritiska i pokreta.) http://www.wired.com/2013/02/haptics/

Amazon Echo agent

https://www.wired.com/story/amazon-alexa-blueprints-customizable-skills-echo/

Slika 1.1 Amazon Echo agent za konverzaciju (izvor: wired.com)

VIDEO AMAZON ECHO I GOOGLE HOME

"Amazon Echo" i "Google Home" - poređenje

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=p8_zIijtufQ

Poglavlje 2

Glasovni korisnički interfejs

ELEMENTI GKI

Glasovni korisnički interfejs (GKI) je mehanizam kojim korisnik komunicira sa aplikacijom baziranom na govornom jeziku.

Elementi GKI su:

- Sistemske poruke
- Gramatika
- Logika dijaloga.

Tokom interakcije čovek i sistem komuniciraju **dijalogom.**

Sistemske porukeTokom interakcije čovek i sistem komuniciraju dijalogom. Sistemske poruke ili prompt su unapred zapisani ili sintetizovani govor koji se emituje korisniku tokom dijaloga. **Broj ovakvih poruka je konačan.**

Gramatika definiše reči koje korisnik može da izgovori kao odgovor na sistemske poruke. Sistem može da razume samo one reči, rečenice i fraze koje su uključene u gramatiku

Logika dijalogadefiniše tok akcija koje preduzima sistem tokom interakcije. Na primer, odgovor na nešto što je korisnik rekao ili čitanje informacija dobijenih iz baze podataka.

METODOLOGIJA I PRINCIPI PROJEKTOVANJA GKI

Metodologija i principi projektovanja GKI se u velikoj meri poklapaju sa projektovanjem drugih vrsta interfejsa čovek – računar. Ipak, postoje i bitne razlike.

Dve primarne karakteristike GKI čine ga različitim od drugih vrsta interakcije:

1. modalitet ovog interfejsa je auditivan (čujni, slušalački),
2. a interakcija se vrši preko govornog jezika.

Sledeći primer pokazuje tipičnu interakciju između korisnika i aplikacije bazirane na govornom jeziku

Aplikacija je vlasništvo preduzeća koje se bavi kataloškom prodajom proizvoda i kao jedan od kanala prodaje koristi prodaju preko telefona.

U ovoj aplikaciji je sve što sistem može da izgovori prethodno snimljeno. Skup ovih snimaka čini sistemske poruke. Nakon prompta „Koji je kataloški broj proizvoda koji želite da kupite?“ sistem sluša korisnikovu poruku koja može biti neki broj iz kataloga, ali i neki od alternativnih odgovora kao što je: „ne znam“, „ne sećam se tačno“, „sačekajte da pogledam“ ili slično. Gramatika prima korisnikov odgovor i prepoznaje ili ne prepoznaje njegov zahtev.Logika dijaloga na osnovu toga odlučuje koji će se naredni korak preduzeti. U ovom slučaju sistem prelazi na alternativni način definisanja proizvoda, preko imena proizvoda.

Primer GKI dijaloga

Sistem	Dobar dan. Hvala što ste pozvali preduzeće Kataloška prodaja preko telefona. Koji je kataloški broj proizvoda koji želite da kupite?
Korisnik	Ne znam.
Sistem	Nema problema. Kako se zove proizvod koga želite da kupite?
Korisnik	Tastatura
Sistem	Koliko komada želite da kupite
Korisnik	Jednu

Slika 2.1 Primer GKI (izvor: referenca 1 -Julie A Jacko, Human-computer interaction : 12th international conference, HCI International 2007, Beijing, China)

ISTORIJA GOVORNOG KORISNIČKOG INTERFEJSA

Prvi sistem koji je koristio govorni korisnički interfejs je bila igračka nazvana Radio Rex proizvedena 1920. godine

Radio Rex je bio pas napravljen od celiluoida i postavljen na prethodno sabijenu oprugu, koju je držao elektromagnet.

Unutar kućice psa bi je postavljen metalni most čija je sopstvena frekvencija oscilovanja bila oko 500 Hz, što odgovara frekvenciji samoglasnika u reči Rex.

Kada bi neko glasno izgovorio Rex, most bi počeo da osciluje, prekinuo bi napajanje elektromagneta, opruga bi se oslobodila i pas bi izašao. Dakle, čovek je trebao da izgovori pravu reč (komandu), a sistem bi izvršio očekivanu akciju.

IBM 7094 *postao je* ***prvi kompjuter koji peva****, peva pesmu Daisy Bell. Vokal su programirali Džon Keli i Carol Lockbaum, a pratnju je programirao Maks Maetjuz -Max Mathews. Ovaj nastup je bio inspiracija za sličnu scenu u filmu iz 1968. - "2001. : Odiseja u Svemiru* "

https://www.youtube.com/watch?v=41U78QP8nBk

Slika 2.2 Radio Rex (izvor:https://newyorkerstateofmind.com/tag/radio-rex/)

VIDEO PRIMER - RADIO REX

Radio Rex - prvi glasovni interfejs~1920

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=AdUi_St-BdM

GOVORNE KONVENCIJE

Prilikom govorne komunikacije ljudi koriste mnoge konvencije, pretpostavke i očekivanja. Sve ovo čini komunikaciju lakšom i efikasnijom.

Posebno je u govornoj komunikaciji važno očekivanje. Ljudi očekuju smislenu reakciju sagovornika na ono što su rekli. Ilustrovaćemo pojam očekivanja u komunikaciji sledećim primerom.

Ako jedna osoba u prolazu pita drugu osobu: kako si?, ona ne očekuje da joj osoba detaljno objasni kako se oseća.

Postavljeno pitanje je stvar konvencije i ljubaznosti i ne očekuje se ništa više od kratkog odgovora.

Neke od konvencija i očekivanja su univerzalne, a neke vezane za jezik ili kulturu.

Razumevanje procesa govorne komunikacije je od neprocenjive važnosti za projektovanje dobrog auditivnog interfejsa.

Neuvažavanje očekivanja vodi ka interfejsu koji će biti manje komforan, komunikacija neće teći glatko, korisnik će teže shvatati poruke i sistem će biti podložniji greškama.

PREDNOSTI GOVORNE INTERAKCIJE

U odnosu na druge sisteme interakcije, govorna interakcija sa sistemom ima neke prednosti:

- **Intuitivnost i efikasnost.** Govorni interaktivni sistemi su zasnovani na korisnikovoj prirodnoj sposobnosti da govori. To je njegov prirodan i najneposredniji način izražavanja. On je mnogo jednostavniji nego, na primer kucanje po tastaturi. Čak i unos jednostavnih podataka, kao što je na primer naziv grada, može da izazove grešku u unosu podataka.
- **Sveprisutnost.** Mobilni telefoni i drugi uređaji koji imaju glasovni korisnički interfejs su stalno dostupni ljudima. Govorni pristup čini sistem dostupnim sa svakog mesta.
- **Lakoća korišćenja.** Dobro dizajniran GKI je efikasan i lak za upotrebu.
- **Ne zahteva veliko angažovanje korisnika.** GKI ne zahteva angažovanje ruku i očiju u meri koju to čine drugi mehanizmi interakcije. Korisnik može da vozi, da se kreće ili radi druge stvari.

Zbog ovoga, a i zbog činjenice da mobilni uređaji imaju siromašan korisnički interfejs, GKI se nameće kao idealno rešenje za mobilne telefone, PC tablete i slično.

28. aprila 2010. Apple je kreirao iOS aplikaciju Siri – inteligentnog ličnog asistenta i navigatora koji koristi prirodan govor kao korisnički interfejs.

Siri odgovara na pitanja, pravi preporuke i izvodi akcije upućivanjem zahteva određenim web servisima.

http://en.wikipedia.org/wiki/Siri

Kasnije su uvedeni i agenti na **Windows (Cortana) i Android uređajima.**

VIDEO PRIMER UREĐAJA ZA GOVORNU INTERAKCIJU

Upoznavanje sa uređajem - Amazon Echo Dot 4th Gen

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Auditivni interfejs

AUDITIVNI INTERFEJS - POJAM

Auditivni interfejs se zasniva potpuno na zvuku. Sa strane korisnika zvuk je u formi govora. Sa strane sistema zvuk je u obliku govora ili negovornog izlaza iz sistema.

Negovorni izlaz

(na engleskom nonspeech output ili nonverbal audio – NVA) može biti u formi:

- *Auditivnih ikona* (engleski earcons) koje predstavljaju neki zvuk koji ima određeno značenje
- Muzike u pozadini
- Zvuka okoline

Najveći izazov u projektovanju auditivnog interfejsa leži u činjenici da je interakcija sa korisnikom zasnovana na prolaznim, emitovanim porukama.

Korisnik dobija priliku da ih čuje, ali, ako nije koncentrisan ili mu okolna buka smeta, poruka ne mora da bude primljena.

Auditivni interfejs ne koristi displej za prikaz informacija, instrukcija ili komandi kao što je slučaj kod recimo GUI-ja, gde su informacije vidljive onoliko dugo koliko je korisniku potrebno za percepciju.

Auditivna poruka traje onoliko dugo koliko traje njen izgovor i korisnik mora da je prihvati u realnom vremenu, a u suprotnom ona je izgubljena.

Korisnik ne može da utiče na brzinu emitovanja poruka.

Umesto toga sistem definiše tempo interakcije i u slučaju dobrih interfejsa ovaj tempo treba da bude usklađen sa kognitivnim mogućnostima korisnika.

Pored toga za snimanje sistemskih poruka je potrebno izabrati naratora koji će svojim glasom, intonacijom i ritmom govora na pravi način izgovoriti poruke.

VIDEO PRIMER- EARCONS

EARCON definicija i objašnjenje

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=etQnEt6BG-0

Poglavlje 4

Elementi GKI

ELEMENTI GOVORNOG KORISNIČKOG INTERFEJSA - GKI

Kada se projektuje GKI definiše se u stvari skup moguće konverzacije između čoveka i sistema.

Svaka *sesija konverzacije* se sastoji od serije razmenjenih poruka: **sistemskih poruka i govora koji predstavlja odgovor čoveka.**

Da bi zadovoljio potrebe čoveka, sistem mora da razume šta korisnik kaže, da izvede potrebnu obradu ili transakciju i odgovori na način koji će konverzaciju pomeriti ka korisnikovom cilju.

Na slici je prikazana arhitektura govornog korisničkog interfejsa koji se sastoji od niza modula projektovanih da vrše različite obrade podataka, i to:

- ***Ulaz glasa (čovečiji govor)***
- ***Razumevanje***
- ***Izračunavanje i transakcija***
- ***Odgovor.***

Nakon odgovora, sistem očekuje da korisnik izgovori narednu poruku, pa se prethodna sekvenca ponavlja, sve dok se komunikacija ne završi.

Arhitektura govornog korisničkog interfejsa

Slika 4.1 gki shema (izvor ref. 1-Julie A Jacko, Human-computer interaction : 12th international conference, HCI International 2007, Beijing, China)

DETEKCIJA GOVORA

Sistem detektuje početnu i krajnju tačku govora korisnika.

- Prvi modul obavlja detekciju početne i krajnje tačke govora korisnika.
- Sistem osluškuje govor korisnika i prepoznaje kada zvučni talasi, koji predstavljaju govor korisnika, počinju, a zatim osluškuje kada počinje dovoljno duga tišina kako bi prepoznao krajnju tačku govora.
- Snimak zvučnih talasa se pakuje i prosleđuje narednom modulu, koji vrši *ekstrakciju karakteristika*

https://medium.com/linagoralabs/voice-activity-detection-for-voice-user-interface-2d4bb5600ee3

Slika 4.2 Detekcija govora- spektogram (izvor: https://medium.com/linagoralabs/voice-activity-detection-for-voice-user-interface-2d4bb5600ee3)

MODUL EKSTRAKCIJE KARAKTERISTIKA

Modul ekstrakcije karakteristika transformiše govor između krajnjih tačaka u niz karakterističnih vektora.

Vektor karakteristika se sastoji od liste brojeva koji predstavljaju merljive karakteristike govora koje su potrebne za prepoznavanje reči. Brojevi obično predstavljaju karakteristike govora vezane za energiju pri različitim frekvencijama.

Jedan karakteristični vektor uobičajeno sadrži podatke za 10 milisekundi govora.

Sledeći **modul vrši prepoznavanje govora**. On čita karakteristične vektore i pokušava da prepozna reči koje je izgovorio korisnik.

Nakon što se izgovorene reči prepoznaju, aktivira se **modul za razumevanje prirodnog jezika**. Zadatak ovog modula je da dodeli značenje izgovorenim rečima. Postoje različiti načini za predstavljanje značenja. Jedan od **čestih načina prezentacije značenja je niz slotova sa vrednostima**. Svaki slot sadrži po jednu informaciju relevantnu za aplikaciju.

Na primer, u **aplikaciji za rezervaciju karata za avionske letove slotovi bi sadržali: mesto poletanja, mesto sletanja, datum i vreme.**

MODUL ZA RAZUMEVANJE PRIRODNOG JEZIKA

Modul za razumevanje prirodnog jezika analizira nisku reči koje je dobio od modula za prepoznavanje i dodeljuje vrednosti odgovarajućim slotovima.

Na primer, ako korisnik kaže: želim da idem u Pariz, *modul za razumevanje* treba da smesti Pariz u slot za mesto sletanja.

Kada su poznate vrednosti slotova, *dijalog menadžer* preuzima ulogu i određuje šta će sistem sledeće uraditi.

To zavisi od vrednosti u slotovima i logike programa.

Za razmatrani sistem za rezervaciju sistem može da:

- Postavi dodatno pitanje ukoliko neki od slotova nije popunjen jer korisnik nije dao podatak ili podatak nije prepoznat
- Pristupi bazi podataka i saopšti korisniku koji su letovi na raspolaganju, tražeći od njega da se odluči za neki.
- Izvrši transakciju, tj. rezerviše kartu.

VIDEO PRIMER -PREPOZNAVANJE GOVORA

PYTHON tutorijal za programiranje prepoznavaja govora

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=a25NJRfEHX4

Poglavlje 5

Prepoznavanje reči

GOVORNI INTERFEJS - PREPOZNAVANJE REČI

Jedan od krucijalnih modula GKI je modul za prepoznavanje reči.

Njegov zadatak je da definiše nisku reči

koja je izgovorena. To se postiže tako što pretražuje model prepoznavanja koji sadrži sve moguće niske reči koje korisnik može da kaže, zajedno sa njihovim mogućim izgovorom.

Modul za prepoznavanje pretražuje sve te mogućnosti da bi video koja se najviše poklapa sa nizom karakterističnih vektora. Na kraju on određuje nisku reči koja se najbolje poklapa sa ulazom.

Za kreiranje modela prepoznavanja potrebne su tri stvari:

- Akustični model
- Rečnik
- Gramatika.

Modul za prepoznavanje.

Slika 5.1 Šema modula (izvor: referenca 1-Julie A Jacko, Human-computer interaction : 12th international conference, HCI International 2007, Beijing, China)

AKUSTIČNI MODEL I REČNIK

Akustični model je interna reprezentacija izgovora svakog mogućeg fonema. Fonemi su apstraktne klase koje sadrže minimalne razlučive zvuke u jeziku.

Akustični model **se kreira procesom obučavanja ili treniranja. Izgovaraju se mnoge reči i rečenice i povezuju se sa njihovim pisanim oblikom.**

Na osnovu ovakvog niza primera formira se statistički model za svaki fonem, koji reprezentuje različite načine njegovog izgovaranja. Ovi podaci se zapisuju u istom formatu u kome se zapisuje karakteristični vektor, tako da je kasnije moguće upoređenje.

Rečnik predstavlja listu svih reči i njihovo izgovaranje. Izgovaranje pokazuje modulu za prepoznavanje koje akustične modele da poveže zajedno da bi dobio model reči.

Mnoge reči imaju različit izgovor zbog regionalnih akcenata, stilskih varijacija ili brzine govora.

Zbog toga rečnik može imati više izgovora za istu reč.

GRAMATIKA

Gramatika je definicija svih rečenica koje korisnik može da izgovori a da one mogu biti shvaćene, zajedno sa pravilima za dodeljivanje vrednosti slotovima.

Tokom konverzacije se aktiviraju različite gramatike, zavisno od sistemske poruke koja je prethodno upućena. Na taj način se realizuje **očekivanje.**

U praksi se najčešće koriste **dve vrste gramatika**: gramatika bazirana na pravilima i statistički model jezika. Gramatika bazirana na pravilima se kreira pisanjem skupa eksplicitnih pravila koja kompletno definišu gramatiku.

Statistički model jezika je statistička gramatika koja se kreira automatski iz primera. Prikuplja se velika količina govora korisnika i vrši se transkribovanje onoga što su izgovorili (tj. ukucava se tekst njihovog govora).

Na osnovu ovoga **sistem izračunava verovatnoću naredne** reči u određenom kontekstu. Na primer, sistem izračunava koja je verovatnoća da se neka reč nađe nakon jedne ili dve prethodno izgovorene.

Prednost statističkog modela jezika je da dozvoljava korisniku veću fleksibilnost u onome šta može da kaže sistemu, koje će reči izabrati i kojim će ih redosledom izgovoriti.

U primeru rezervacije karata, nakon sistemske poruke „koje je mesto sletanja“ gramatika bazirana na rečima bi mogla da ima dva pravila oblika:

- Želim da sletim u Pariz (ili neki drugi grad)
- Želim u Pariz

Ako bi korisnik izgovorio „želim da idem u Pariz“ odgovor bi bio odbačen, jer ne postoji u gramatici. Nasuprot tome, gramatika bazirana na statističkom prepoznavanju jezika bi prihvatila i odgovor tipa „pa vidite, ja bih želeo da idem u Pariz“.

U nekim slučajevima se oba tipa gramatike implementiraju u istoj aplikaciji.

MERA POUZDANOSTI ODGOVORA

Mera pouzdanosti je kvantitativna mera koja pokazuje koliko je sistem za prepoznavanje siguran da prepoznata niska reči odgovara onome što je korisnik izgovorio.

Većina komercijalnih sistema za prepoznavanje govora, pored toga što sistemu vraća nisku reči koja je izgovorena, daje i meru pouzdanosti tog odgovora (engleski confidance measure).

Ova mera se bazira na sličnosti karakterističnih vektora koji predstavljaju ulazni signal i najbližih reči u gramatici.

Mera pouzdanosti se može iskoristiti na različite načine.

Ako je mera pouzdanosti mala, sistem može da postavi eksplicitno pitanje kako bi potvrdio pretpostavku.

Na primer:

Vi želite da idete u Pariz. Da li je to tačno?

Odgovorite sa **da** ili **ne**.

VIDEO PRIMER GKI

Amazon - Alexa tim za korisnički interfejs

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Sintetizatori govora

SINTETIZATORI

Sintetizatori govora imaju zadatak da sintetizuju govor na osnovu teksta. Iako još ne mogu da zvuče kao prirodan govor oni imaju veliku primenu.

Sintetizatori govora se koriste za:

- **Izgovaranje sistemskih poruka** (mada se za ovo mogu koristiti i snimci izgovora naratora)
- **Čitanje sadržaja dokumenata** kao što su e-mail-ovi, veb strane, vesti i slično
- **Izgovaranje podataka dobijenih iz baze podataka,** kao što je na primer broj telefona ili stanje na bankovnom računu.

Kvalitet sintetizatora ne zavisi samo od tačnosti izgovora pojedinih reči, nego i od načina prelaza iz reči u reč, intonacije i drugih karakteristika prirodnog govora.

Najvažnije **mere kvaliteta sintetizovanog govora** su:

- Razumljivost, tj. koliko dobro slušalac može da razume sintetizovani govor
- Prirodnost, tj. koliko prirodno zvuči sintetizovani govor
- Tačnost, tj. koliko je tačno prepoznat tekst koji se izgovara. Na primer, da li će se „Mr“ izgovoriti kao mister ili magistar.
- Slušljivost, tj. koliko će dugo korisnik moći da sluša sintetizovani govor bez zamora.

VIDEO

TEDx - Rocaloid glasovni sintisajzer

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Problematika govornog interfejsa

OSNOVNI PROBLEMI GOVORNOG INTERFEJSA

Osnovni problemi koji se mogu javiti kod korišćenja govornog korisničkog interfejsa su dvosmislenost, ograničene akustične informacije i buka.

U svakodnevnom govoru postoje mnoge reči i **rečenice koje zvuče vrlo slično**. Sličnost se još više povećava kada se reči izgovaraju brzo.

Ovakve reči predstavljaju veliki problem za modul za prepoznavanje jer može lako da bude zbunjen.

U principu, **što je gramatika veća, nedoumica modula za prepoznavanje raste**, a time i šanse za **dvosmislenost**.

U principu prepoznavanje **kraćih reči je teže nego prepoznavanje dužih**. Duže reči pružaju više akustičnih informacija pa ih je lakše razlikovati od drugih reči.

Buka iz okruženja korisnika može ozbiljno da ugrozi funkcionisanje govornog korisničkog interfejsa.

Buka zajedno sa govorom korisnika stiže do sistema za prepoznavanje koji onda dobija izobličene karakteristične vektore pa ne može da prepozna reči.

Poglavlje 8

Wearable computing

NOSIVO RAČUNARSTVO

Izraz Wearable computing je dosta teško prevesti na srpski jezik. Bukvalni prevod bi bio nošljivo računarstvo, mada bi bolji prevod bio odevno računarstvo.

Ovakvo ime su dobili jer se radi se o računarima koji su podesni za nošenje kao odevni predmeti u obliku odeće, obuće, naočara, kapa, rukavica i slično. U literaturi se skraćeno nazivaju i *WearCom.*

Wearablecomputing je novi oblik interakcije između čoveka i računara koja se zasniva na računaru koji je uvek i uvek spreman za upotrebu i dostupan.

Jedna od razlika između mobilnog računarstva i wearable računarstva je u činjenici da mobilne računare treba uključiti da bi počeli sa radom.

Za razliku od njih *nosivi računari* su uvek spremni da pruže uslugu korisniku.

Karakteristika "uvek spreman" ovih računara pruža novu sinergiju između čoveka i računara jer korisnik bez čekanja, neprekidno i u trenutku kada mu je to potrebno, može da koristi računar.

Za razliku od nekih drugih sistema, kao što je na primer virtuelna realnost, wearable računari ne preuzimaju monopol na korisnikovu pažnju. Korisnik može svoju pažnju da posvećuje spoljnom svetu ili korisničkom interfejsu.

WearCom su projektovani sa idejom da imaju sekundarnu aktivnost dok korisnik radi nešto drugo.

NOVE MOGUĆNOSTI

U odnosu na klasično računarstvo interfejs wearable računarstva nudi tri nove mogućnosti.

- **Konstantnost:** računar je uvek uključeni i spremni za interakciju sa korisnikom.
- **Poboljšanost:** Obrada podataka nije primarni cilj. Računar će obrađivati informacije dok čovek nešto radi, ali će istovremeno poboljšavati čovekov intelekt ili poboljšati čula.
- **Medijacija:** WearCom enkapsuliraju korisnika i na taj način postaje medijator između korisnika i okruženja.

Postoje dva aspekta ove enkapsulacije (učaurivanja): izolacija i privatnost.

- Pod izolacijom se podrazumeva sprečavanje nepoželjnih informacija da dopru do korisnika. WearCom deluju u ovom slučaju kao filteri koji propuštaju ka korisniku samo one informacije koje su njemu važne za izvršavanje aktivnosti.
- Pod privatnošću se podrazumeva sprečavanje informacija da napuste enkapsulirani prostor. WearCom su u stanju da informacije pruže samo korisniku, a da one istovremeno ne budu dostupne nikome iz okoline. Zbog toga što su elementi wearable računara uvek u kontaktu sa korisnikovim telom oni mogu da snimaju stanje tela i prilagođavaju svoj rad tom stanju.

PRIMENA NOSIVOG RAČUNARSTVA

Potencijali primene WearCom računara su veliki. Stalna pojava novih ulazno – izlaznih uređaja i razvoj nano tehnologija učiniće njihovu primenu još većom.

Jedna od zapaženih primena WearComp računarstva je **VibraVest/ThinkTank** system namenjen slepim osobama. Sistem se sastojao od odeće sa senzorima (radarima) koji su beležili približavanje objetima. Računar je nakon obrade signala preko haptičkih izlaznih uređaja upozoravao korisnika o blizini objekata. Izlazni uređaju su takođe bili ugrađeni u odeću.

Još 1996. godine kompanija Rockwell je izradila system Trekker koji se sastojao od Pentium računara upravljanog glasom i displeja i kamere koji su se nosily na glavi. Korisnik je mogao da u hodu prima i unosi informacije, a inicijalno je bio namenjen **za inspekciju industrijskih pogona.**

Kasnije, 1998. se na tržištu pojavio mnogo manji i lakši uređaj slične funkcionalnosti **Xybernaut.**

https://atmelcorporation.wordpress.com/2014/08/14/a-look-back-at-the-evolution-of-wearable-tech/

Slika 8.1 Trekker i Xybernaut (izvor: atmelcorporation.wordpress.com)

EYE TAP

Mnogo savršeniji uređaj Eye Tap projektovao je Steve Mann još 1981.

Uređaj omogućuje da se snimi ona scena i objekti koju korisnik posmatra, pri čemu on takođe na minijaturnom displeju može da vidi slike generisane od strane računara.

Ovaj uređaj se često poredi sa aktuelnim proizvodom kompanije Google.

http://en.wikipedia.org/wiki/EyeTap

Slika 8.2 Eye tap [izvor: http://en.wikipedia.org/wiki/EyeTap]

WEARCOM

Koristi se u armiji kao dodatna oprema vojnika.

U Americi je 2007. godine završen projekat Land Warriorkoji je koristio WearCom za komunikaciju i navigaciju vojnika.

Pored toga sistem je mogao da prepozna prijateljske vojnike i tako spreči neželjene incidente.

Vojnik u Wearcom opremi

Slika 8.3 WearCom (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Land_Warrior)

SMARTSHIRT

SmartShirt je majca obogaćena senzorima koji snimaju psihološke signale i kretanje ljudskog tela.

Primena pametnih majica je već prisutna u medicini, za praćenje stanja pacijenata, u vatrogasnim službama i u atletici, da bi proces treninga optimizovao.

Slično ovim majcama, postoje i drugi delovi odeće, kao što su pametne pantalone, muzičke jakne, emocionalna odeća itd.
U poslednje vreme je dosta primetna upotreba u gaming industriji.
Sistem pametne majice u gaming industriji - https://www.theverge.com/2018/1/8/16861860/xenoma-e-skin-smart-shirt-video-game-motion-controller-ces-2018

Slika 8.4 Smartshirt Xenoma (izvor :https://www.theverge.com/2018/1/8/16861860/xenoma-e-skin-smart-shirt-video-game-motion-controller-ces-2018)

INTEL EDISON CARD

Novi Intelov PC koji je veličine SD kartice

Na slici dole je prikazana pametna benkica (smart-suite) i pametna šolja koje prikazuju kako se primenjuje novi intelov PC koji je veličine SD kartice. U kartici se krije Pentium PC , dual-Core 22nm Quark Processor, Ram, flash memorija, WiFI i Bluetooth i mikrokontroler za I/O sa spoljnim uređajima u realnom vremenu. Edison koristi Linux kao operativni sistem.

Intel organizue konkurs „make it wearable“ za inovativne nosive uređaje koji bi implementirali ove čipove.

Slika 8.5 Intel edison primena (izvor: intel.com 2017.)

PAMETNI SATOVI - SMART WATCHES

Poslednjih nekoliko godina su popularni i "pametni satovi" .

Pametni satovi" su zapravo mini pc-jevi sa senzorima i često mere biološke podatke (aplikacije za sport), komuniciraju sa mobilnim telefonom ili se koriste umesto telefona i slično.

Slika 8.6 Apple sat (izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_computer)

VIDEO PRIMER PAMETNIH NAOČARA

Google Glass projekat

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO -WEARABLES 2019

Pregled 5 nosivih uređaja.

https://www.youtube.com/watch?v=6JQ6cTrsk1I

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO -HAPTIČKA RUKAVICA

Pametna rukavica sa haptičkim odgovorom, CES 2018

https://www.youtube.com/watch?v=fdwDf3ILqEw

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 9

Sveprisutno računarstvo

POJAM SVEPRISUTNOG RAČUNARSTVA

Za sveprisutno računarstvo se na engleskom govornom području susreću dva termina: pervasive computing i ubiquitous computing

Američki pisac **Adam Greenfield** je predložio izraz everyware kao zajednički naziv za sveprisutno i prožimajuće računarstvo, ambijentalnu informatiku i opipljive medije.

Sveprisutno računarstvo se bavi integracijom računarstva u radno i životno okruženje. Ovakvi računari nisu zasebne jedinice, nego su integrisani u različite uređaje.

Zato se sveprisutno računarstvo ponekad naziva i **integrisano računarstvo ili everyware.**

Svrha integrisanja računara u okruženje je da se korisnicima omogući lakša, prirodnija i manje obavezujuća interakcija sa uređajima koji obrađuju informacije. Sveprisutno računarstvo podrazumeva da korisnik može bit mobilan ili stacionaran, ali informacije treba da mu budu dostupne iz bilo koje pozicije.

Uređaji zasnovani na sveprisutnom računarstvu su svesni potreba koje korisnik ima, a mogu imati i svest o okruženju i kontekstu.

Sveprisutno računarstvo je nova disciplina računarstva koja je još u povoju. Razvoj novih primena sveprisutnog računarstva baziran je na integraciji znanja iz oblasti mreža senzora, mobilnog računarstva, distribuisanonog računarstva, interakciji čovek-računar i veštačke inteligencije.

PRIMERI SVEPRISUTNOG RAČUNARSTVA

Jedan proizvoda firme Ambient devices je meteorološki displej čiji zadatak je da kontinuirano prikazuje sedmodnevnu prognozu za izabranu lokaciju, kao i trenutne atmosferske vrednosti.

Tačnije, prikazuje se dnevna najviša i najniža temperatura, vrsta padavina, brzina i pravac vetra, UV indeks i upozorenja vezana za polen i kvalitet vazduha.

Svi podaci se preuzimaju sa sajta AccuWeather.com. Pozadinsko osvetljenje displeja se menja u skladu sa temperaturom. Displej može stojati na stolu ili biti okačen na zidu. Na taj način se realizuje opipljiv interfejs prema digitalnim informacijama.

Princip rada ovog, a i sličnih uređaja kompanije **Ambient Devices,** je relativno jednostavan. Unutar samog displeja se nalazi procesor koji prikazuje informacije dobijene preko mreže. Kao mrežna infrastruktura se koristi nacionalna jednosmerna Flex mreža koja je namenjena za prenos informacija do pejdžera. Ovu mrežu širom sveta koriste doktori, spasioci i vatrogasci za svoje pejdžere. Svaki korisnički uređaj ima jedinstveni identifikacioni broj, što omogućuje da bude individualno adresiran od strane mreže. Podaci koji se šalju preko mreže se prethodno prikupljaju, obrađuju i pripremaju za slanje na serveru kompanije Ambient.

Američka firma Ambient Devices je jedan od pionira u sveprisutnom računarstva.

ŠEMA AMBIJENTALNIH UREĐAJA

Pored meteorološkog displeja kompanija Ambient Devices isporučuje displeje na kojima se prikazuje trenutno stanje na berzi, stanje na putevima, stanje na skijalištima, sportski rezultati.

U principu, sam korisnik odlučuje koji će mu podaci biti distribuirani.

Na sledećem linku je veb prezentacija kompanije:

http://www.ambientdevices.com/about/consumer-devices

Meteorološki displej i displej koji pokazuje stanje na berzi

Metereološki displej i displej koji prikazuje stanje na berzi

Važno je primetiti da korisnik metereološkog displeja ne treba da ima poseban računar ili Internet vezu. Njemu su informacije dostupne uvek kada poželi. Nije potrebna nikakva obuka korisnika niti instaliranje programa, što sve zajedno celu tehnologiju čini prijateljskom i transparentnom.

Informacije dobijene iz različitih izvora se skupljaju, obrađuju, pakuju i prenose preko nacionalne Flex mreže do korisničkih uređaja

Slika 9.1 Kliknite na sliku za uvećani prikaz (izvor: TechHive)

AUTOMATSKO NAPLAĆIVANJE PUTARINE

Jedan od primera sveprisutnog računarstva može da bude i automatsko naplaćivanje putarine.

Zahvaljujući sistemima za automatsko plaćanje putarine vozila ne moraju da se zaustavljaju da bi se putarina platila, čime se smanjuje gužva i zastoji na autoputevima. U principu ovi sistemi mogu biti zasnovani na RFID (Radio frequency identification) ili GSM tehnologiji. U svakom automobile se nalazi predajnik koji prilikom prolaska automobila kroz naplatnu rampu šalje identifikacione podatke prijemniku. Nakon toga računarski system vrši transakciju tako što sa računa korisnika skine iznos putarine.

Slika 9.2 Naplata putarine (izvor: TechHive)

VIDEO

Budućnost računarstva

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 10

Mreže senzora

ŠTA SU MREŽE SENZORA

Mreža senzora je infrastruktura koja se sastoji od senzorskih, računarskih i komunikacionih elemenata i administratoru daje mogućnost da prati i reaguje na događaje u zadatom okruženju.

Ovakve mreže se primenjuju u državnim, industrijskim, komercijalnim sistemima, ali se sve češće susreću i u domaćinstvima.

Okruženje može biti fizički svet, biološki sistem, proizvodni sistem, ili neko IT okruženje. Tipične aplikacije koje koriste mreže senzora su prikupljanje podataka, praćenje i nadgledanje.

Pored prikupljanja podataka, ove mreže se u kombinaciji sa dodatnim uređajima koriste za upravljanje.

Postoji velika primena mreža senzora i u medicini, a jedna od njih je ***medicinska telemetrija.***

Senzorske mreže se sastoje od četiri komponente:

1. Skup distribuiranih ili lokalizovanih senzora
2. **Mreža** koja povezuje senzore (najčešće, ali ne i obavezno, bežična)
3. **Jedinica za prikupljanje podataka**
4. Računar koji vrši korelaciju podataka, prati trendove, prikazuje status i vrši data mining

INFRASTRUKTURA MREŽE SENZORA

Zbog potencijalno velike količine podataka koji se skupljaju važnu ulogu igraju algoritmi za upravljanje podacima.

Poželjna je obrada podataka u samoj mreži, odnosno na mestu prikupljanja podataka, kako bi se smanjio transfer podataka.

Računarska i komunikaciona infrastruktura mreže senzora je posebno prilagođena za takvo okruženje i ugrađena u uređaje. Zbog toga se sami senzori integrišu sa računarom, modulom za bežičnu mrežnu komunikaciju i napajanjem. Ovakvi uređaji se nazivaju čvorovi bežične mreže senzora ili pametni senzori.

Poseban *problem mreža senzora* je napajanje senzorskih čvorova. Neki čvorovi imaju ekstremno malu potrošnju struje, od svega nekoliko mili ampera, dok neki, kao što su radari, imaju veliku potrošnju.

Kada je to moguće, čvorovi su programirani tako da su veći deo vremena u sleep mode-u, a bude se samo za kratko vreme u trenutku kada treba da izmere i pošalju veličine koje mere.

U slučajevima mreža senzora koje pokrivaju velika područja, kao što na primer može biti nacionalni park, vrlo je teško obezbediti energetske kablove do svakog senzorskog čvora. Zbog toga se koristi neki lokalni izvor energije, na primer kombinacija solarnih ćelija i baterija.

Nove generacije senzora **zahtevaju vrlo nizak napon za rad.** Zbog toga se eksperimentiše i sa senzorima koji energiju dobijaju od živih organizama na kojima se nalaze (od toplote tela ili od vibracija koje se javljaju pri kretanju delova tela).

Posebnu klasu senzora čine *pasivni senzori* koji ne zahtevaju sopstveno napajanje, već potrebnu energiju za prenos podataka uzimaju od radio talasa koji im pristupaju radi preuzimanja podataka.

IMPLEMENTACIJA

Obzirom da senzori mogu biti udaljeni, većina mreža senzora se implementira kao bežična ad-hoc mreža senzora.

Na taj način se izbegava potreba za kabliranjem, a i ostavlja se mogućnost da pojedini senzorski čvorovi budu pokretni tokom vremena. Da bi se smanjila potrošnja struje, bežični mrežni predajnici imaju mali domet kojim mogu da komuniciraju samo sa okolnim senzorima. Prenos podataka se vrši od čvora, do čvora i tako se dolazi do centralnog računara koji prikuplja podatke iz cele mreže.

Slika 10.1 Tipična arhitektura bežične multi-hop mreže senzora (izvor : researchgate.net)

VRSTE SENZORA

Mreže senzora mogu biti načinjene od istih ili različitih senzora.

Između ostalih koriste se sledeće vrste senzora:

- Elektro – magnetni senzori

- Radio-talasni senzori
- Optički senzori
- Elektro-optički
- Infracrveni
- Radari
- Laseri
- Senzori lokacije-navigacije
- Seizmički senzori
- Biohemijski senzori
- Senzori temperature, vlažnosti i vazdušnog pritiska

Zahvaljujući nano tehnologijama, nove generacije nekih od ovih senzora su veličine zrna pirinča, pa i manje.

Zbog toga se mreže senzora često nazivaju „pametna prašina“ (smart dust, motes). Međutim ima i većih senzora. Generalno, obzirom na fizičku veličinu senzori se dele na:

- nanoskopske – od 1 do 100 nanometara
- mezoskopske – od 100 do 10.000 nanometara
- mikroskopske – od 10 do 1000 mikrometara i
- makroskopske – od 1 do 1000 milimetara.

PRIMENA MREŽE SENZORA

Primena mreža senzora je jako široka. One se primenjuju praktično svuda - u proizvodnim pogonima, kancelarijama, zgradama i kućama, gradovima, transportnim sredstvima, u prirodi.

Ovo je zbog toga što mreže senzora imaju čitav niz povoljnih osobina, kao što su:

- mala ili nikakva potrošnja struje
- mogućnost da mreža nastavi rad čak i u slučaju da se neki od čvorova pokvari ili da se izgubi komunikacija sa njim
- mobilnost čvorova
- dinamička topologija mreže
- heterogenost čvorova (pojedini čvorovi mogu da mere iste ili različite veličine)
- automatski rad, bez potrebe za nadgledanjem.

Mreže senzora se ugrađuju u zgrade, mostove, rudnike i druge objekte da prate stanje objekata, zamor materijala ili da detektuju preživele posle zemljotresa ili drugih nesreća. U gradskim sredinama i na drugim ekološki kritičnim mestima, mreže senzora se grade da snimaju stanje zagađenja vazduha, vode i zemlje, ali i kretanje životinja ili saobraćajnih sredstava.

Vojne aplikacije mrežnih senzora

Uključuju praćenje stanja na bojištima, prepoznavanje prijateljskih vojnika, praćenje stanja i pozicije vojnika i td. Primenom senzora toplote, zvuka, pritiska, vibracija i svetlosti, moguće je otkriti kretanje vojnih trupa unutar područja pokrivenog mrežom.

VIDEO PRIMER

Uvod u "wireless" senzore

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO - HAPTIČKA RUKAVICA

BeBop Sensors, Smart Glove sensing with haptics, Drum Pad at CES 2018

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=fdwDf3ILqEw

Poglavlje 11

Pokazna vežba

GOOGLE GLASS -45MIN

Pogledati osnovu interakcije google glass-a

Google Glass je AR – augmeted reality, uređaj za prikazivanje augmetovane realnosti, što znači da digitalni sadržaj koji prikazujemo treba da bude relevantan u odnosu na lokaciju i pogled korisnika i nikako ne sme da ga zaklanja. (Feed apps – čitanje e-mailova i vesti su nešto drugo.)

Kako se vidi kroz google glass

Pogledajte video demonstraciju:

https://youtu.be/d-y3bEjEVV8?t=1m6s

Pogledajte foto-galeriju:

http://mashable.com/2013/05/08/google-glass-pov/#_

Virtuelni ekran prikazuje prizmu koja deluje kao da pluta u prostoru ispred vas. Google kaže da je jednaka ekranu od 25inča na udaljenosti od 2,5m.

Prizma je transparentna tako da ne ometa pogled.

KAKO FUNKCIONIŠE GOOGLE GLASS

Hardware, input, output

Hardware

- CPU TI OMAP 4430 – 1 Ghz
- 16 GB SanDisk Flash, 2 GB Ram

Input

- 5 mp kamera, 720p snimanje, mikrofon
- InvenSense MPU-9150 inertial sensor

Output

- Bone conducting speaker - zvučnik

■ 640x360 micro-projector display Google – mikro projektor

Metafora korisničkog interfejsa – Timeline

Pravljenje prototipova aplikacija za Google Glass

glass developers

https://developers.google.com/glass/design/patterns

kartice - pdf

http://dsky9.com/glassfaq/wp-content/uploads/2013/03/Glass_App_Template_v001_GregRoberts.pdf

GLASSWARE DEVELOPMENT

Pregledajte developer alate za Glass koje nudi Google

Mirror API

http://dsky9.com/glassfaq/what-is-the-mirror-api/

■ Server programming, online/web application

■ Static cards / timeline management

■ GDK

■ Android programming, Java (+ C/C++)

■ Live cards

■ Pogledajte: https://developers.google.com/glass/

VIDEO-GOOGLE GLASS

Zašto je Glass propao

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=sN1zqazd8jI

Poglavlje 12

Individualna vežba - google glass aplikacija

GOVORNI INTERFEJS -SAKUPLJANJE ZAHTEVA

Poručiti kako se sakupljaju zahtevi korisnika pri izradi govornog interfejsa-45min.

Pogledati članak na Smashing magazine za instrukcije - govorni interfejs 14min čitanja - https://www.smashingmagazine.com/2019/05/future-design-voice-prototypes/ kao

i multimodalni interfejs - 25min čitanja https://www.smashingmagazine.com/2018/12/mixing-tangible-intangible-multimodal-interfaces-adobe-xd/

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Tutorijal- stduja slučaja za govorni prototip u Adobe XD-u.

VIDEO VEŽBA - TUTORIJAL JAVASCRIPT

Prepoznavanje govora u JS | JavaScript Tutorijali

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=ABoCeLjY0Xo

Poglavlje 13

DZ8-Govorni interfejs izveštaj

IZVEŠTAJ O GOVORNOM INTERFEJSU - 120MIN

Za domaći zadatak treba da istražite aktuelnu literaturu i tech blogove i napravite kratak izveštaj o aktuelnim tehnologijama u domenu govornog interfejsa.

Izveštaj treba da bude na dve strane plus ilustracije. Na kraju izveštaja formulišite svoj zaključak i navedite reference.

Rok je 7 dana od izdavanja zadatka.
Studenti koji pošalju zadatak u roku od 7 dana dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ8-ImePrezime-BrojIndexa

ZAKLJUČAK

Ne-grafički interfejs i sveprisutno računarstvo

Iako je grafički interfejs i dalje najpopularniji, upotreba ne-grafičkih interfejsa takođe ima svoju istoriju i sve je pristupačnija za masovnu upotrebu.

U poslednje vreme veliki proboj ima glasovni korisnički interfejs, kao i haptička odela koja se koriste u gaming industriji.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. **Julie A Jacko**, Human-computer interaction : 12th international conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 22-27, 2007 : proceedings, Springer, ©2007.
2. MSc-IT Study Material, June 2010 Edition
Computer Science Department, University of Cape Town https://www.cs.uct.ac.za/mit_notes/human_computer_interaction/htmls/ch05s04.html

Web linkovi

1. Sean Keach, How Apple's Siri and Amazon's Alexa virtual AI assistants got their names, News.com.au http://www.news.com.au/technology/innovation/inventions/how-apples-siri-and-amazons-alexa-virtual-ai-assistants-got-their-names/news-story/8b19ce56045ccfc7d5d829cd727d3c3e (accessed 22.04.2018.)
2. 10 ways tech will shape your life in 2018, for better and worse - https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2017/12/28/10-ways-tech-will-shape-your-life-in-2018-for-better-and-worse/?noredirect=on&utm_term=.46e24f23f405
3. A look back at the evolution of wearable tech https://atmelcorporation.wordpress.com/2014/08/14/a-look-back-at-the-evolution-of-wearable-tech/

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Mobilni uređaji

Lekcija 09

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 09

MOBILNI UREĐAJI

- Mobilni uređaji
- Poglavlje 1: Osobine mobilnih uređaja
- Poglavlje 2: Interfejs mobilnih uređaja
- Poglavlje 3: Senzori u pametnim telefonima
- Poglavlje 4: Android OS
- Poglavlje 5: Lansiranje Android aplikacije
- Poglavlje 6: Lansiranje iOS aplikacije
- Poglavlje 7: Windows Phone GUI
- Poglavlje 8: Testiranje mobilnih prototipa
- Poglavlje 9: Pokazna vežba
- Poglavlje 10: Individualna vežba-testiranje
- Poglavlje 11: DZ9-Sprovođenje mobilnog testa
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Mobilni uređaji

U ovoj lekciji ćemo predstaviti aktuelne mobilne platforme, njihove operativne sisteme, dizajn korisničkog interfejsa za ove platforme i kako se razvijaju i monetizuju mobilne aplikacije.
Ova lekcija govori o problemima dizajna koje treba da znate kada razvijate mobilne sisteme i aplikacije. Počinje opisivanjem tehničkih karakteristika mobilnih sistema i aplikacija. Lekcija posle ovoga prelazi na opisivanje skupa principa koje treba uzeti u obzir ako ćete dizajnirati mobilnu uslugu ili sistem. Na kraju, poglavlje uključuje diskusiju o tehnike izrade prototipova i testiranje koje možete koristiti prilikom projektovanja ovih sistema.

Poglavlje 1

Osobine mobilnih uređaja

MOBILNI UREĐAJI

Mobilni uređaji se odnose na prenosne računare koji se mogu nositi u ruci - handheld.

U kontestu današnjice podrazumevaju – smart telefone, tablete, prenosne mobilne-playere, ultra-mobile PC, pametnie satove.

Mi ćemo se pretežno koncentrisati na dizajn interfejsa za pametne telefone i tablet PCjeve.

Smartphones – *pametni telefoni* . Na tabeli dole su prikazane neke osobine smart telefona i tipovi medija koje telefoni podržavaju.

	zastupljenost	kompleksnost	jezik	User experience	Uticaj osobine uredjaja	Rad offline
sms	Svi	jednostavno	-	ograničen	-	ne
Mobile web	Svi	jednostavno	html	ograničen	-	ne
Mob. Web widgets	neki	srednje	html	dobar	ograničen	ograničen
Mob. Web applications	neki	srednje	Html, css. javascript	dobar	ograničen	ograničen
Native apps	svi	kompleksno	razni	odličan	Da	da
games	svi	kompleksno	razni	odličan	Da	da

Slika 1.1 osobine pametnih telefona (izvor: wikipedia, obrada: katarina kaplarski)

MOBILNI OS-ISTORIJA

Prvi mobilni telefoni su koristili ugrađene sisteme za kontrolu operacija. Po pojavi prvog pametnog telefona javila se potreba za novim operativnim sistemima.

- **1994 Prvi pametni telefon IBM Simon, ima touchscreen, email i PDA funkcionalnosti.**

• 1996 Palm Pilot 1000 personal digital assistant i(PDA) sa Palm OS mobilnim operativnim sistemom
• 1996 Pojavljuju se prvi Windows CE Handheld PC uređaji
• **2000 Symbian** postaje prvi moderni mobilni OS na pametnom telefonu uz lansiranje Ericsson R380.
2001 Kyocera 6035 prvi pametni telefon sa Palm OS.
• 2002 Pojavljuju se prvi Microsoft-ovi Windows CE (Pocket PC) pametni telefoni.
• **2002 BlackBerry izbacuje prvi pametni telefon.**
• 2005 Nokia predstavlja Maemo OS na prvom internet tabletu N770.
• 2007 Apple iPhone sa iOS predstavlja iPhone, "mobilni telefon" i "internet komunikator“.
• **2007 Google, HTC, Sony, Dell, Intel, Motorola, Samsung, LG itd. formiraju Open Handset Alliance (OHA)**
• 2008 OHA izbacuje Android 1.0 sa HTC Dream (T-Mobile G1) as kao prvim Android telefonom.
• 2009 Samsung najavljuje Bada OS sa telefonom Samsung S8500.

• 2010 se izbacuju Windows Phone OS phones ali nisu kompatibilni sa prethodnim Windows Mobile OS
• 2011 MeeGo prvi mobilni Linux, kombinuje Maemo iMoblin, predstavljen na telefonu Nokia N9, kao kolaboracija Nokia, Intel i Linux Foundacije.
• U septembru 2011 Samsung, Intel i Linux Foundation najavljuju da će njihovu pažnju prebaciti sa Bada, MeeGo ka Tizen u tokom 2011. i 2012.
• 2012 Mozilla najavljuje Firefox OS i ima nekoliko OEM (proizvođača) u igri.
• 2013 Canonical najavljuje Ubuntu Touch, verziju Linuxa dizajniranu za pametne telefone. OS je izgrađen na Android Linux kernelu, koristi Android drajvere, ali ne koristi Java kod kao Android. – I dalje se razvija
• 2013 Google izbacuje Android KitKat 4.4.
• 2013 BlackBerry izbacuje novi operativni sistem za pametne telefone i tablete BlackBerry 10.
• 2014 Microsoft izbacuje Windows Phone 8.1 .
• 2015 Google izbacuje Android 5.1 "Lollipop"u februaru.
• 2015 Apple izbacuje iOS 9 u septembru.
• 2015 u septembru Google izbacuje Android 6.0 "Marshmallow"
• 2015 u novembru Microsoft izbacuje Windows Mobile u sklopu izdavanja Windows 10 platforme za PC
• 2016 u martu Google izbacuje Android 7 “Nougat”
• 2016 Apple izbacuje iOS 10 - https://en.wikipedia.org/wiki/IOS

DOMINANTNI MOBILNI OS NA TRŽIŠTU

Dva operativna sistema su dominantna: iOS i Android

iOS – od iPhone OS je mobilni operativni sistem kompanije Apple Inc. Iz 2007. prvobitno namenjen za iPhone i iPod Touch, kasnije proširen i za iPad i Apple TV. Za razliku od Androida i Windows Phone, ne instalira se na uređajima van Apple asortimana. U septembu 2012. App Store je sadržao više od 700 000 iOS aplikacija, skinutih preko 30 biliona puta, a krajem 2014. broj se popeo na 85 biliona downloada.

Android –se zasniva na Linuxu i dizajniran je za mobilne uređaje (touchscreen telefone i tablete). Razvila ga je kompanija Android Inc, koju je Google kupio 2005. To je OPEN SOURCE (Apache Licence) operativni sistem . Prvi telefon na Android platformi je pušten 2008. Aplikacije na Google play (nekadašnji Android market) sajtu se baziraju na pojednostavljenoj verziji JAVA jezika. U septembru 2012. je bilo isto kao i na app storu 700 000 i oko 25 biliona downloada. U februaru 2015. broj aplikacija na play store-u iznosi 1.400.000. Najviše ga podržava Samsung (44%)

Slika 1.2 zastupljenost OS na tržištu 2009-2017 [izvor: statista.com]

2009- 2017: https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/

OSTALI OS I MODELI TELEFONA

Pored mobilnih OS i tržište proizvođača telefona se menja iz godine u godinu

Windows Mobile 5,6, 10 (2015) , **Windows Phone 6, 7, 8** operativni sistemi za mobilne uređaje kompanije Microsoft. Bio je primarni operativni sistem za Nokia telefone ali se od 2016 Nokia vratila na **Android.**

Na sledećem linku možete pogledati globalno stanje tržišta u proizvodnji mobilnih telefona

https://www.gsmarena.com/top_20_phones_of_2019-news-40387.php

Slika 1.3 globalno tržište mobilnih telefona 2019 (izvor: franklintempleton.com)

Izvor: https://www.franklintempleton.com/ u https://seekingalpha.com/article/4293625-looking-past-hang-ups-for-asias-smartphone-industry

VIDEO PRIMER IOS VS ANDROID

Video poređenje iPhoneX telefona iOS 11 u poređenju sa Android platformom

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Qsy91PNLSv0

Poglavlje 2

Interfejs mobilnih uređaja

DIZAJNIRANJE ZA EKRANE OSETLJIVE NA DODIR

Dizajniranje za tablete i mobilne uređaje mora biti prilagođeno drugačijem korisničkom iskustvu.

Korisnici koriste prste za navigaciju , te nema mouse over (hover) efekta. Takođe treba voditi računa o

optimalnim veličinama interaktivnih površina i upotrebi gestova u dizajniranju mobilnih platformi.

Slika 2.1 dizajn za dodir (izvor: medium.com)

VELIČINA METE

Što je veća meta, veća je verovatnoća pogotka

Kada dizajniramo interaktivne površne na mobilnim uređajima, naročito na smartphones, moramo da vodimo računa o veličini mete koju korisnik treba da pogodi JAGODICOM ili VRHOM PRSTA i međusobnom odnosu -razmaku interaktivnih površina.

Što je veća meta, veća je verovatnoća pogotka Fitsov zakon

Slika 2.2 meta (izvor: https://design.google/resources/)

Šta preporučuju mobilne platforme?

Appleov "iPhone Human Interface Guidelines" https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/

Google design
https://design.google/resources/

Slika 2.3 preporučene veličine klini za veći prikaz (izvor:https://design.google/resources/)

VELIČINA PRSTA

Korisnicima je najprirodnije da koriste jagodice ali one zauzimaju veliku površinu prosečan kažiprst odrasle osobe je širok površinu 1.6 -2 cm, 45-57 pixela

Ako je širina mete 45-57px korisnik će moći da vidi da je pogodio metu (neće je pokriti) i imaće vizuelni feedback da je pogodio metu.

U skladu sa Fitsovim zakonom vreme da se pogodi meta je duže ako je meta manja.

"Fitsov zakon predstavlja model ljudskog kretanja koji se koristi pre svega u računarstvu i ergonomiji i koji pretpostavlja da je je vreme koje je potrebno da se priđe ciljanoj površini (da se klikne na dugme) funkcija distance i veličine ciljane površine.

Drugim rečima, što je veći objekat i bliži nam, to je lakši za korišćenje"

http://en.wikipedia.org/wiki/Fitts_law

...jagodica kažiprsta

Slika 2.4 površina prsta (izvor: https://design.google/resources/)

JAGODICE

Ukoliko je površina manja, korisnik će morati da preorijentiše prst da bi video metu (a naročito ako je meta blizu druge u strahu od interferencije)

Ukoliko koristi ceo prst, što je prirodnije, zakloniće metu i verovatnoća da pogreši je veća.

Međutim veličina ekrana ne dozvoljava baš uvek da koristimo prirodne veličine za mete, tako da moramo da se dovijamo kako da iskoristimo ili prevaziđemo veličinu ekrana.

Aktivne kontrole su optimalno smeštene u donji deo ekrana gde je najjednostavnije prići, mada različite platforme imaju drugačije dizajn paterne.

Slika 2.5 preorjentisanje prsta (izvor: https://design.google/resources/)

Slika 2.6 veće greške (izvor: https://design.google/resources/)

PALČEVI

Pošto se u touch dizajnu koriste i gestovi sa više prstiju, pored kažiprsta bitna je i veličina palca. Prosečna širina palca odrasle osobe je oko 2.5cm što pokriva oko 72 px.

Kada držimo telefon jednom rukom **palac** je aktivan prst.

Slika 2.7 navigacija palcem (izvor: uxmag.com)

PRIMER DOBROG INTERFEJSA

Primer dobro rešenog korisničkog interfejsa za mobilni uređaj je aplikacija flipboard

https://flipboard.com/ (ležernost u korišćenju interfejsa)

Video demonstracija aplikacije: http://www.youtube.com/watch?v=YOQAGmXOERI

Slika 2.8 mobilna aplikacija flipboard (izvor: autorka, youtube screenshot)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=LEE9F71auvw

VIDEO-ANDROID GESTOVI

Prečice za Android - skriveni gestovi

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=o_f2YxM3tS4

Poglavlje 3

Senzori u pametnim telefonima

SENZORI

Mnogi uređaji dolaze sa ugrađenim senzorima koji omogućuju developerima da kreiraju aplikacije bazirane na korišćenju senzora.

Akceleromater, žiroskop, magnetometar, GPS, Wi-Fi*, touch display, Bluetooth*, NFC ...

- SENZORI **POKRETA** Senzori koji mere sile ubrzanja i rotacije duž tri ose. Kategorija uključuje *akcelerometre, senzore gravitacije, žiroskope i rotacione vektorske senzore.*
- **SENZORI OKRUŽENJA** Ovi senzori mere razne parametre iz okruženja kao što su ambijentalna temperatura vazduha, osvetljenje i vlaga. U ovu kategoriju spadaju *barometri, fotometri i termometri.*
- **SENZORI POZICIJE** Ovi senzori mere fizičku poziciju uređaja *senzori za orjentaciju i mangetometri.*

SENZORI LOKACIJE

Najmoderniji tableti, mobilni telefoni, PC-jevi imaju lokacijske senzorske mogućnosti.

Ovi uređaji koriste multiple metode pozicioniranja da bi obezbedili podatke o lociranju. Izvori podataka variraju u vidu precinosti, početnog vremena, jačine signala i uključuju sledeće:

- **GPS**
- **trijangulacija mobilnih predajnika**
- **Wi-fi trijangulacija**
- **IP adresa**

Aplikacije koje koriste **lokacijske senzore** variraju od igrica do navigacije kao na primer:

- **Traženje Mesta interesovanja** POIs (POINT OF INTEREST)
- **Geotaging** geo tagovanje, dodavanje informacija o lokaciji npr. fotografija
- **Igre, geocaching** geokeširanje, čuvanje podataka
- sport i rekreacija
- navigacija za pešake i vozila

Upotreba SENZORA POKRETA

Akcelerometar, kompas, žiroskop su najpopularniji senzori koji se koriste u aplikacijama kao što su:

- Izmenjena realnost (Augmented Reality)
- Igrice
- Orjentacija
- Pedometar
- Navigacija
- Daljinski upravljač za sprave
- Biofeedback

TIPOVI SENZORA NA ANDROID UREĐAJIMA

Na slikama možete videti tipove senzora na Android uređajima.Kliknite dva puta na sliku da se otvori veći prikaz.

Senzor	Tip	Opis	Uobičajena upotreba
TYPE_ACCELEROMETER	Hardver	Meri silu ubrzanja u m / s2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (x, y i z), uključujući silu gravitacije.	Detekcija pokreta (podrhtavanje, nagib itd.).
TYPE_AMBIENT_TEMPERATURE	Hardver	Meri sobnu temperaturu u stepenima Celzijusa (° C). Vidi napomenu ispod.	Praćenje temperature vazduha
TYPE_GRAVITY	Sofver ili Hardver	Meri silu gravitacije u m / s2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (x, y i z).	Detekcija pokreta (podrhtavanje, nagib itd.).
TYPE_GYROSCOPE	Hardver	Meri brzinu rotacije uređaja u rad / s oko svake od tri fizičke ose (x, y i z).	Otkrivanje rotacije (spin, turn, itd.).
TYPE_LIGHT	Hardver	Meri nivo osvetljenosti ambijenta (osvetljenje) u lx.	Kontrola osvetljenja ekrana
TYPE_LINEAR_ACCELERATION	Sofver ili Hardver	Meri silu ubrzanja u m / s2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (k, i i z), isključujući silu gravitacije.	Nadgledanje ubrzanja po jednoj osi

Slika 3.1 senzori na Android uređajima(izvor: developer.android.com, prevod i obrada: katarina kaplarski vuković)

TYPE_MAGNETIC_FIELD	Hardver	Mere ambijentalnog geomagnetnog polja za sve tri fizičke ose (x, y, z) u μT.	Kreiranje kompasa
TYPE_ORIENTATION	Sofver	Meri stupnjeve rotacije uređaja oko sve tri fizičke osi (x, y, z). Kao API Level 3 možete dobiti matricu nagiba i matricu rotacije za uređaj pomoću senzora gravitacije i senzora geomagnetnog polja zajedno sa metodom getRotationMatrix ().	Određivanje pozicije uređaja
TYPE_PRESSURE	Hardver	Meri pritisak okolnogvazduha u hPa ili mbar	Praćenje promena pritiska vazduha.
TYPE_PROXIMITY	Hardver	Meri blizinu objekta u cm u odnosu na ekran prikaza uređaja. Ovaj senzor se obično koristi za određivanje da li se slušalica drži do uha neke osobe.	Pozicija telefona u toku poziva .
TYPE_RELATIVE_HUMIDITY	Hardver	Mere relativne vlažnosti okoline u procentima (%).	Nadgledanje tačke rose, apsolutne i relativne vlažnosti.
TYPE_ROTATION_VECTOR	Softver ili Hardver	Meri orijentaciju uređaja tako što obezbeđuje tri elementa rotacionog vektora uređaja.	Detekcija pokreta i detekcija rotacije.
TYPE_TEMPERATURE	Hardver	Meri temperaturu uređaja u stupnjevima Celzijusa (° C). Ova implementacija senzora varira od uređaja do uređaja i ovaj senzor je zamenjen TYPE_AMBIENT_TEMPERATURE senzorom API Level 14	Monitoring temperatures.

Slika 3.2 senzori na Android mob. uređajima (izvor: developer.android.com)

3D INTERFEJS

Današnji mobilni uređaji (smartphonovi i tableti) pružaju, mogućnost korišćenja senzora za input 3D prostora.

Kombinacija akcelerometara, žiroskopa i kompasa omogućuju uređajima da prate svoju orjentaciju veoma precizno.

Informacije o prostornom pozicioniranju na osnovu GPSa i akcelerometara su manje precizne ali korisne.

Ove sprave nude velike mogućnosti u ***3D interakciji*** **zato** što su sveprisutne, imaju sopstveni displej i mogu da očitavaju PROSTORNI input (unos) bez dodatne infrastrukture (kamera, baznih stanica itd.)

Igrice za vožnju koriste metaforu pokretanja uređaja , igre za golf prate pravi zamah igrača...

Svako je upoznat sa idejom tiltovanja uređaja **radi promene** portrait-landscape **moda.**

GPS-ovi u kombinaciji sa senzorima za orjentaciju se koriste pri identifikaciji zvezda i planeta ka kojima je uperen uređaj.

Aplikacije za kameru mogu da snime lokaciju gde je slikana fotografija ali i pokret uređaja za rekonstrukciju 3D scene.

Najprominentnija 3D interakcija sa mobilnim uređajima je u AUGMENTED REALITY (lekcija 14)

Mobilni uređaj postaje prozor kroz koji korisnik vidi realan svet sa dodatnim, virtuelnim objektima i informacijama.

VIDEO PRIMER MOBILNIH SENZORA

Vrste senzora u mobilnim telefonima

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 4

Android OS

ANDROID MOBILNI OS

Android je open standard operativni sistem za mobilne telefone i tablete sa touchscreenom.

Baziran je na Linux kernel-u. trenutno ga razvija kompanija Google.

Prvobitno je dizajniran za pametne telefone i tablet kompjutere, a kasnije su specijalizovali interfejs za TV **, automobile (Android Auto), i satove (Android Wear).**

Takođe se koristi za gejm konzole, digitalne kamere, PC-jeve i drugu elektroniku.

Trenutno je najzastupljeniji OS u svim kategorijama.

Korisnički interfejs se zasniva na direktnoj manipulaciji – podrazumeva kontinualnu reprezentaciju objekata koja u nekoj meri podseća na manipulaciju fizičkim objektima.

Android kod je objavio **Google** pod *Open source* licencom, 2007. Godine, a otkupio ga je od **Android Inc. 2005.**

2007. je osnovana i Open Handset Alliance– konzorcijum kompanija koje se bave hardverom, softveromi telekomunikacijama posvećen unapređivanju otvorenih standarda **za mobilne uređaje.**

VERZIJE

Do sada je doživeo desetak verzija.

Poslednja verzija Android 7.0 "Nougat" je izdata u avgustu 2016.

Prezentacija OS https://www.android.com/

Code name	Version number	Initial release date	API level	Security patches[1]
(No codename)[2]	1.0	September 23, 2008	1	Unsupported
(Internally known as "Petit Four")[2]	1.1	February 9, 2009	2	Unsupported
Cupcake	1.5	April 27, 2009	3	Unsupported
Donut[3]	1.6	September 15, 2009	4	Unsupported
Eclair[4]	2.0 – 2.1	October 26, 2009	5 – 7	Unsupported
Froyo[5]	2.2 – 2.2.3	May 20, 2010	8	Unsupported
Gingerbread[6]	2.3 – 2.3.7	December 6, 2010	9 – 10	Unsupported
Honeycomb[7]	3.0 – 3.2.6	February 22, 2011	11 – 13	Unsupported
Ice Cream Sandwich[8]	4.0 – 4.0.4	October 18, 2011	14 – 15	Unsupported
Jelly Bean[9]	4.1 – 4.3.1	July 9, 2012	16 – 18	Unsupported
KitKat[10]	4.4 – 4.4.4	October 31, 2013	19 – 20	Unsupported[11]
Lollipop[12]	5.0 – 5.1.1	November 12, 2014	21 – 22	Unsupported[13]
Marshmallow[14]	6.0 – 6.0.1	October 5, 2015	23	Supported
Nougat[15]	7.0 – 7.1.2	August 22, 2016	24 – 25	Supported
Oreo[16]	**8.0 – 8.1**	August 21, 2017	26 – 27	Supported
Android P	9			Developer preview; not yet supported
Legend: Old version	Older version, still supported	**Latest version**	Latest preview version	

Slika 4.1 Verzije Android OS (izvor: android.com)

KORISNIČKI INTERFEJS ANDROID OS

Pošto je OS otvorenog koda, sva dokumentacija u vezi GUI i koda je dostupna online.

Developer alati

http://developer.android.com/index.html

PREGLED KORISNIČKOG INTERFEJSA

Na sledećem linku možete pogledati osnovni korisnički interfejs na android platformama:

https://developer.android.com/design

SISTEM BAR

Obično stoji konkurentno u odnosu na aplikaciju mogu se skloniti za full screen image /video pregled

Slika 4.2 /1 status bar / 2 navigation bar (izvor: android.com)

NOTIFIKACIJE

Sastoje se od jedne linije naslova i jedne linije teksta (može se ubaciti i treća linija ako je neophodno).

Uklanja se swipe-om u levo ili u desno.

Slika 4.3 Notifikacije (izvor : developer.android.com 2014.)

UOBIČAJENI KORISNIČKI INTERFEJS APLIKACIJE

Uobičajeni korisnički interfejs Android aplikacije čine tri komponente.

App user interface / UI *korisnički interfejs

Slika 4.4 korisnički interfejs na aplikaciji (izvor: developer.android.com 2014.)

1. Action Bar

Prikazuje relevantne akcije za trenutni preged i kontrole za prelazak na drugi pregled.

2. Navigation Drawer

Za aplikaciju sa kompleksnijom strukturom može se koristiti navigation drawer koji se poziva swipeom sa leve strane ekrana. Ne prekriva action bar

3. **Prostor za sadržaj**

Prostor gde se prikazuje sadržaj vaše aplikacije

TRAKA ZA AKCIJE - ACTION BAR

Prikazuje relevantne akcije za trenutni pregled i kontrole za prelazak na drugi pregled.

- Ikonica aplikacije pored nje se na nižim nivoima (svaki ispod HOME) dodaje “Up navigacija “ , strelica na levo
- View control – za aplikacije koje podržavaju različite views (uz pomoć spinnera – drop-own menija), ili za statični naslov
- Action buttons – najbitniji dugmići za trenutni view
- Action overflow skriveni dugmići za akcije koje se ređe koriste

Slika 4.5 action bar (izvor : developer.android.com 2014.)

Action overflow

Slika 4.6 overflow menu (izvor : developer.android.com 2014.)

ANDROID AUTO

Android auto podržava aplikacije unutar vozila

Android Auto obezbeđuje standardizovani korisnički interfejs i model interakcije korisnika koji funkcioniše na svim vozilima. Kao dizajner, ne morate da brinete o različitim hardverskim razlikama. Da biste shvatili kako da dizajnirate korisnički interfejs (UI) za vozila, pogledajte smernice za Auto UI na linku

https://developer.android.com/design/auto/index.html

Slika 4.7 UI Android Auto (izvor : developer.android.com 2018.)

VIDEO PRIMER ANDROID UI ZA VOZILA

Dizajniranje za vozače

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=vG9c5egwEYY

Poglavlje 5

Lansiranje Android aplikacije

LISTA PROVERE

Pre objavljivanja aplikacije treba proći kroz predloženu listu za proveru:

Slika 5.1 proces objave aplikacije (izvor: katarina kaplarski)

http://developer.android.com/distribute/tools/launch-checklist.html

OBJAVLJIVANJE

Postoji nekoliko načina da se objavi Android aplikacija

1. Preko app marketplace –Google play

2. Preko emaila (korisnici moraju da odobre instalaciju sa UNKNOWN sources)

3. Preko web sajta (korisnici moraju da odobre(Opt-in) instalaciju sa **Unknown sources** u Settings **>** Security)

Uputsvo za objavljivanje možete pronaći na sledećem linku

https://developer.android.com/distribute/best-practices/launch/distribute-apps

Aplikacija se nalazi u APK formatu

Na slici je prikazan poslat link za download preko emaila

Slika 5.2 slanje APK putem emaila (izvor : developer.android.com)

DA LI ĆE APLIKACIJA BITI BESPLATNA ILI ĆE SE PLAĆATI

Odlučite odmah da li će vam aplikacije biti besplatne ili će se plaćati, jer one koje stavite da su besplatne, ostaju besplatne

Kada objavite besplatnu aplikaciju, ne možete promenitu u pricing app.Ali i dalje možete prodavati in-app proizvode i subskripcije preko Google Play ***In-app Billing*** servisa.

Ako objavite aplikaciju kao priced app, možete je uvek promeniti u besplatnu, ali se ne može ponovo vratiti na pricing app.

Morate da podesite i Google Wallet Merchant Account za In app Billing

Rejting sadržaja

Potrebno je staviti rejting sadržaja aplikacije:

• Everyone

• Low maturity

• Medium maturity

• High maturity

Distribucija po zemljama

Važno je odrediti tačnu distribuciju po zemljama, jer može uticati na:

• Potrebu za lokalizovanim resursima unutar aplikacije

• Potreba za lokalizovanom deskripcijom aplikacije u developer konzoli

• Legalni zahtevi za aplikaciju mogu biti specifični za pojedine zemlje.

• Podrška lokalne vremenske zone, lokalno određivanje cene itd.

VELIČINA APLIKACIJE

Maksimalna veličina za APK (application package file) je 50 mb, ali možete koristiti do 2 APK expansion fajla koji nude proširenje od 2 Gb za svaki APK

APK - Android Application Package , format datoteke za distribuciju aplikacija.

Proširenje :

- http://developer.android.com/google/play/expansion-files.html
- http://developer.android.com/tools/help/proguard.html

Promotivna grafika

Potrebno je spremiti screen shots za Google play. Preporučuje se da se ovom segmentu posveti pažnja, jer će pored opisa aplikacije ovi screenshots igrati videću ulogu u pri odlučivanju korisnika da li da je preuzmu.

MONETIZACIJA APLIKACIJE

Ad Mob "Advertising on mobile" kompanija osnovana je 2006, a kupio ju je Google za 750 miliona$,

Nudi advertising platformu za Android, iOS, WebOS, Flash Lite, Windows Phone i sve standardne web browsere

https://www.google.com/admob/

Na sledećem linku možete videti kako radi AdWords aukcija

http://www.wordstream.com/articles/what-is-google-adwords

VIDEO PRIMER OBJAVLJIVANJA APLIKACIJE

Primer postupka objavljivanja aplikacije na Google Store

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

A-B TESTIRANJE APLIKACIJE

Google preporučuje da se uradi A/B testiranje pre lansiranja aplikacije

Kako uraditi AB testiranje
Odaberite odgovarajuće A / B testiranje platforme, kao što su Firebase Remote Config sa Firebase Analytics ili Google Analytics sa Google Tag Manager-om, i integrišite je sa aplikacijom.
Odredite funkciju ili varijante sadržaja koji želite testirati i kako ćete meriti svoj uspeh.
Podesite dodatke ili sadržaj koji će biti prikazan na kontrolnim i testing grupama kako sledi:

Scenario	Primer promene koja se testira	Korisnici izostavljeni iz testa vide ...	Varijanta A	Varijanta B	Varijanta C, D, itd. (opciono)
Nova implementacija postojećih funkcija	*Prelazak na Bottom Navigaciju iz Kartica *TABS* će povećati angažman korisnika*	.. postojeću implementaciju na primer Kartice	Postojeća implementacija na primer Kartice	Implementacija novih funkcija na primer Bottom Navigation	Implementaciju dodatnih funkcija na primer Navigation Drawer
Nova funkcija koja stvara novu metriku	*Listanje stavki za in-app kupovnu po popularnosti, a ne po ceni će generisati više prihoda*	... Nema novih funkcija na primer in-app kupovina nije omogućena	Implementacija novih funkcija 1 na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po popularnosti	Implementacija novih funkcija 2 na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po ceni	Implementaciju dodatnih funkcija na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po alfabetu
Nova funkcija koja se meri postojećom metrikom	*Omogućavanje korisnicima da označe stavke će povećati angažman korisnika*	... Nema novih funkcija na primer označavanje stavke nije omogućeno	... Nema novih funkcija na primer označavanje stavke nije omogućeno	Implementacija novih funkcija na primer Obeležavanje je omogućeno, koristeći simbol srca	Implementaciju dodatnih funkcija na primer Obeležavanje je omogućeno, zvezde

Slika 5.3 primer postavke A-B testa (izvor: katarina kaplarski, prevod liste sa sajta usabilityhub.com)

ANDROID UX

Korisni linkovi za korisničko iskustvo -User experience -UX

Kolekcija saveta za developere i dizajnere http://androidux.com/

Korisni linkovi:

Google Design by Google
Material Design Guideline by Google
MaterialUP - Daily showcase of the best Material Design concepts
A Visual History of Android by Verge
Why iOS Apps Look Better Than Android Apps by Wired
7 Key Questions To Ask When Taking Your App From iOS To Android by Fastcompany

Slika 5.4 Bitna tema je prilagođavanje aplikacija (izvor: androidux.com)

Poglavlje 6

Lansiranje iOS aplikacije

KONCEPT I EVALUACIJA IDEJE

Pre svega potrebno je definisati koncept aplikacije i postaviti ključna pitanja: Ko je vaša publika? Šta je svrha vaše aplikacije ?

Sadržaj i korisničko iskustvo treba prilagoditi ciljnoj populaciji. Pitanje Šta je svrha vaše aplikacije ? *Pomaže u motivaciji publike.*

Evaluacija ideje

Kada napravite prototip obavezno dajte korisnicima iz ciljne grupe da testiraju i procene ideju.

Dizajn korisničkog interfejsa

Koristite STORYBOARDS za razvoj prototipova aplikacije

Aplikacija za dodavanje interaktivnosti prototipovima:

https://marvelapp.com/

Definisanje interakcije

iOS aplikacije se baziraju na event-driven programiranju, što znači da se tok aplikacije određuje na osnovu događaja koji slede na osnovu akcije korisnika. Zato morate tačno odrediti koje akcije korisnik može da preduzme i šta se dešava kao odgovor na ove akcije.

DISTRIBUCIJA – APP STORE

Da biste objavili aplikaciju morate biti registrovani developer i morate imati developer sertifikat – 99 $godišnje, odnosno 299$ *godišnje na nivou kompanije.*

https://developer.apple.com/programs/ios/

Prvo prolazite kroz proces validacije vašeg uređaja sa vašim nalogom developera, tako da Apple zna da ste odobrili ovaj uređaj.

Proces je sledeći:

Generišete set ključeva i zahteva na vašem Kompjuteru> Uploadujete na vaš developer account> generišete development sertifikat> Downloadujete ga na vaš

računar> Postavite provizorni profil na vaš uređaj> Validirate taj profil sa novim sertifikatom.

Apple vas vodi kroz ovaj proces uz pomoć Wizard-a, tako da ne bi trebalo da bude previše komplikovano, kao što zvuči.

Veoma bitno za posao je *AB testiranje* čak i na App store-u. Dizajn ikomice i ekrana može značajno da utiče na konverziju (kupovinu aplikacije)

https://www.smashingmagazine.com/2015/08/ab-testing-taught-app-store-optimization/

DIZAJN APP STORE STRANICE

Na App prodavnici je bitno kako postavite svoju stranicu. Korisnici uvek gledaju i ocene koje su dali drugi korisnici.

Podrazumeva ikonicu, screen shots (do 5) i opis (description).

Slika 6.1 screen shots aplikacije na App store-u (izvor: Apple App store)

OUTBOUND MARKETING

Sledeći korak je promovisanje aplikacije, a za to koristimo marketing.

Moćni trio:

- **Game center**
- **In-app purchases**
- **AdMob**

Prvi se odnosi na GAME aplikacije koje u svakom slučaju donose najviše prihoda . To je Appleova gaming zajednica koja omogućava inkorporiranje tabela sa rezultatima, da korisnici prate svoju igru i upoređuju sa drugim članovima zajednice.

In-app purchases

Omogućuje vam da prodate razne digitalne proizvode i servise direktno iz vaše aplikacije, uključujući pretplate (subscriptions) , dodatne nivoe ili dodatni sadržaj i funkcionalnosti.

Vi dobijate 70% od naplaćene cene.

Mogu se prodavati samo virtuelna dobra.

https://developer.apple.com/in-app-purchase/

Volume purchase program

Omogućava kompanijama, organizacijama da kupe aplikacije za ceo svoj radni prostor – sa popustom na kolilčinu 20 i više primeraka. https://developer.apple.com/programs/volume/

Custom B2B Apps for iOS

Pravljenje namenskih aplikacija za klijente

https://developer.apple.com/programs/volume/b2b/

VIDEO PRIMER OBJAVLJIVANJA APLIKACIJE

Objavljivanje aplikacije na App Store

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Windows Phone GUI

MICROSOFT MOBILNI OS

Operativni sistem -OS koji je razvila kompanija Microsoft za mobilne uređaje se prvobitno zvao Windows Mobile, ali se od 2010. zove Windows Phone, a od 2015 opet Windows Mobile

Ovaj OS se bazira na dizajnerskom jeziku "Modern" koji se prethodno zvao "Metro", karakterističan po pločicama u grafičkom interfejsu.-metro tiles.

Malo su zbunjujući nazivi Microsoft-ovih proizvoda jer su tokom vremena menjali imena:

- Microsoft Mobile proizvođač telefona po preuzimanju Nokia kompanije ,
- Windows Phone – ime mobilnog OS od 2010. godine
- Windows 10 Mobile. od 2015.

2015. **Microsoft ide ka "univerzalnom" ekosistemu** aplikacijaUniversal Windows Platform (UWP), koji će omogućiti spajanje sa Android i IOS aplikacijama i mogućnost da na hardveru poveže uređaje na eksterni displej i koristi "PC like " interfejs sa mišem i tastaturom.

Slika 7.1 aplikacija za vremensku prognozu [izvor: Microsoft.com]

Izvor:

https://docs.microsoft.com/en-us/windows/apps/design/

WINDOWS MOBILE

Windows 10 Mobile je sada u upotrebi za prenosne računare sa ekranima na dodir - touch screens

Joe Belfiore je 8. oktobra 2017. objavio da se rad na Windows 10 Mobile bliži kraju zbog nedostatka penetracije na tržištu i nedostatka interesa od strane razvojnih inženjera aplikacija.
U januaru 2019. godine, Microsoft je objavio da će podrška za Windows10 Mobile završiti 10. decembra 2019. godine i da će korisnici Windows10 Mobile-a migrirati na iOS ili Android telefone.

Slika 7.2 primer UWP aplikacije za pametnu KUĆU [izvor: Microsoft.com]

Metro tiles

Slika 7.3 GUI windows operativnog sistema na mobilnim telefonima [izvor: Microsoft.com]

VIDEO

Visual Studio primer

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=SiaUzO72tqE&list=PLi2hbezQRVS0cPMeW3uDlUHnO_rPvJCV9

Poglavlje 8

Testiranje mobilnih prototipa

TESTIRANJE PROTOTIPA MOBILNIH APLIKACIJA

Testiranje prototipa mobilnih aplikacija je bitno da se obavlja u kontekstu upotrebe.

Pošto korisnici koriste mobilne uređaje u pokretu i u specifičnim situacija,ma, testiranje grafičkog interfejsa prototipa nije jednostavan zadatak. Pred standardnih metoda - intervjua i anketa, možemo snimati interakciju. Dovoljno je da preklopimo laptop i upotrebimo veb kameru.

Korisnicima treba zadati konkretan zadatak. Poželjno je da komentarišu naglas dok rade - da bismo bolje shvatili tok misli i probleme/ nedoumice sa kojima se suočavaju.

Preporučuje se da korisnici koriste svoje uređaje za testiranje (marvel app i ostale aplikacije za interaktivne prototipe nude mogućnost slanja veb linkova ka interaktivnom prototipu).

Treba uzeti u obzir i kontekst upotrebe aplikacije u bučnom okruženju, sa previše ili nedovoljno svetla, u hodu ....pokušajte da simulirate neke od ovih uslova koji bi uticali na procenu upotrebljivosti interfejsa.

https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/
http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html

Slika 8.1 snimanje interakcije (izvor : nngroup.com)

INVISION APLIKACIJA ZA MOBILNE PROTOTIPE

Demonstracija Invision Studio aplikacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=mu7atFCly8M

Poglavlje 9

Pokazna vežba

TESTIRANJE - 20MIN

Ovde ćemo videti o čemu treba voditi računa pri ispitivanju upotrebljivosti mobilnih uređaja (veb sajtova) i kako se koristi kamera za snimanje interakcije.

Testiranje mobilnih uređaja kao što su telefoni, tableti i eReader-i zahtevaju posebnu opremu i metodologiju.

Pošto tradicionalni softver za snimanje ekrana na mobilnom ekranu ne može adekvatno snimiti interakcije sa dodirom, za ispitivanje upotrebljivosti koriste se strateški postavljene kamere za snimanje interakcija ispitivanja upotrebljivosti na mobilnim uređajima.

Pre kreiranja testa važno je znati:

- Fizičko okruženje i kako ćete obaviti test - da li je u pitanju nisko-budžetno okruženje ili specijalizovana platforma i kamera
- koji tip telefona najčešće koristi vaša ciljna grupa.
- koje aktivnosti redovno obavljaju na svom uređaju (na primer: "Molimo vas navedite koje online aktivnosti ste praktikovali u poslednjih 30 dana")
- Kako ćete instruirati test (online, verbalno, odštampano na papiru..)
- Koliko često ćete sprovoditi testiranje
- Kakva je konekcija u prostoru gde sprovodite test (ovo treba ispitati pre dolaska testera)

POSTAVLJANJE KAMERE - 25MIN

Kada nameštamo kameru treba da uzmemo u obzir nekoliko stvari tehničke prirode

Da bismo sproveli jednostavno i efikasno testiranje treba da uzmemo u obzir nekoliko stvari koje se tiču postavljanja kamere:

Lako postavljanje

Fiksirana distanca između telefona i kamere

Da li je primenjivo za telefone i tablete

Vertikalni i horizontalni ekran (portrait and landscape)

Korisnik drži svoj uređaj što "normalnije" dok kamera beleži akciju
Mobile prototype testing
https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/
http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html

Slika 9.1 Snimanje interakcije korisnika (izvor : nngroup.com)

VIDEO -MOBILNO TESTIRANJE

UX Design Institute - Postavka za testiranje mobilnog prototipa.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 10

Individualna vežba-testiranje

KREIRANJE TEST SCENARIJA - 30MIN

Kada kreiramo test scenarija treba da znamo da će nam biti potreban manji broj zadataka i da više komuniciramo sa učesnikom kako bismo shvatili proces interakcije.

Za testiranje izaberite neku veb stranicu - možda e-prodavnice, medijski sajt, portfolio, sajt neke kompanije ...

Razmotrite pitanja koja se tiču sadržaja - da li je dovoljan, kompletan ili nešto nedostaje, da li imaju poverenja u informacije koje su na raspolaganju.

Za kraj , razmotrite da li je sajt imao:

- manje ili više sadržaja nego potpuni sajt
- da li su negde imali potrebu da idu na desktop ili na drugo mesto po informacije
- da li bi koristili mobilni sajt (aplikaciju)
- da li bi preporučili sajt (aplikaciju)

SPROVOĐENJE MOBILNOG TESTA - 80MIN

Prilikom sprovođenja samog testa takođe treba voditi računa o uređaju, osvetljenju, wi-fi ili mobilnom operateru, krpice za čišćenje ekrana, predstavljanju zadataka

Preporučljivo je da korisnici upotrebljavaju sopstvene uređaje. Ovo eliminiše probleme koji su povezani sa nepoznatim uređajem ili operativnim sistemom. Podstičite korisnike da koriste uređaj što normalnije i prilagodite kameru ako je neophodno.

- Vodite računa o osvetljenju u prostoriji. Svetlo iznad glave može prouzrokovati odsjaj koji može oštetiti snimak. Prigušivanje svetla ili podešavanje kamere može da pomogne.
- Pilot test sa internet konekcijom u prostoriji treba obaviti prethodno sa wi-fijem ali i sa što više mogućih operatera.
- Razmotrite mogućnost čišćenja ekrana da biste obezbedili što jasniju sliku na snimku
- Pročitajte im zadatke ili ih odštampajtete.

REFERENCE

Za detalje možete pogledati dodatnu literaturu ili navedene linkove

"Usability Slides" - Camera Mounts for Usability Testing of Mobile Devices by David Evans
Linkovi
https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/
http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html

Quick and dirty
https://www.creativebloq.com/quick-and-dirty-usability-testing-9134469

Poglavlje 11

DZ9-Sprovođenje mobilnog testa

IZVEŠTAJ O TESTIRANJU - 120MIN

Nakon što ste izveli testiranje mobilne aplikacije, kreirajte izveštaj i pošaljite asistentu.

Za testiranje ste na vežbama izabrali neku veb stranicu - možda e-prodavnice, medijski sajt, portfolio, sajt neke kompanije ...

Ukoliko ne možete da se odlučite, asistent će vam zadati veb stranicu za analizu.

Na osnovu test scenarija koji ste kreirali na individualnim vežbama, potrebno je da dokumentujete rezultate i zabeležite zaključak.
Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati dokument asitentu i podeliti zaključke na Forumu.
Studenti koji predaju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ9-ImePrezime-BrojIndexa

Poglavlje 12

Zaključak

ZAKLJUČAK

Mobilni uređaji

Prilikom dizajniranja aplikacija za mobilne uređaje treba voditi računa o kontekstu u kome se korisnik nalazi , ali i o prednostima i
ograničenjima koja nam ova platforma nudi.

Još jedan ključni aspekt koji treba imati na umu pri razvoju mobilne aplikacije ili usluge je ograničen prostor na ekranu dostupni na mobilnim uređajima; Važno je da dizajner redukuje kompleksnost informacija bez gubljenja bilo kakvog vrednog sadržaja.

Operativni sistemi Android i iOS mobilnih uređaja su uspostavili sopstvene standarde u dizajnu ljudskog interfejsa:

https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/

https://developer.android.com/design

LITERATURA

Korišćena literatura

LITERATURA

Veb linkovi

https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history

https://thenextweb.com/contributors/2017/09/28/everything-need-know-state-digital-asia-pacific-2017/

Material Design Guideline by Google

https://material.io/guidelines/

Mobile web page

Mobile Friendly Websites -https://developers.google.com/webmasters/mobile-sites/

Principles of site design

https://developers.google.com/web/fundamentals/getting-started/principles/?hl=en-US&utm_source=MFT&utm_medium=incoming-link&utm_campaign=MFT

Google Design by Google
https://design.google/resources/

Mobile prototype testing

"Usability Slides" - Camera Mounts for Usability Testing of Mobile Devices by David Evans

- https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/
- http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Kolaboracija i komunikacija

Lekcija 10

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 10

KOLABORACIJA I KOMUNIKACIJA

- Kolaboracija i komunikacija
- Poglavlje 1: Socijalni mehanizmi u komunikaciji
- Poglavlje 2: Konverzacijski mehanizmi
- Poglavlje 3: Kolaborativne tehnologije za podršku konverzaciji
- Poglavlje 4: Sinhrona komunikacija
- Poglavlje 5: Asinhrona komunikacija
- Poglavlje 6: CMC i dnevne aktivnosti
- Poglavlje 7: Mehanizmi koordinacije
- Poglavlje 8: Kolaboracija
- Poglavlje 9: Pokazna vežba
- Poglavlje 10: Individualne vežbe
- Poglavlje 11: DZ-10 analiza kolaborativne platforme
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

Kolaboracija i komunikacija

U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa osnovnim mehanizmima komunikacije, kako se kompjuterski posredovana komunikacija odražava na naš život i kako se dizajniraju kolaborativni sistemi.

Poglavlje 1

Socijalni mehanizmi u komunikaciji

SOCIJALNI MEHANIZMI U KOMUNIKACIJI I KOLABORACIJI

Fundamentalni aspekt svakodnevnog života je razgovaranje, tokom kojeg mi prenosimo znanje jedni drugima.

Svakodnevno obaveštavamo jedni druge o vestima, promenama, i razvoju projekta, aktivnosti, osobe ili događaja.

Na primer, prijatelji i porodice obaveštavaju jedni druge o događajima na poslu, školi, kafiću, komšiluku, sapunicama i vestima.

Slično, ljudi koji rade zajedno informišu jedni druge o svom društvenom životu, svakodnevnim zbivanjima kao i o onome što se dešava na poslu vezano za sam posao.

Vrste znanja koje cirkuliše u raznim društvenim krugovima su različite i variraju među društvenim grupama i različitim kulturama.

Frekvencija kojom se znanje razmenjuje je takođe veoma varijabilna. Može se dešavati u kontinuitetu tokom celog dana, jednom dnevno, nedeljno ili retko.

Sredstva za komunikaciju **su** takođe fleksibilna – može se komunicirati licem u lice, telefonom, videofonom, porukama, emailom, faxom i pismima.

Neverbalna komunikacija takođe igra važnu ulogu u pojačavanju konverzacije licem u lice uključujući korišćenje izraza lica, glasovna intonacija, gestovi i druge vrste govora tela.

Sve ovo može delovati očigledno kada razmišljamo o načinu na koji komuniciramo međusobno.

Manje očigledan je raspon društvenih mehanizama i praksi koje su uključene u društvo da bi nam omogućili društveni red.

Uspostavljena su različita pravila, procedure i etikete čija funkcija je da obavesti ljude kako treba da se ponašaju u društvenim zajednicama.

DRUŠTVENI MEHANIZMI I TEHNOLOGIJA

Ispod su navedene tri kategorije društvenih mehanizama i kako su tehnološki sistemi dizajnirani da bi ih potpomogli:

1. Korišćenje **konverzacijskih mehanizama** da potpomognu tok razgovora i prevaziđu prekide .
2. Korišćenje **mehanizama koordinacije** da bi pomogli ljudima da rade i interaguju zajedno.
3. Korišćenje **mehanizama svesnosti** da bi otkrili šta se dešava, šta drugi rade i obrnuto da obaveste druge šta se dešava .

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Konverzacijski mehanizmi

MEHANIZMI KONVERZACIJE

Razgovaranje je nešto što radimo bez napora i dolazi prirodno većini ljudi.

Međutim održavanje konverzacijemože biti veoma spretno kolaborativno postignuće koje ima kvalitete muzičkog ansambla.

U **dijalogu** moramo imati pojma o trenutku kada učesnici ***postavljaju pitanja, kada daju odgovore, kada je vreme da se zaustave i saslušaju, kada je njihov red da počnu da pričaju.***

Sacks, Schegloff i Jefferson(1978) koji su poznati po njihovom radu na konverzacijskoj analizi opisuju ovo u okviru tri osnovna pravila:

1. Trenutni govornik bira **sledećeg govornika postavljajući pitanje**, pitajući za mišljenje ili postavljajući zahtev
2. Druga osoba **odluči da počne da priča**
3. Trenutni **govornik nastavlja priču**

Pretpostavlja se da pravila treba da se primenjuju u navedenom redosledu, tako da kada nastupi mogućnost da se zameni govornik primenjuje se pravilo 1.

NASPRAMNI PAROVI

Drugi tip konverzacijskog mehanizma je u naspramnim parovima (Schegloff i Sacks, 1973)

Primer:

A: Znači nalazimo se u 20h?

B: Jel može malo kasnije, u 20:30h?

Komunikacija se odvija u parovima pri čemu prvi deo postavlja očekivanje šta sledeće sledi .

Kao u primeru: A postavlja pitanje a B daje odgovor.

Ljudi uglavnom **nisu svesni ovih** konverzacijskih mehanizama i bilo bi im teško da artikulišu kako se konverzacija odvija.

Takođe ljudi se ne pridržavaju pravila sve vreme. Mogu da prekidaju jedni druge tokom razgovora, da menjaju temu…

Slušalac takođe može da odluči da **ne preuzme** konverzaciju kada mu govornik postavi pitanje što se često dešava u nastavi kada profesor uputi pitanje učeniku I on ćuti I gleda u pod.

VRSTE KONVERZACIJE

Mogu biti u različitim oblicima:

Argumenti, diskusije, debate, ćaskanje **…**

Najpoznatija distinkcija u formi konverzacije je između formalne ineformalne.

U formalnoj se poštuju pravila konverzacije, a u neformalnoj su pravila mnogo fleksibilnija.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Design for Context Sensitive Repair - Lightning Talk with Peter Hodgson

VIDEO -CMC

Kompjuterski posredovana komunikacija CMC (computer mediated communication)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=UtYVYi9Ujnw

Poglavlje 3

Kolaborativne tehnologije za podršku konverzaciji

DIZAJNERSKI IZAZOVI

Centralna briga je kako omogućiti prirodnu konverzaciju kada su sagovornici na fizički odvojenim lokacijima.

Jedan od izazova postavljenih pred dizajnere je da reše kako da različite vrste razgovora mogu biti sprovedene i podržane u okolnostima gde postoje prepreke u tome da se odvijaju "prirodno".

Poznati primeri kolaborativnih tehnologija koje ovo omogućuju su: **email,** videokonferencije**, videofoni, kompjuterske konferencije, chatroom-ovi i poruke (messaging)**

Manje poznati sistemi su: virtualne okruženja **(CVE) i** medijski prostori**.**

VIRTUELNA OKRUŽENJA (CVE)

CVE – collaborative virtual environments su virtuelni svetovi gde se ljudi sastaju i chatuju.

CVE – collaborative virtual environments

Ovo mogu biti 3D grafička okruženja gde korisnici istražuju sobe i druge prostore teleportujući se u formi avatara - **Second Life**, WOW

Tipični primer su 3D multiplayer igre, kolaborativni inžinjerski softver i dr.

Takođe postoje tekstualni i grafički prostori koji se često nazivaju MUD (Multi-user Dungeon) ili MOO (originalni MOOcow server Matter of Opinion, My Own Opinion) *multiplayer real time virtual world* , baziran na tekstu gde korisnici komuniciraju međusobno preko neke vrste poruke .

Grafički i tekstualni MUD

https://en.wikipedia.org/wiki/MUD

CVE arhitektura

Slika 3.1 CVE sheme (izvor: wikipedia)

MEDIJSKI PROSTORI

Medijski prostori su distributivni sistemi sastavljeni od audio, video i kompjuterskih sistema koji omogućuju ljudima međusobnu interakciju kao da su fizički prisutni.

Različite kolaborativne tehnologije su dizajnirane kao podrška različitim vrstama komunikacije od neformalnih, do formalnih, od jedan-na-jedan do mnogi-ka-mnogima.

Zajedno, ove tehnologije se zovu:

"kompjuterski posredovana komunikacija" – Computer mediated communication- **CMC**

VIDEO PRIMER CVE

Primer kolaborativnog virtuelnog okruženja.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 4

Sinhrona komunikacija

SINHRONA

Konverzacija se odvija u realnom vremenu gde ljudi mogu da komuniciraju svojim glasom ili preko kucanja.

Obe vrste traže načine da podrže neverbalnu komunikaciju do određenih stupnjeva.

Primeri:

- Glasovni razgovori**:** videofon, video konferencija , medijski prostori
- Kucanje**:** tekst poruke (kucanje poruka na mobilnim telefonima), instant poruke (interakcija u realnom vremenu preko PC-ja) , chatroom-ovi, CVE

NOVE FUNKCIONALNOSTI

Sinhrone CMC su kreirale nove funkcionalnosti u konverzaciji.

- CVE omogućavaju kombinaciju sopstvene grafičke reprezentacije u formi avatara sa odvojenim chatbox-om ili plutajućim govornim balončićima (speech bubbles)
- CVE omogućava da ljudi predstave sebe kao drugačije persone (npr. drugi pol) i da se izražavaju na načine koji nisu mogući u postavci licem-u-lice.
- Instant poruke omogućuju korisnicima multitasking tako što istovremeno obavljaju više konverzacija

Benefiti:

Stidljivi ljudi se ponašaju opuštenije jer ne moraju fizički da se suočavaju sa sagovornicima

Omogućava ljudima da se informišu o tokovima na projektu i organizaciji bez napuštanja kancelarije

Problemi:

Nedostatak adekvatnog protoka mreže rezultira lošim signalom te se video konferencije često zaglavljuju

Teško je uspostaviti **kontakt očima** u CVE , video konferencijama i videofonima.

Mogućnost sakrivanja iza **virtuelnih persona** rezultira često agresivnim i napadnim ponašanjem.

TIŠINA U PROSTORIJAMA ZA ĆASKANJA

Specifičnost chat - room konverzacije

Schonfeld i Golato (2003) su istraživali Nemački IRC kanal i modele konverzacije. IRC - Internet Reley Chat

Primetili su da su korisnici upotrebaljavali osnovne oralne mehanizme konverzacije u chat medijumu.

Prilikom problema u komunikaciji uglavnom se pojavljivala specifična TIŠINA ili praznina u odgovorima.

Da bi drugi sagovorik utvrdio da li je reč o namernoj tišini ili tehničkom problemu, IRC korisnik su se ponovo javkjali, rekonektovali ili proveravali konekciju sa sistemom.

Od onda su mnogi chat sistemi usvojili sistem monitoringa - monitoring sistem, gde sistem prokazuje korisniku kada partner sa kojim interaguje počne da piše poruku.

Literatura:
Pragmatics of Computer-Mediated Communication, Susan Herring, Dieter Stein, Tuija Virtanen, Walter de Gruyter, Jan 30, 2013

VIDEO - EMOCIJE U INTERAKCIJI

Emotions & Interaction (Pt1) - 2213 hci

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=EC2uien29v4

Poglavlje 5

Asinhrona komunikacija

ASINHRONA

Asinhrona komunikacija se javlja kada se komunikacija među učesnicima dešava udaljeno i u odvojeno vreme.

Asinhrona komunikacija se zasniva na mogućnosti proizvoljne inicijacije razgovora i slanja odgovora kada žele ili su u mogućnosti da to učine.

Primeri:

Email,newsgroups, kompjuterske konferencije

Nove funkcionalnosti:

- **Različiti attachmenti** – uključujući slike, muziku... koji se mogu poslati putem emaila i kompjuterske konferencije.
- Poruke se mogu **arhivirati** i može im se pristupati preko različitih sistema pretraživanja

BENEFITI I PROBLEMI

Kao posledicu ovakvih načina komunikacije imamo razne benefite i probleme.

Benefiti:

- **Sveprisutnost:** mogu se čitati bilo kada , bilo gde
- **Fleksibilnost:** Veća autonomija I kontrola pri načinu na koji I kada se odgovara
- Moć: jedna ista poruka se može proslediti velikom broju korisnika
- Neke stvari se lakše saopštavaju: Interakcija koja nije direktna , licem-u-lice olakšava komuniciranje na određenu temu (evaluaciju nečijeg rada I sl.)

Problemi:

Flaming**:** kada korisnici napišu ljutiti email sa ekspresivnim , nezadržanim rečnikom , to ima jači efekat nego kada se dešava licem-u-lice. To podrazumeva neprijatne izjave, znakove uzvika, naglašene rečenice velikim slovima, psovanje i superlativi.

Pretrpavanje: Mnoge ljude zatrpavaju prekomernim brojem poruka i emailova. Njima je teško da se snađu u gomili informacija i često previde važne poruke.

Različiti mehanizmi interfejsa su dizajnirani da bi pomogli ljudima da bolje **upravljaju mailovima** uključujući **filtere**, **nizove** i korišćenje **signalizacije** za označavanje **stepena važnosti poruke** (preko pošiljaoca ili primaoca poruke) uz pomoć boje, bold fonta, ili znakova uzvika I drugih ikonica pored poruke.

Lažna očekivanja:Pretpostavka da će ljudi čitati poruke nekoliko puta dnevno i odgovarati na njih odmah.

Poglavlje 6

CMC i dnevne aktivnosti

CMC KOMBINOVANA SA DNEVNIM AKTIVNOSTIMA

Ljudi često međusobno komuniciraju dok izvršavaju druge aktivnosti.

Na primer:

Dizajniranje zahteva od ljudi da regularno brainstorm-uju na sastancima, crtaju na tablama, prave beleške i koriste postojeći dizajn.

Predavanje podrazumeva razgovor sa studentima, pisanje na tabli, stimulisanje studenata da zajednički rešavaju problem.

Zato su kreirani razni sistemi za pomaganje donošenja odluka i održavanje sastanaka koji pomažu ljudima da uče i rade zajedno

Primeri:

Prilagođene sale za elektronske sastanke koje podržavaju razgovore licem-u-lice putem umreženih radnih stanica, velikih javnih displeja, share-ovanih softverskih alata.

Umrežene učionice: Bežična komunikacija, mobilni uređaji interaktivne table

Share-ovane alatke za kreaciju i crtanje koje omogućuju da više ljudi istovremeno radi na istom dokumentu. Ovo može biti preko web-a ili na istoj nacrtnoj površini korišćenjem više kursora kao na primer: Kid Pad http://www.cs.umd.edu/hcil/kiddesign/kidpad.shtml

POSLEDICE CMC

Efekti na društvene mehanizme i komunikaciju.

Nove funkcionalnosti:

- novi načini kolaborativnog kreiranja i editovanja dokumenata
- podržava nove forme kolaborativnog učenja
- integriše različite vrste alata

Benefiti:

- Podržava pričanje dok se istovremeno sprovode druge aktivnosti, omogućuje muti-tasking
- Ubrzava efikasnost
- Veća svesnost: saradnici imaju uvid u napredak kolega u realnom vremenu

Problemi:

WYSIWYG (what you see is what you get) teško je shvatiti na šta ljudi referiraju kada su na različitim lokacijama, naročito ako su dokumenti veliki i na ekranima su otvoreni različiti delovi dokumenta.

Floor control: korisnici mogu raditi na istom delu teksta i dizajna potencijalno rezultirajuću konfliktom fajlova.

INOVACIJE

Razvijanje sistema koji omogućavaju nove vrste komunikacije – koje nisu moguće u fizičkom svetu:

ClearBoard omogućavala je vidljivost facijalne ekspresije: http://web.media.mit.edu/~ishii/CB.html

Hypermirror je dizajniran kao okruženje gde se učesnici osećaju kao da su u istom virtuelnom prostoru. Virtual reality Chats su već u širokoj upotrebi zahvaljujući pristupačnim VR sistemima.

Snapchat - novi mehanizmi konverzacije. Poruke koje se brzo brišu, nestaju- imaju vremensko ograničenje. Uglavnom su skoncentrisane na vizuelni konverzaciju, a u kombinaciji sa mobile augmented reality dodacima na kameri, kreiraju se novi modeli kombinovanja selfija sa superherojima i crtanim junacima.

Slika 6.1 snapchat funkcionalnosti (izvor: snapchat)

VIDEO - FACEBOOK SNAPCHAT

Zašto Facebook kopira Snapchat.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=_DGZP3m1cAc

Poglavlje 7

Mehanizmi koordinacije

KOORDINACIJA

Kada grupa ljudi zajednički deluje u cilju da nešto zajednički postigne neophodna je koordinacija.

Kolaborativne aktivnosti zahtevaju da se međusobno koordiniramo bilo da igramo timsku igru, pomeramo klavir, radimo na velikom softverskom projektu ili konstruišemo most.

Zato koristimo brojne mehanizme koordinacije koji uključuju:

- Verbalnu i neverbalnu komunikaciju
- Rasporede, pravila i konvencije
- Deljene eksterne reprezentacije

VERBALNA I NEVERBALNA KOMUNIKACIJA

Bitno je usaglasiti aktivnosti i obavestiti o progresu.

- Kod pomeranja klavira upućujemo na koji način treba da se pomeri – levo, desno, malo niže itd.
- Na sastancima se kreiraju razne agende, beleške i satnice/minutaže
- U situacijama gde je komunikacija otežana koriste se gestovi (navigacija aviona, dirigovanje orkestra) , radio komunikacija, gde se često kreiraju specijalizovani signali sa sopstvenim setom sintakse i semantike.

RASPOREDI, PRAVILA I KONVENCIJE

Pri kreiranju rasporeda u brojnim organizacijama treba uzeti puno faktora u obzir.

Kada se kreira raspored predavanja na Univerzitetu treba locirati veliki broj predavanja i seminara u mnogo manji broj raspoloživih prostorija na nedeljnoj osnovi.

Raspored se predaje studentima koji podrazumeva određeni broj pravila i ograničenja:

- Student ne može imati više od jednog predavanja u određenom terminu
- Profesor ne može imati više od jednog predavanja u određenom terminu
- Prostorija ne može biti dodeljena za više predavanja u određenom vremenskom intervalu

- Samo određeni broj studenata može biti smešten u prostoriju zavisno od njene veličine

DELJENJE EKSTERNIH REPREZENTACIJA

Deljene (sharing) eksterne reprezentacije služe da bi koordinisale ljude.

Na primer:

Share-ovani **kalendari** koji se pojavljuju na monitorima korisnika kao grafikoni, email podsetnici i prozori za dijalog.

Drugi oblici uključuju **formulare, čekliste i rasporede.**

Ove eksternalizacije omogućuju učesnicima uvid u promene i zastoje sa poštovanjem efekta njihovih aktivnosti.

Cheklista sa prikazom aktivnosti

Sheet no	Gary copied in	Kate & Gary plot file created	Mark checked by Phil	Kate plot sent	Mark plot file created	Mark plot sent mylar
596S6	✓	✓				
S7	✓	✓				
S8	✓					
S9	✓					
S10	✓					

Slika 7.1 raspored aktivnosti (izvor: referenca 1- Julie A Jacko, Human-computer interaction)

DRUGI MEHANIZMI KOORDINACIJE

Drugi mehanizmi koordinacije podrazumevaju formalna i neformalna pravila:

Formalna poput pisanja mesečnih izveštaja i popunjavanje timesheet-ova omogućuju organizacijama da održavaju red i prate šta članovi rade.

Konvencije poput tišine u biblioteci i uklanjanja sudova nakon obroka u kafeteriji su forma kurtoazije prema drugima

Slika 7.2 neverbalni signali pokazuju emocije i raspoloženje (izvor: https://www.firstsun.com/2015/06/23/strategy-what-to-do-when-youre-stuck-in-a-painfully-boring-meeting-how-can-i-get-out-of-a-meeting-faster-especially-when-i-feel-stuck/)

VIDEO

Upotreba Trello aplikacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=fe5ei52usQ8

Poglavlje 8

Kolaboracija

KLJUČNI ELEMENTI KOLABORACIJE

Utvrditi ključne elemente ljudske kolaboracije koji utiču na kreiranje interaktivnih alata.

- **Motivacija**
  Da bi kolaboracija bila uspešna, svi koji su uključeni moraju shvatiti benefite kolaboracije, vrednost i smislenost projekta i njihove uloge.
- **Komunikacija**
  Da biste pronašli prave ljude za saradnju, morate dati jasne informacije o projektu na osnovu kojih ljudi mogu da odluče da li će učestvovati ili ne.
- **Raznolikost**
  Kolaboracija daje najbolje rezultate kada učesnici pokrivaju različite veštine
- **Deljenje**
  Bitno je rešiti odnos prema vlasništvu ideja i koncepta na samom početku i kreditovati sve učenike gde ima potrebe.
- **Podrška**
  Grupa bi trebalo da deluje na osnovu poverenja i sa ciljem da se yavrši projekat,te ukoliko je nekom članu potrebna pomoć, trebalo bi da u bude obezbeđena.
- **Rešavanje problema**
  Grupa bi morala da rešava probleme zajedno i da pokazuje visok stepen tolerancije u trenucima kada stvari krenu neplaniranim tokom.

MODELI KOLABORACIJE

U domenu otvorenosti razlikujemo otvorene i zatvorene kolaborativne sisteme.

Otvoreni

Slika 8.1 Otvoreni model (izvor:https://designingcollaboration.com/)

- otvorena za sve koji žele da učestvuju

- može se pojaviti ako osoba ili organizacija lansira projekat otvoren za sve da učestvuju

- može se koristiti kada tema nije precizno definisana

- mora se omogućiti učesnicima da se lako uključe

Zatvoreni

Slika 8.2 Zatvoreni model (izvor:https://designingcollaboration.com/)

- učesnike bira menadžer, vođa grupe

- obično se sastoji od manjeg broja učesnika u odnosu na otvoreni model

- treba da se koristi kada je tema dobro definisana i kada može da se odredi profil poželjnih učesnika

STRUKTURA KOLABORACIJE

U domenu vođenja kolaboracije razlikujemo Ravnu i Hijerarhijsku strukturu

Ravna

- svi učestvuju u procesu donošenja odluka
- svi dele izazove i zajedno donose odluke
- da bi kolaboracija uspela moraju se slagati oko cilja projekta

Slika 8.3 model kolaboracije- ravna (izvor:https://designingcollaboration.com/)

Hijerarhijska

- izabrani učesnik ili organizacija su zaduženi da donose odluke
- nivo izazova i podela zadataka može odrediti vođa projekta
- učesnici imaju svoje ciljeve unutar hijerarhije

Slika 8.4 hijerarhijska struktura (izvor:https://designingcollaboration.com/)

VIDEO PRIMER KOMUNIKACIJA

Primer različitih formi komunikacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 9

Pokazna vežba

PRIMER KOLABORACIJE U IGRAMA -15MIN

Na primeru AirConsole igara istražiti koji se sve problemi javljaju u grupnoj u odnosu na individualnu interakciju.

https://www.airconsole.com/

Igrica zahteva sinhronizaciju individualnih mobilnih uređaja (koji se koriste kao interfejs u igri) sa desktop računarom preko browsera (podržavaju ga sve mobilne platforme). Pošto je u igri potrebna koordinacija igrača i uređaja, ovaj primer je dobar za poređenje individualne i grupne interakcije. Podelite se u grupe po nekoliko igrača, gde će jedan uvek da beleži (dokumentuje) način dogovora i kako je protekao tok igre. Jedan igrač mora da ima instaliranu AirConsole aplikaciju sa AppStora ili Play Store-a.

Slika 9.1 AirConsole koncept (izvor: airconsole.com)

VIDEO- KAKO OSTVARITI KOLABORACIJU UDALJENIH TIMOVA-50MIN

U ovom direktnom prenosu, Renee Reid iz LinkedIn-a i Ash Guillaume iz GitHub-a dele svoje uvide i metodologije za stvaranje kolaborativnih i inkluzivnih procesa dizajna.

Pokretanje saradnje je teško, posebno za velike udaljene timove.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 10

Individualne vežbe

ANALIZA KOLABORATIVNIH PLATFORMI -50MIN

Cilj zadatka je sticanje kritičkog odnosa prema korisničkom iskustvu.

Rad u grupama 4 studenta da se umreže putem kolaborativne platforme. Potrebno je da preko ove platforme podelite uloge i rad na konceptualizaciji mobilne aplikacije za dostavljanje hrane - ili na neku drugu temu koju možete predložiti asistentu na odobrenje.

Predlažemo Vam dve platforme za analizu za kolaboraciju unutar tima:

- figma.com
- https://slack.com/
- https://trello.com/.

Figma omogućava d adirektno sarađujete na dizajnu. https://help.figma.com/hc/en-us/categories/360001980773-Admin#Team-Administration

Trello omogućava da se dodele taskovi i subtaskovi članovima tima, logički grupišu taskovi, postave rokovi i sl. kao i za razmenu različitih attachment-a i poruka između članova tima.

Slack je takođe kvalitetan izbor.

Možete izabrati i sami iz liste 15 besplatnih kolaborativnih platformi:

http://sixrevisions.com/tools/15-free-tools-for-web-based-collaboration/

Poglavlje 11

DZ-10 analiza kolaborativne platforme

CILJ ZADATKA

Cilj zadatka analiza kolaborativne platforme u toku rada na konceptualizaciji, evaluaciji i testiranju ideje za mobilnu aplikaciju. -120min

Internet studenti mogu da rade zadatak samostalno ili da kontaktiraju asistenta ili nastavnika kako bi ih povezali sa studentima koji žele da sarađuju u timu.
Rad u grupama 4 studenta da se umreže putem google kolaborativne platforme. Potrebno je da preko ove platforme podelite uloge i rad na konceptualizaciji mobilne aplikacije ***za dostavljanje hrane - ili na neku drugu temu koju možete predložiti asistentu na odobrenje.***

U toku rada na zadatku potrebno je obratiti pažnju na organizaciju tima i koristiti neku od online platformi za kolaboraciju i komunikaciju što ćete obrazložiti u eseju.

Predlažemo vam dve platforme za kolaboraciju unutar tima - slack i trello.

Trello omogućava da se dodele zadaci i podzadaci - *taskovi* i *subtaskovi* članovima tima, logički grupišu taskovi, postave rokovi i sl. kao i za razmenu različitih priloga (*attachment*) i poruka između članova tima.

Slack je takođe kvalitetan izbor.

SADRŽAJ ZADATKA

U ovom zadatku je potrebno proći kroz sve faze dizajna interfejsa mobilne aplikacije.

1. Navesti članove tima (2-4 studenta u timu)
2. Eksplikacija teme/ideje (aplikacija za dostavu hrane ili neka druga tema)
3. Evaluacija ideje
4. Persone – profil korisnika
5. Kompetetivna analiza
6. Mentalni model
7. Task analiza
8. Sadržaj aplikacije

9. Strategija za osvežavanje (update, feed) sadržaja
10. GUI Wireframe prototip -skica
11. Testiranje GUIja

Internet studenti i studenti koji nisu uspeli da organizuju tim:

Napisati esej od tri stranice na temu zašto je komunikacija važna za uspešnu kolaboraciju, kao i da objasnite koji bi faktori uticali na izbor platforme za komunikaciju i kolaboraciju. Izaberite neku platformu za komunikaciju i kolaboraciju. Koje faktore smatrate značajnim za izbor, odnosno, zašto ste odabrali baš tu platformu? Objasnite kako platforma može doprineti boljoj komunikaciji, a samim tim i kolaboraciji.

Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati dokument.
Studenti koji predaju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

VIDEO-TRELLO TUTORIJAL

Vodič za upotrebu Trello aplikacije za upravljanje projektima

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=zzwovrD0vM4

Zaključak

ZAKLJUČAK

Kolaboracija i komunikacija

Kompjuterski posredovana komunikacija pored benefita ima i svoje mane, te su uvek potrebna i alternativna rešenja, a naročito u slučaju prekida / nesporazuma u konverzaciji. Mehanizmi konverzacije i socijalne interakcije su važni i za kreiranje virtuelnih agenata.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Julie A Jacko, Human-computer interaction : 12th international conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 22-27, 2007 : proceedings, Springer,2007.
2. MSc-IT Study Material, June 2010 Edition
Computer Science Department, University of Cape Townhttps://www.cs.uct.ac.za/mit_notes/human_computer_interaction/htmls/ch05s04.html

Web linkovi

- http://www.designingcollaboration.com/
- http://www.designingcollaboration.com/
- http://www.designingcollaboration.com/Essi_Salonen_DesigningCollaboration.pdf

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Personalizacija i mere za evaluaciju

Lekcija 11

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 11

PERSONALIZACIJA I MERE ZA EVALUACIJU

- Personalizacija i mere za evaluaciju
- Poglavlje 1: Pojam personalizacije
- Poglavlje 2: Tehnike personalizacije
- Poglavlje 3: Stepen personalizacije
- Poglavlje 4: Personalizacija na mobilnim uređajima
- Poglavlje 5: Mere za evaluaciju
- Poglavlje 6: Evaluativne paradigme
- Poglavlje 7: Tehnike evaluacije
- Poglavlje 8: Analiza podataka
- Poglavlje 9: Grafičko prikazivanje podataka
- Poglavlje 10: Parametarska i neparametarska statistika
- Poglavlje 11: T-Testovi
- Poglavlje 12: Pokazna vežba
- Poglavlje 13: Individualna vežba
- Poglavlje 14: DZ11 - testiranje upotrebljivosti
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Korisnički orijentisan dizajn i testiranje

U ovoj lekciji ćemo pregledati ***tehnike za adaptaciju i personalizaciju*** korisničkog sadržaja i metode koje se koriste u **sakupljanju i analizi podataka u testiranju korisničkog interfejsa.**

Identifikovanje ciljeva upotrebljivosti i korisničkog iskustva je od suštinske važnosti za uspeh svakog proizvoda i to zahteva razumevanje potreba korisnika.

Poglavlje 1

Pojam personalizacije

PERSONALIZACIJA

Koncept personalizacije se odnosi na sposobnost prilagođavanja standardizovanih objekata prema potrebama individua.

Personalizacija **je način da se poboljša korisnost složenih informacionih sistema i da se korisnicima predstavi razumljivi interfejs koji je skrojen prema njihovim potrebama i interesovanjima.**

U **korisnički orjentisanom dizajnu**, personalizacija igra važnu ulogu u različitim kontekstima.

Ideja potiče od zahteva tržišta koje je uslovilo kompanije (poput proizvođača automobila) da napuste standardizovana homogena tržišta i izađu u susret zahtevima različitih kupaca.
U digitalnom okruženju stepen personalizacije je moguć u daleko većoj meri nego u realnom okruženju.

NAPOMENA:

U lekciji br.4 u okviru poglavlja SOCIJALNI MODELI koji utiču na dizajn interfejsa pregledali smo tri metode personalizacije:
- Personalizacija navigacionog prostora
- Personalizacija sadržaja
- Personalizacija funkcija

PRIMER PERSONALIZACIJE

Na primeru Nike ID se vidi povezivanje digitalnog korisničkog iskustva sa realnim proizvodom.

Korisnici ne personalizuju okruženje u kome se nalaze (web site) već proizvod koji žele da kupe- patike.

U ovakvim slučajevima se javlja problematika logistike, odnosno organizacija proizvodnje personalizovanih patika i način isporuke kupcima.

E- komerc prodavnice koriste personalizaciju okruženja da bi obezbedile bolje korisničko iskustvo.

Pošto **korisnici imaju svoje jedinstvene naloge**, moguće je pamtiti njihova podešavanja na serveru i slati im prilagođena obeveštenja (newsletters) o novim akcijama, popustima, isteku roka kreditne kartice itd.

Iako su web sajtovi najpopularniji primeri personalizacije, koncept nije ograničen samo na web.

Može se primeniti i na zatvorenije sisteme poput softvera, e-learninga, elektronskih knjiga, kompjuterskog glasa, telefonskih servisa, turističkih vodiča, itd.

- Posmatranje korisnika
- Pitanje korisnika za mišljenje
- Pitanje ekperata za mišljenje
- Testiranje performansi korisnika
- Modelovanja performansi korisnika zarad predviđanja efikasnosti korisničkog interfejsa

P**rimer online personalizacije proizvoda: nike id https://www.nike.com/**

Slika 1.1 web stranica nikeID (nike.com 2017.)

MOBILNI UREĐAJI

Personalizacija je veoma korisna za mobilne uređaje.

Tehnologije poput mobilnog internet pristupa i višemedijske aplikacije bazirane na bežičnim tehnologijama zahtevaju od **dizajnera** servisa da se bave **ograničenim mogućnostima inputa i malim veličinama displeja.**

Zato je važna svaka metoda koja pomaže korisniku u navigaciji i jednostavnom pronalaženju informacija.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

The Secret to Mass Personalization & Personalized Content with AI (2018) | AI for Business #3

VIDEO - PERSONALIZACIJA SADRŽAJA

Personalizacija sadržaja objašnjena u 90 sekundi.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=pkLP7PVz1zU

Poglavlje 2

Tehnike personalizacije

OBLASTI PERSONALIZACIJE

Glavne oblasti kreiranja personalizacije su SADRŽAJ i NAVIGACIJA.

Sadržaj se odnosi na prikazane informacije, a navigacija se odnosi na stukturu linkova koja dozvoljava korisnicima da se kreću od jedne stranice ka drugoj.

Suštinska ideja personalizacije **je prilagođavanje informacija koje se odnose na specifičnog korisnika da bi napravili intuitivnije i razumljivije korisničko iskustvo i da bi smanjili prezasićenost informacijama.**

ADAPTIVNA I ADAPTIBILNA METODA

Postoje dva glavna pristupa navigaciji i personalizaciji: ADAPTIVNA i ADAPTIBILNA metoda.

- Adaptivni sistemi reaguju automatski na ponašanje korisnika koristeći sekundarne podatke. Ovi podaci se mogu dobiti na osnovu akcija korisnika, ponašanja drugih korisnika na sajtu, ili na osnovu trenutno prikazanog sadržaja. Na primer u online prodavnicama se često prikazuju proizvodi koje su korisnici pogledali, slični proizvodi ili preporučeni proizvodi.
- Adaptibilni sistemi podrazumevaju da korisnik može ručno da prilagodi sistem svojim potrebama- sadržaj, izgled , navigaciju...
- Ovi sistemi su komplementarni i kombinovanje daje najbolje rezultate

VIDEO - MAŠINSKO UČENJE I PERSONALIZACIJA

Kako postići personalizaciju uz pomoć Mašinskog učenja

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=iZko_YquwjU

Poglavlje 3

Stepen personalizacije

MODELI PRIVREMENE I TRAJNE PERSONALIZACIJE

Sistemi mogu biti privremeno ili trajno personalizovani.

Privremena personalizacija se odnosi na primer na privremeno prilagođavanje e-shop sajta u odnosu na izabrani objekat kada se prikazuju objekti u korelaciji.

Trajna personalizacija odražava permanentno korisnikov nalog sa njegovim podešavanjima i preferencijama kroz odvojene sesije.

PRIMER PERSONALIZACIJE

Na sajtu Amazon.com postoji niz metoda preporuka kupcima koje pomažu korisnicima da se bolje snađu u prodavnici koja ima ogroman broj artikala.

- **Metoda preporuka na osnovu kupovine drugih** korisnika "Customer who bought this also bought.."
- **Metode bazirane na aktivnostima samog korisnika:** lista nedavno pregledanih objekata ili na osnovu istorije kupovine (nije potrebna direktna interakcija korisnika, softver automatski filtrira podatke na osnovu sesija posete sajtu)
- Amazon podstiče kupce da ocenjuju kupljene proizvode, i ovi podaci spadaju u **metode kolaborativnog filtriranja.** Međutim za razliku od drugih filtera, za kreiranje ovih je neophodna eksplicitna interakcija – korisnici moraju da ocene, komentarišu proizvode.
- **Ocene** takođe mogu biti deo komentara i prikaza (review)

Slika 3.1 Amazon.com ilustracija metode preporuka (izvor: amazon.com)

VIDEO - UVOD U VEB PREZENTACIJU

Uvod u veb personalizaciju.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=vEedYvNSGs0

Poglavlje 4

Personalizacija na mobilnim uređajima

TEHNIKE PERSONALIZACIJE NA MOBILNIM UREĐAJIMA

Personalizacija je veoma korisna za mobilne uređaje.

Tehnologije poput **mobilnog internet pristupa** i buduće višemedijske aplikacije bazirane na bežičnim tehnologijama zahtevaju od dizajnera servisa da se bave ograničenim mogućnostima inputa i malim veličinama displeja.

Zato je važna svaka metoda koja pomaže korisniku u navigaciji i jednostavnom pronalaženju informacija.

Adaptivni servisi koji se baziraju na kontekstu su dragoceni benefit mobilnih aplikacija.

Ograničeni resursi na mobilnoj infrastrukturi – mobilna mreža i krajnji uređaji, postavljaju stroge zahteve u prenosu i prezentaciji multimedijalnog sadržaja.

Pored personalizacije sadržaja, još je veći **izazov** personalizacija korisničkog interfejsa prema interesovanjima i preferencama krajnjeg korisnika.

Dve bitne karakteristike konteksta u kome korisnici koriste mobilne uređaje:

1. Pažnja korisnika je ograničena, jer obično obavljaju neke druge radnje kao npr. hodaju ulicom.
2. Drugo, korisnici tretiraju svoje mobilne uređaje na veoma ličan način, tražeći personalizovane servise i personalizovan sadržaj.

GENERALNI PRISTUP

Generalni pristupi modelu za personalizaciju multimedijalnog sadržaja na mobilnim uređajima.

- Personalizacija kroz transformaciju - korišćenjem XML transformacija da bi se proizveli personalizovani multimedijalni dokumeti
- Adaptivni multimedijalni dokumenti koriste SMIL (synchronized multimedia integration language) prezentaciju definisanih alternativa
- Personalizacija po ograničenjima- ako postoji problem u optimizaciji treba je ograničiti

- Personalizacija sa algebarskim operatorima- algebra selektuje elemente medija i spaja ih u koherentnu multimedijsku prezentaciju
- Softverski pristupi

Analiza mobilne postavke

Slika 4.1 Kliknite dva puta za veći prikaz (referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction)

VIDEO PRIMER PERSONALIZACIJE

Video primer personalizacije i na koji način postići

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 5

Mere za evaluaciju

ULOGA EVALUACIJE

Identifikovanje ciljeva upotrebljivosti i korisničkog iskustva je od suštinske važnosti za uspeh svakog proizvoda i to zahteva razumevanje potreba korisnika.

Uloga evaluacije je da se pobrine da ovo razumevanje bude prisutno tokom svih faza razvoja proizvoda.

Evaluacija se zasniva na pitanjima poput toga da li dizajn zadovoljava poterebe korisnika, ili specifičnijim pitanjima poput toga da li korisnik može se snađe u meniju, da li je grafika korisna i privlačna, da li je proizvod interesantan...

Praktična ograničenja takođe igraju važnu ulogu u kreiranju plana za evaluaciju: kratki rokovi, niski budžeti i ograničen pristup korisnicima mogu ograničiti mogućnosti evaluatora.

Iskusni dizajneri znaju funkcioniše, a šta ne, ali oni sa malo iskustva mogu shvatiti evaluaciju kao naporan proces.

Ipak uz pažljivo planiranje unapred problemi se mogu uočiti na vreme i može se lakše pronaći rešenje.

Korisnički orjentisan dizajn **počinje sa razumevanjem potreba i zahteva korisnika.**

Merenje i analiza iskustva zavisi od osobe do osobe , ali pravilno razumevanje korisnika dolazi od saznanja da je dizajn:

- funkcionalan
- efikasan
- i poželjan publici kojoj je namenjen (ciljnoj grupi)

KLJUČNA TERMINOLOGIJA

Pre nego što pristupimo tehnikama za evaluaciju, razjasnićemo ključnu terminologiju koja će pomoći u procesu planiranja.

Počećemo sa često upotrebljavanim terminom “proučavanje korisnika”, koji je definisala **Abigejl Selen (Abigail Sellen**) na sledeći način:

“ Proučavanje korisnika se bavi posmatranjem ljudskog ponašanja u njihovom prirodnom okruženju ili u laboratoriji, uključujući stare i nove tehnologije “

Bilo koja vrsta evaluacije, bilo da je proučavanje korisnika vođeno **implicitno ili eksplicitno** na osnovu seta verovanja i praksi **(metoda i tehnika)** čini **evaluativnu paradigmu.**

Upotrebljivost (usability) interaktivnog sistema se može izmeriti uz pomoć tri ključna faktora: efektivnost, efikasnost i satisfakcija.

- Efikasnost: u kojoj su meri ispunjeni ciljevi namene sistema
- Efektivnost: koliko je resursa utrošeno da bi se postigao cilj
- Satisfakcija: u kojoj meri korisnik smatra da je sistem prihvatljiv

Korisnički interfejs je aplikacija koja predstavlja najvidljiviji deo softverskog proizvoda. Razvoj interfejsa podrazumeva korišćenje različitih veština.GKI – grafički korisnički interfejs (GUI-graphical user interface)

FORMATIVNA I SUMATIVNA EVALUACIJA

Postoje dve različite vrste korisničke evaluacije: formativna i sumativna

Formativne evaluacije [Nielsen1] se sprovode „kako bi se poboljšao interfejs kao deo iterativnog procesa dizajniranja".
Sumativne evaluacije " imaju za cilj procenu opšteg kvaliteta interfejsa. " Iako su sumativne evaluacije uvek empirijske, formativne evaluacije uključuju tehnike kao što su **metode inspitivanja upotrebljivosti** (npr. heuristička evaluacija i kognitivna šetnja), **formalne tehnike modelovanja** (npr.
GOMS - ciljevi, operateri, metode i pravila za selekciju) i studije papirnih prototipa.
Razvijene su brojne tehnike evaluacije korisnika za desktop aplikacije. Slika 1 prikazuje grubu vremensku liniju istaknutih momenata u
razvoju evaluacije računara od 1971 - 2001.

Slika 5.1 30 godina istaknutih momenata u razvoju korisničkih evaluacija računara- od 1971 do 2001 (izvor:1. Nielsen, J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Diego (1993) pp. 170.)

1. Nielsen, J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Diego (1993) pp. 170.

SMERNICE ZA RAČUNARSKE SISTEME

Razvoj smernica za desktop računarske sisteme imao je ogroman efekat na primenu upotrebljivijih sistema.

Korišćenjem smernica prilikom donošenja odluke o dizajnu,može se proizvesti razuman prvi pokušaj korisničkog interfejsa, čime se ublažava potreba za opsežnom evaluacijom. To znači da dizajneri desktop aplikacija ne moraju da „polaze od početka "svaki put kada dizajniraju novu aplikaciju.

Pojavom veb aplikacija, *daljinsko testiranje* korisnika postaje sve popularnije. Daljinsko testiranje omogućava empirijsko testiranje s većim brojem korisnika na većem geografskom području uz niže troškove.

Iako su se **upotrebljivost i alati za korisnički interfejs** dosta napredovali na kućnim računarima, polje se sve više širi ka naglašavanju vrednosti, emocija, privatnosti, poverenja i društvenih aspekata rada na računaru.

Pogledajte Materijal **design smernice** - https://material.io/design/guidelines-overview/

VIDEO - PROUČAVANJE KORISNIKA

Šra je istraživanje korisnika- validacija, dizajn proizvoda

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=tfOTxMPmZRI

Poglavlje 6

Evaluativne paradigme

TESTIRANJE UPOTREBLJIVOSTI - KORISNICI, EKSPERTI I MODELI

Metode se razlikuju zavisno od izvora koji se koristi za evaluaciju. Ovaj izvor mogu biti: korisnici, stručnjaci za upotrebljivost ili modeli.

Testiranje upotrebljivosti sa korisnicima je bio dominantan pristup evaluaciji tokom 1980-tih (Whiteside et al., 1998.) i dalje je prisutan, ali su terenska istraživanja i heuristička evaluacija mnogo prisutniji u poslednje vreme.

Upotrebljivi inženjering ima tri osnovne faze: (1) **analiza zahteva**, (2) **dizajn / testiranje / razvoj** i (3) **instalacija.**
Ciljevi upotrebljivosti su utvrđeni tokom **analize zahteva**. Iterativno testiranje vrši se tokom **dizajniranja / testiranja / razvoja**
faze i rezultati se upoređuju sa ciljevima upotrebljivosti. Povratne informacije korisnika trebalo bi dobiti i nakon **instalacije** kao proveru upotrebljivosti i funkcionalnosti proizvoda.

Korisnici su prvo korišćeni kao izvor povratnih informacija o upotrebljivosti, ali modeli se takođe koriste već više od 20 godina. **Povratne informacije stručnjaka** razvijene su u *heurističke kritike* i *kognitivne šetnje* i koriste se od ranih 90-ih. Sve tri metode oslanjaju se na inženjere upotrebljivosti da dizajniraju, sprovedu, analiziraju testove i izveštavaju o evaluaciji.

KORISNIČKI ORIJENTISANE EVALUACIJE

Tokom ciklusa dizajna / testiranja / razvoja softvera razvijaju se dve vrste procene korisnika: formativna i sumativna.

Korisnički-orjentisane evaluacije **ostvaruju se identifikovanjem reprezentativnih korisnika i zadataka i razvojem procedure za uočavanje problema koje korisnici imaju prilikom pokušaja da primene određeni softverski proizvod u izvršavanju ovih zadataka.**

Tokom ciklusa dizajna / testiranja / razvoja softvera razvijaju se dve vrste procene korisnika:

- Formativna evaluacija se koristi za dobijanje informacije koje se koristi tokom razvojnog procesa, dizajna.
- Sumativna evaluacija procenjuje upotrebljivost : efikasnost, efikasnost i zadovoljstvo korisnika proizvoda na kraju razvojnog ciklusa.

Ove dve vrste evaluacije razlikuju po svrsi evaluacije, korišćenim metodama, formalnosti procene, robusnosti softvera koji se procenjuje, prikupljenim merama i broju učesnika.

U obe vrste evaluacije reprezentativni korisnici se regrutuju za učestvovanje, nekim metodom se prikupljaju informacije i na neki način se vrši distribucija rezultata evaluacije članovima tima za razvoj softvera.

STRUČNO-ORIJENTISANE EVALUACIJE (EKSPERTI)

Stručne procene upotrebljivosti slične su recenzijama dizajna softverskih projekata i detaljnom prolaženju koda.

Metode inspekcije ***uključuju*** heurističku evaluaciju ***, preglede smernica, ispitivanje konzistentnosti, inspekciju standarda, kognitivne šetnje, formalne inspekcije upotrebljivosti i inspekciju karatkeristika.***

Korišćenjem smernica prilikom donošenja odluke o dizajnu, može se proizvesti razuman prvi pokušaj korisničkog interfejsa, čime se ublažava potreba za opsežnom evaluacijom. To znači da dizajneri desktop aplikacija ne moraju da „polaze od početka “svaki put kada dizajniraju novu aplikaciju.

Pojavom veb aplikacija, daljinsko testiranje korisnika postaje sve popularnije. Daljinsko testiranje omogućava empirijsko testiranje s većim brojem korisnika na većem geografskom području uz niže troškove.

Iako su se upotrebljivost i alati za korisnički interfejs dosta napredovali na kućnim računarima, polje se sve više širi ka naglašavanju vrednosti, emocija, privatnosti, poverenja i društvenih aspekata rada na računaru.
Pogledajte Materijal design smernice - https://material.io/design/guidelines-overview/

GOMS MODEL

GOMS pristup modelovanju korisnika ima prednosti i slabosti. Iako nije nužno najpreciznija metoda za merenje upotrebljivosti, ona omogućava vidljivost svih proceduralnih znanja

GOMS model **se sastoji od metoda koje se koriste za postizanje specifičnih ciljeva.** Razvijen je na osnovu podataka izvedenih iz psihologije o ljudskim sistemima percepcije, spoznaje i sećanja-kognitivne psihologije. Model je inkorporitrao mogućnosti kratkoročne i dugoročne memorije, zajedno sa mogućnostima ljudske vizuelne i audio obrade.
Takođe su uključena vremena kognitivne obrade i motorne obrade.
Ove metode se zatim sastoje od operatora na najnižem nivou. Operatori su specifični koraci koje korisnik obavlja i kojima je dodeljeno određeno vreme izvršenja. Ako se cilj može postići sa više od jedne metode, onda se pravila odabira koriste za određivanje odgovarajuće metode.
• Ciljevi su simboličke strukture koje definišu stanje stvari koje treba postići i odrediti skup

mogućih metoda pomoću kojih se to može postići.
• Operateri su elementarni perceptivni, motorički ili kognitivni činovi, čije je izvršenje neophodno da bi se promenio bilo koji aspekt mentalnog stanja korisnika ili da bi se uticalo na okruženje zadatka.
• Metode opisuju proceduru za postizanje cilja.
• Pravila odabira su potrebna kada se pokuša cilj, može biti više od jednog načina na raspolaganju korisniku da bi ga ostvario.

Postoji nekoliko različitih GOMS varijacija koje omogućavaju da se različiti aspekti interfejsa tačno proučavaju i predviđaju. Za sve varijante, definicije glavnih koncepata su iste. Postoji određena fleksibilnost za definiciju dizajnera / analitičara svih entiteta. Na primer, operater u jednoj metodi može biti cilj na drugačiji način. Nivo granulacije se prilagođava da bi se uhvatilo ono što određeni evaluator ispituje.

Sa GOMS-om, analitičar može lako da proceni određenu interakciju i da je brzo i lako izračuna. Ovo je moguće samo ako su podaci o srednjim vremenskim merenjima za svaki specifični zadatak prethodno mereni eksperimentalno do visokog stepena tačnosti.

GOMS se odnosi samo na kvalifikovane korisnike. Ne radi za početnike ili posrednike jer se mogu pojaviti greške koje mogu izmeniti podatke. Takođe, model se ne primenjuje na učenje sistema ili korisnika koji koristi sistem nakon dužeg vremena. Još jedan veliki nedostatak je nedostatak mere za greške. Čak i iskusni korisnici prave greške, ali GOMS ne uzima u obzir greške.

ULOGA LABORATORIJA ZA UPOTREBLJIVOST

Neke kompanije koriste laboratorije za obavljanje evaluacija.

Laboratorije za upotrebljivost su korisne da pokažu da je firma posvećena upotrebljivosti. Obično su opremljene opremom za audio i video zapis, za snimanje onoga što korisnik radi na računaru.
Na video snimku obično se snimaju kompjuterski ekran, pokreti korisnika i izraz lica. Pored toga, softver za evidentiranje beleži pritiske na tastere da bi se utvrdilo šta korisnik kuca i koje stavke menija su izabrane.
Mnoge laboratorije su dizajnirane sa prostorijama za korisnike i za posmatrače. Ove se prostorije se mogu odvojiti jednosmernim staklom ili se video zapis sa računara korisnika može prikazati na računaru u drugoj sobi u kojoj menadžeri i programeri prate testiranje. Takođe se prodaju i udaljeni laboratorije za upotrebljivost, odnosno vrši se *testiranje na daljinu*.
Softver za digitalni video sada je dostupan za snimanje i uveliko olakšava evaluacije usredsređene na korisnika.

TERENSKO ISTRAŽIVANJE

Glavna odlika ovog istraživanja je da se ono obavlja u prirodnom okruženju sa ciljem boljeg razumevanja šta korisnici prirodno rade i kako tehnologija deluje na njih.

U dizajnu proizvoda, terenska istraživanje se koriste da bi:

- pomogli identifikovanje novih mogućnosti tehnologije,
- odredili zahteve za dizajn,
- olakšali uvođenje nove tehnologije, i
- evaluaciju tehnologije

Postoje dva generalna pristupa ovom istraživanju:

1. Outsajdersko posmatranje gde se posmatra i snima šta se dešava. Ovde se koriste **kvalitativne tehnike** za sakupljanje podataka, koji se potom analiziraju kvalitativno i kvantitativno.
2. **Insajdersko posmatranje, gde je evaluator učesnik** u istraživanju. *Etnografija* je specifičan način insajderske evaluacije u kojoj je cilj istraživanje dešavanja u specifičnom društvenom okruženju i aspektima korišćenja informacionih sistema.

OSNOVNE PARADIGME - QUICK AND DIRTY EVALUACIJA

Osnovne paradigme evaluacije su: “quick and dirty”, testiranje upotrebljivosti, terenske studije, prediktivna evaluacija.

"Quick and dirty" evaluacija je uobičajena praksa u kojoj dizajneri dobijaju neformalan feeback od korisnika ili konsultanata da bi potvrdili da su njihove ideje u skladu sa korisnikovim potrebama i dopadljive.

Ova evaluacija se može obaviti u bilo kom stadijumu i naglasak je na inputu, a ne na dokumentaciji zaključaka.

Naziva se “Quick and dirty” zato što se obavlja u kratkom vremenskom roku.

Sakupljeni podaci su obično deskriptivni i neformalni i uključuju se u dizajn putem verbalnih ili pismenih beleški, skica, anegdota, itd.

Drugi izvor **su konsultanti koji** koriste svoje poznavanje korisnika, tržišta i tehničkog znanja, da bi brzo analizirali softver i obezbedili sugestije za poboljšanje.

Ovaj pristup je naročito popularan u web dizajnu gde je naglasak na kratkom vremenu uobičajen.

Sprovođenje web testa quick and dirty
https://www.creativebloq.com/quick-and-dirty-usability-testing-9134469

PREDIKTIVNA EVALUACIJA-EKSPERTI

U ovoj evaluaciji eksperti primenjuju svoje znanje o tipičnim korisnicima često vođeni heuristikama, da bi predvideli korisničke probleme.

Ključni aspekt **prediktivne evaluacije** je taj da korisnici ne moraju biti prisutni i zato je ovaj proces brz, jednostavan, nije skup i zato je privlačan za kompanije, mada ima svoja ograničenja.

Proces kreiranja **tipičnih korisnika**- persona je kompleksan i potrebno je sprovesti detaljno istraživanje u početnoj fazi dizajna – pri sakupljanju zahteva.

VIDEO - TEHNIKE ISTRAŽIVANJA

6 Quick UX Design Techniques That Really Work

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Tyjq6e8Kr4Y

Poglavlje 7

Tehnike evaluacije

EVALUACIJA

Postoji mnogo tehnika evaluacije i mogu biti kategorizovane na različite načine, a mi ćemo proučiti tehnike u odnosu na izvor informacija

- Posmatranje korisnika
- Pitanje korisnika za mišljenje
- Pitanje ekperata za mišljenje
- Testiranje performansi korisnika
- Modelovanja performansi korisnika zarad predviđanja efikasnosti korisničkog interfejsa

POSMATRANJE KORISNIKA

Tehnike posmatranja pomažu u identifikovanju potreba za rad identifikovanja novih tipova proizvoda i pomažu u evaluaciji prototipova.

Poznati načini posmatranja su:

- logovanje interakcije,
- beleške,
- audio i video zapisi.

Izazov ove tehnike je u načinu posmatranja koji neće uznemiravati ljude koje posmatramo i kako da se podaci analiziraju, naročito kada su u pitanju velike količine sakupljenih video podataka ili kada je potrebno integrisati više tipova podataka u jednu priču (beleške, skice posmatrača itd)

MIŠLJENJE KORISNIKA- INTERVJUI

Pitanje korisnika šta misle o proizvodu, da li radi ono što žele, da li im se dopada, da li je estetski prijemčiv, da li su imali problema u korišćenju, da li žele ponovo da ga koriste

Mišljenje korisnika - je očigledan način dobijanja feedbacka.

Glavne tehnike su intervjui i upitnici. Pitanja mogu biti strukturisana ili nestrukturisana.

Strukturisana pitanja podrazumevaju da korisnik bira između ponuđenih odgovora, a **nestrukturisana** su u opuštenijoj formi intervjua gde upitani slobodno izražava svoje mišljenje.

Polustrukturisani intervju podrazumeva da ispitivač ima predodređeni scenario koji prati.

Primer polu-strukturisanog intervjua:

- Koje web sajtove najčešće posećujete **<Odgovor>**
- Zašto? **<Odgovor spominje nekoliko ali izdvaja music.com>**
- A zašto vam se sviđa? **<Odgovor>** Recite mi više o X

<Tišina praćena odgovorom> Još nešto ? **<Odgovor>**

- Hvala. Da li ima još nekih razloga koje niste spomenuli?

MIŠLJENJE EKSPERATA

Vođeni heuristikama, eksperti prolaze kroz zadatak igranjem uloga tipičnih korisnika i identifikuju probleme.

Developeri vole ovaj prilaz, jer nije skup i izvodi se relativno brzo u poređenju sa laboratorijskim i terenskim istraživanjima koja uključuju korisnike.

Dodatnni benefit: eksperti **često predlažu rešenje problema.**

TESTIRANJE KORISNIKA

Merenje performansi korisnika da bi se uporedila dva ili više dizajnerska rešenja je kamen temeljac testiranja korisnika.

Sprovodi se, kao što smo naveli već u paradigmi testiranja korisnika, u laboratorisjkim uslovima, gde korisnici izvode predefinisane zadatke.

Meri se vreme izvršavanja zadatka i broj grešaka.

Podaci se sakupljaju i analiziraju često uz pomoć deskriptivnih statističkih mera.

U web dizajnu su često u upotrebi A/B testovi (upoređuju se dva korisnička interfejsa) i **testovi od 5 sekundi** (često se koristi za testiranje naslovne stranice- landing page-a).

MODELOVANJE PERFORMANSI KORISNIKA

Koristi se da bi predvideli efikasnost i probleme povezane sa različitim dizajnerskim rešenjima u ranim fazama bez razvijanja prototipa.

Na primer ***Tree (drvo) testing*** koje se koristi da bi se proverilo **da li je neki sadržaj lako pronaći na veb stranici** i gde bi korisnici očekivali da bude pronađen.
Na primer:
https://www.optimalworkshop.com/treejack

VIDEO PRIMER HEURISTIKE

Video primer o principima heuristike

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 8

Analiza podataka

VARIJABILNOST

Varijabilnost je osnovni aspekt sveta u kome živimo i ona ima snažan uticaj na oblast interakcije čovek-računar.

Teško bi bilo zamisliti svet u kome su svi isti: svi su iste visine, težine, nose istu odeću, imaju isti muzički ukus i svi imaju iste zahteve kada su u pitanju mobilni servisi i aplikacije.

Cilj statistike u je da nam da razuman uvid u ovu varijabilnost.

Varijabilnost je nešto što ste možda uzeli zdravo za gotovo kada ste pravili svoje upitnike i intervjue i birali mere za evaluaciju.

Kada sakupite sve te podatke pitanje je šta ćete sa njima da radite.

Prvi korak je da razmislite kako ćete da sumirate podatke koje ste sakupili iz raznih izvora. Ovo sumiranje uključuje stavljanje podataka u format koji jasno objašnjava glavne crte vaših podataka, kao što su grafikoni i tabele.

Ovaj aspekt statistike se naziva deskriptivna statistika**.**

DESKRIPTIVNA STATISTIKA

Deskriptivna statistika se bavi prezentovanjem podataka koje ste sakupili u svojoj studiji. Niko ne želi da vidi sirove podatke – ono što žele je suma glavnih trendova i razlika.

Zato se u većini istraživanja (žurnalima, konferencijama) prezentuju podaci koje istraživač smatra relevantnim za zaključivanje istraživanja.

Zato biste, kao etički HCI istraživači, trebalo da prezentujete samo one podatke koji su barem približna slika vaših podataka, čak iako nisu u skladu sa vašom hipotezom.

NUMERIČKA ANALIZA PODATAKA

Postoji veliki broj statističkih formula za numeričku analizu podataka. Izbor metode zavisi od vrste uzorka koji se analizira.

Jedan od najvažnijih načina opisivanja vaših podataka je poznata kao mera centralne tendencije.

Mera centralne tendencije

Mere centralne tendencije su poznate kao ***matematička srednja vrednost, i položajne srednje vrednosti - medijan i mod.***

Da bismo ih objasnili prvo ćemo dati primer tabele sa podacima koje treba da interpretiramo.

U pitanju je tabela koja prikazuje vreme za koje su učesnici prelistali **Servis za mobilni listing bioskopa.**

Učesnik	Vreme izvršavanja zadataka
1	35
2	32
3	40
4	10
5	35
6	27
7	25
8	35
9	33
10	34

Slika 8.1 podaci za interpretaciju (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

SREDNJA VREDNOST – ARITMETIČKA SREDINA

Srednja vrednost se lako računa. Treba samo sabrati vrednosti polja u redu koje predstavlja vreme i podeliti sa brojem učesnika.

Rezultat je 30.6

35 +32+40+10+35+27+25+35+33+34

10

U računici smo koristili specifičnu formulu:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{N}$$

Slika 8.2 formula (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction)

Gde je X statistički termin za obračunavanje aritmetičke sredine od navedenog uzorka populacije (u primeru iznosi 30.6)

∑x (∑ (grč. sigma)- suma i x – modalitet varijable) je izraz koji govori da treba sabrati sve rezultate, a N govori da treba da podelite zbir rezultata sa brojem (N) rezultata koji se nalaze u uzorku. U ovom slučaju N=10.

Aritmetička sredina je prikladna srednja vrednost za homogene statističke skupove čija je varijabilnost niska i koji nemaju jedinice sa ekstremnim vrednostima.

MEDIJAN – CENTRALNA VREDNOST

Medijan je centralna vrednost seta podataka, odnosno 50 procenata iznad i 50 procenata ispod srednjeg broja.

Formula za izračunavanje je :

N+1

2

Što znači da bi u našem primeru bilo 10+1/2 , što daje 5.5.

Vreme izvršavanja zadataka po rastućem redosledu
10
25
27
32
33
34
35
35
35
40

Slika 8.3 medijan (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction)

U ovom slučaju to znači da mi medijan bio između vrednosti 5 = 33 i vrednosti 6 = 34, što znači da bi rezultat bio 33.5

Jedna od prednosti u odnosu na srednju vrednost je ta što bi u slučaju kada neki učesnik ima izuzetno visok rezultat, a ostali neutralne vrednosti, srednja vrednost bi dala pogrešan utisak da se ljudima sviđa da koriste uslugu.

Potencijalni problemi sa medijanom nastaju na malim uzorcima, kada imamo mali broj učesnika.

Na primer, kada bismo imali samo 5 učesnika, a njihovi rezultati bili 8,10,19,38.

Medijan bi iznosio 19. Koliko bi ovo bila tačna refleksija?

Prednosti:

– lako se utvrđuje i nije pod uticajem ekstremnih vrednosti

Nedostaci:

– pri utvrđivanju medijana ne uzimamo u obzir sve jedinice niza

– medijan je nepogodan za daljnje računske operacije tokom statističke analize

MOD – DOMINANTNA VREDNOST

Veličina svojstva koja ima najveću učestalost (frekvenciju) pojavljivanja u statističkom nizu. Treba samo pronaći vrednost koja se najčešće pojavljuje u nizu.

Problem je što mnogi nizovi nemaju dominantnu vrednost.

Vreme izvršavanja zadataka	Frekvencija f rezultata
10	1
25	1
27	1
32	1
33	1
34	1
35	3
40	1

Slika 8.4 dominantna vrednost (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction)

U primeru vidimo da najučestaliju frekvenciju ima broj 35.

Niz može imati jednu, dve ili više dominantnih vrednosti (unimodalne, bimodalne i multimodalne distribucije).

VIDEO - POVRATAK INVESTICIJE U KORISNIČKO ISKUSTVO

Povratak investicije u "korisničko iskustvo". (ROI - return of investment)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=O94kYyzqvTc http://www.humanfactors.com/project/index.asp

Poglavlje 9

Grafičko prikazivanje podataka

TABELE I DIJAGRAMI

Drugi način prikazivanja glavnih trendova i ishoda je da prikažete rezultate u tabelama i dijagramima.

Kao što smo videli na primeru merenja centralne tendencije, čitaocu nije od pomoći da sam gleda sirove podatke da bi pronašao glavne ishode vaše studije.

Tako, korišćenjem tabela i grafikona možete strukturisati podatke na način koji omogućuje čitaocu da brzo uvidi rezultate vaše studije.

Ključno pravilo je da, ukoliko su nejasni i komplikovani, tabele i dijagrami su beskorisni.

Evo nekoliko pravila kako da prezentujete svoje podatke na jasan i informativan način.

Tabela desno prikazuje vreme za koje su učesnici prelistali **Servis za mobilni listing bioskopa,** a slika ispod prikazuje kako možete koristiti **grafikon** da biste prikazali ***stavove različitih grupa učesnika*** (grupe su zasnovane na godištima) prema govornoj verziji mobilnog servisa i verziji sa tastaturom.

Primer

Učesnik	Vreme izvršavanja zadataka
1	35
2	32
3	40
4	10
5	35
6	27
7	25
8	35
9	33
10	34

Slika 9.1 grafički prikaz i tabela (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

PRAVILA ZA JASNU PREZENTACIJU

Postoje dve ključne stvari koje treba da znate pri pravljenju tabela i dijagrama:

- Pobrinite se da tabela ili dijagram imaju koncizan naslov koji opisuje informacije koje su u njemu sadržane.
- Označite što jasnije sve što se nalazi u vašoj tabeli ili dijagramu.

Danas postoji veliki broj **softvera za vizuelizaciju podataka.** Neki podaci su pogodni za interaktivno prikazivanje.

Možete pogledati najpopularnije alate i software na ovom linku:

http://www.creativebloq.com/design-tools/data-visualization-712402

Poglavlje 10

Parametarska i neparametarska statistika

PARAMETARSKI TESTOVI

U okviru analize podataka ćete se sigurno susresti sa parametarskim i neparametarskim testovima.

Parametarski testovi su bazirani na pretpostavci da su podaci koje ste sakupili normalno distribuirani prema nekoj specifičnoj teorijskoj distribuciji.

Na primer, zamislite da sprovodite studiju o performansama korisnika (zasnovanoj na vremenu potrebnom za izvršenje specifičnih zadataka) kada koristite mobilni servis za listing bioskopa.

Nakon što ste sakupili podatke možete ih staviti u histogram da biste videli distribuciju rezultata.

Ako je normalno distribuiran izgledaće kao slika dole :

Slika 10.1 normalna distribucija (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

Ovaj oblik poznat kao " *zvonasta krivulja*" pretpostavlja da se sakupljeni podaci normalno distribuiraju preko vašeg uzorka populacije.

Ako je ovo slučaj možete iskoristiti parametarski test da biste ispitali da li postoji značajna razlika unutar nezavisne varijable.

Na primer, možete ispitati da li postoji razlika između muških i ženskih učesnika u vezi sa vremenom koje im je trebalo za izvršenje zadataka.

Parametarski testovi se koriste za podatke iz intervalske skale kao što su merenje performansi poput vremena za obavljanje zadatka ili broj grešaka pri obavljanju zadatka.

NEPARAMETARSKI TESTOVI

Neparametarski testovi se ne oslanjaju na pretpostavke u vezi sa verovatnoćom distribucije na uzorku populacije.

Neparametarski testovi se zato koriste kada se podaci sakupljaju u formi rangiranja (ordinalne skale) ili broja frekvencija (kategorijske skale).

Na primer, zamislite da želite da kreirate novu tablet aplikaciju koja ima listu funkcionalnosti koje smatrate neophodnim. Ipak, pošto ste dobar HCI dizajner, vi želite da istražite šta potencijalni korisnici smatraju najneophodnijim funkcionalnostima.

Zato, uvedete različite grupe reprezentativnih korisnika (stariji, mlađi korisnici) u laboratoriju i pitate ih da rangiraju po važnosti funkcionalnosti koje smatraju neophodnim za aplikaciju.

Da biste testirali razlike između preferencija korisničkih grupa moraćete da koristite adekvatan neparametarski test, zasnovan na rangiranju koje ste dobili od korisničkih grupa.

VIDEO - PREGLED PRAKTIČNE STATISTIKE

C05: Practical Statistics for User Experience Part I

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=4oiiI2XhqqI

Poglavlje 11

T-Testovi

STUDENTOVI ILI T-TESTOVI

T- testovi spadaju u parametarske testove, u grupu testova razlike.

U ovim testovima želite da znate da li postoji značajna razlika u rezultatima ljudi u nezavisnoj varijabli.

T-statistiku je uveo **William Sealy Gosset,** hemičar koji je radio u Ginisovoj pivari u Dablinu. Pseudonim mu je **bio Student**, pa se t-testovi često nazivaju Studentovi t-testovi.

Gosseta je unajmio Klod Ginis, koji je imao politiku angažovanja najboljih studenata sa Oksforda i Kejmbridža da bi na njegov industrijski proces primenjivali biohemiju i statistiku.

Pošto je kompanija zabranjivala zaposlenima da objavljuju svoja istraživanja, Gosset je objavio svoj rad na t-testovima pod pseudonimom Student.

Gosset je osmislio t-test kao jeftin način za nadgledanje kvaliteta crnog piva.

Pogledaćemo nezavisne i zavisne t – testove .

ZAVISNI T-TEST

Ovaj test se obično sprovodi kada želite da uporedite razlike između dve grupe brojeva koje su dobijene iz dizajna ponovljenih mera ili dizajna spojenih parova.

Na primer, zamislite da ste izveli ispitivanje performansi korisnika koristeći dve verzije servisa mobilnog listinga bioskopa: govorni input i input preko tastature.

Broj Učesnika	Vreme izvršavanja zadataka - Govor	Vreme izvršavanja zadataka - Tastatura
1	5.6	4.3
2	6.7	5.6
3	4.8	6.6
4	3.7	6.1
5	6.8	4.3
6	7	5.1
7	5.5	5.2
8	6.7	4.3
9	6.7	4.9
10	5.9	4.8

Slika 11.1 podaci (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

Formula za izračunavanje je

$$t = \frac{\Sigma d}{\sqrt{\left(\frac{N\,\Sigma d^2 - [\Sigma d]^2}{N-1}\right)}}$$

Slika 11.2 formula (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

NEZAVISNI T-TEST

Ovi testovi se sprovode kada želite da uporedite razlike između dva seta podataka sa kojima ste se susreli u nepovezanom dizajnu.

Zamislite da sprovodite studiju o potencijalnim rodnim razlikama u korišćenju informacionih sistema preko tablet računara sa internet konekcijom. Tražićete im da pokušaju da pronađu vreme polaska vozova bez naznake gde da traže ove informacije.

Rezultat istraživanja treba da pokaže razlike u vremenu ispunjavanja zadataka.

Grupa A: ŽENE – vremenska pretraga U sekundama	Grupa B: MUŠKARCI – vremenska pretraga U sekundama
176	190
256	245
278	260
187	185
260	245
234	189
190	230
184	187
293	190
193	180

Slika 11.3 rezultati (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, prevod tabele: autorka)

A ovo je formula koja se koristi u izračunavanju:

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\left[\frac{\left(\Sigma x_A^2 - \frac{(\Sigma x_A)^2}{N_A}\right) + \left(\Sigma x_B^2 - \frac{(\Sigma x_B)^2}{N_B}\right)}{(N_A + N_B - 2)}\right]\left[\frac{N_A + N_B}{(N_A)(N_B)}\right]}}$$

Slika 11.4 formula (izvor: referenca 1-Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction)

VIDEO PRIMER T-TESTA

Video primer studentskog t-testa

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO - STATISTIKA I KORISNIČKO ISKUSTVO

Praktična statistika korisničkog iskustva

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=IHCj_ZudJpQ

Poglavlje 12

Pokazna vežba

UPOTREBLJIVOST SISTEMA - 35MIN

Testiranje upotrebljivosti LAMS sistema

Da bismo testirali upotrebljivost, potrebno je prvo sakupiti zahteve stakeholder-a : studenata, profesora, administracije .

Posmatraćemo sistem iz pozicije studenata.

Da imaju svoja predavanja na listi, da mogu da pristupe mailu, da prijave grešku, pristup dokumentaciji za pomoć ...itd.

Kada definišemo zahteve i sastavimo listu , pristupamo sistemu i vršimo analizu.

VIDEO- TESTIRANJE PAPIRNOG PROTOTIPA - 8MIN

Example Usability Test with a Paper Prototype

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=9wQkLthhHKA

Poglavlje 13

Individualna vežba

STUDIJA UPOTREBLJIVOSTI -120MIN

Testiranje upotrebljivosti LAMS sistema za e-learning.

Potrebno je sastaviti listu taskova – zadataka koju treba da obave studenti da bismo znali o čemu razmišljaju.

Primer postavke zadataka:

Zadatak 1: Provesti par minuta istražujući e-lerning sistem

Zapamtite šta tražite i recite o čemu razmišljate dok istražujete sistem.

Zadatak 2: Proučite vaš identitet unutar e-learnig sitema

A Da li postoje specifična podešavanja

B Da li možete da ispratite svoj napredak

C...

Zadatak 3: Komunikacija sa drugima

A Da li možete da pošaljete email nastavniku, asistentu, kolegama

B Da li možete da učestvujete u forumu, diskusiji

C Da li možete da započnete diskusiju

D ...

Zadatak 4: Dobijanje informacija

A Da li možete da dobijete informacije o korišćenju sistema

B Da li možete da dobijete informacije o napretku drugih kolega

C ...

Dopunite upitnik strukturisanim pitanjima koja bi bila relevantna za testiranje upotrebljivosti i evaluaciju sistema.

Poglavlje 14

DZ11 - testiranje upotrebljivosti

TESTIRANJE MOBILNOG E-LEARNING SISTEMA - 180MIN

Obaviti testiranje prototipa mobilne veb aplikacije LAMS

Otvorite LAMS na mobilnom uređaju i obavite testiranje: metodom intervjuisanja i posmatranja - gde vi vodite korisnika kroz aplikaciju i zadatak // min 3 korisnika

Zadatak može da bude: otvorite lekciju 11 , pročitajte 3 poglavlje i vratite se na početni menu i otvorite lekciju 12.

ANALIZA

Navesti profile korisnika (bez ličnih podataka: npr. Korisnik 1 - muškarac, 26 godina, student master studija iz Beograda, napredni korisnik , android mobilni uređaj),

Zabeležiti rezultate testiranja (delove intervjua važne za upotrebljivost), Da li ste predvideli kontekst upotrebe aplikacije? Probleme ? Greške?

ZAKLJUČCI

Šta treba da se unapredi na LAMSu? Koji su nedostaci testiranja prototipa? Šta niste mogli da testirate?

Uz izveštaj o testiranju priložiti i Link ka interaktivnom prototipu i poslati nastavniku i asistentu na e-mail.
Rok izrade 7 dana od izdavanja zadatka.
Studenti koji pošalju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.
IT370-DZ11-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

ZAKLJUČAK

Korisnički orijentisan dizajn i testiranje

Cilj ove lekcije je bio da vas uvede u osnovne tehnike personalizacije kao i evaluativne paradigme za testiranje upotrebljivosti proizvoda.

takođe smo prešli standardne statističke metode koje možete koristiti da biste interpretirali podatke koje ste sakupili od korisnika pri istraživanju i da biste mogli da ih primenite u dizajnu ili evaluaciji korisničkog interfejsa.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Sharp, Helen, Rogers, Yvonne and Preece, Jennifer J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley and Sons
2. J Scholtz -Usability evaluation, National Institute of Standards and Technology, 2004 - pdfs.semanticscholar.org https://pdfs.semanticscholar.org/8dec/cec5ace9235878e6aab06c3cd54f7b33a2ce.pdf
3. Nielsen, J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Diego (1993) pp. 170.

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

HCI kao dizajnerska disciplina

Lekcija 12

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 12

HCI KAO DIZAJNERSKA DISCIPLINA

- HCI kao dizajnerska disciplina
- Poglavlje 1: HCI kao dizajnerska disciplina
- Poglavlje 2: Ključne aktivnosti dizajna interakcije
- Poglavlje 3: Kolaborativni dizajn
- Poglavlje 4: Dizajnerski aktivizam
- Poglavlje 5: Održivi HCI
- Poglavlje 6: Ubedljivi dizajn i tehnologija
- Poglavlje 7: Pokazna vežba
- Poglavlje 8: Individualne vežbe
- Poglavlje 9: DZ12
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

Ova lekcija je posvećena procesu dizajna, kao i društvenom uticaju, kolaboraciji i održivosti dizajna.

Proces dizajna je veoma složen i obuhvata razne faze u planiranju, izbor tehnologije, evaluativne metode i društveno – odgovoran pristup.

Poglavlje 1

HCI kao dizajnerska disciplina

KONCEPT DIZAJNA

Dizajn je praktična i kreativna aktivnost, sa krajnim ciljem da razvije proizvod koji pomaže njegovom korisniku da postigne svoje ciljeve.

- Dizajn interakcije podrazumeva **razvoj plana** koji je u skladu sa namenom proizvoda, ciljanim domenom, i relevantnim praktičnim okvirom.
- Treba razviti alternativna dizajnerska rešenja koja treba da procene korisnici.
- Za uspešnu evaluaciju dizajn mora biti predstavljen u adekvatnoj formi za interakciju sa korisnicima.

KONCEPT KORISNIČKOG ISKUSTVA

Ideja da kompjuterski interfejs treba da bude modelovan na osnovu ljudskih potreba, a ne na osnovu kapaciteta sistema.

Ova ideja je vodila do razvoja grafičkog korisničkog interfejsa (GUI) lansiranog zajedno sa pojavom prvih ličnih računara (PC), Xerox Star 1981.

Iako proizvod sam po sebi nije bio uspešan, koncept GUI-ja je bio skoro univerzalno prihvaćen. **Ovaj interfejs je razvijen korišćenjem metoda korisničkog inženjerstva, uključujući papirne prototipove i testiranje potencijalnih korisnika.**

Koncepti poput **“korisničkog iskustva” (user experience) i “dizajna korisničkog iskustva”** (design of experience) su danas uobičajeni u poslovnim zajednicama, ali to nije uvek bio slučaj i u krugovima softverskog razvoja gde “dizajner” i dalje ima negativnu konotaciju.

Tokom 1985. Pojavio se UCD (user centered design) – korisnički orijentisan dizajn koji je u centar pažnje postavio korisnika i sada je uključen u internacionalni standard za razvoj softvera.

Internacionalna organizacija za standardizaciju (ISO- International Organization for Standardization, 1999.) 13407, na primer ga opisuje kao:“ pristup razvoja interaktivnog sistema koji se specifično fokusira na kreiranje upotrebljivog sistema. "

Bilo koji da je dizajnerski proces u pitanju, korisnički-orijentisan pristup karakteriše sledeće:

• *aktivno uključivanje korisnika i jasno razumevanje korisnika i njihovih zahteva*

- *prigodna raspodela funkcija između korisnika i tehnologije*
- *razvojni put dizajnerskog rešenja*
- *multidisciplinarni dizajn*

KOMUNIKACIJA

Dizajniranje uključuje komunikaciju sa širokim spektrom ljudi, od korisnika do softverskih inženjera.

Razvojni timovi moraju da prilagode različita gledišta i da govore razumljivim jezikom.

Curtis (2002.) naglašava važnost **aktivnog slušanja klijenta** i otkrivanja **priče koja stoji iza proizvoda.**

Hammer i Raymen (2004.) naglašavaju važnost da dizajneri ispoljavaju emocionalne i racionalne refleksije o svojim dizajnerskim odlukama.

Komunikacione metode služe za razjašnjavanje ciljeva stakeholdera, istraživačkih podataka, zahteva za dizajn i ideja unutar multi-disciplinarnog dizajnerskog tima koji često nema zajednički vokabular.

Važno je obezbediti dobru komunikaciju tokom procesa, da bi se omogućilo da sam proizvod komunicira efektivno ciljeve dizajna.

Metode uključuju pripovedanje (story-telling), korisničke profile i persone, studije slučaja ili scenarije, dizajn baziran na scenariju, mood-boards, pisane brifove i specifikacije, storyboarding i prototipove

VIDEO PRIMER- PROCES DIZAJNA UX

Šta je UX dizajn? Definisanje korisničkog iskustva i objašnjenje procesa.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=ziQEqGZB8GE

Poglavlje 2

Ključne aktivnosti dizajna interakcije

IDENTIFIKOVANJE POTREBA I USPOSTAVLJANJE ZAHTEVA

Pri dizajniranju interaktivnih sistema potrebno je sakupiti različite zahteve korisnika, upotrebljivosti, okruženja, tehnologija...

- **Funkcionalni zahtevi –** šta proizvod treba da radi (pametni frižider treba da saopši kada je posuda sa ledom prazna)
- **Nefunkcionalni zahtevi –** prikazuje ograničenja koja su nametnuta npr. aplikacija treba da bude dostupna na Windows, Linux i Mac OS
- **Zahtevi obrade/održavanja podataka** (data requirements) – sve interaktivne aplikacije se bave manjom ili većom količinom podataka. Np. u domenu ličnog bankarstva, podaci moraju biti tačni, važeći godinama unazad i verovatno će ih biti mnogo.
- **Zahtevi prirodnog okruženja (environmental) –** fizički zahtevi poput svetla, buke, prašine (građevina itd.) , da li korisnici nose specijalna odela, rukavice itd. npr. na bankomatu se zbog javnog okruženja i verovatne buke ne uvodi govorni interfejs.
- Zahtevi **društvenog okruženja (social) -** kolaboracija i koordinacija. Npr. da li će biti potrebno deliti podatke, da li je bitno da se vide sinhrono ili asinhrono…
- **Zahtevi organizacionog okruženja (organizational) -** podrška korisnicima, resursi za trening , hijerarhija menadžmenta itd.
- **Tehnički zahtevi –** na kojim tehnologijama će se zasnivati proizvod, stepen kompatibilnosti sa drugim tehnologijama, relevantna tehnološka ograničenja.
- ZAHTEVI KORISNIKA **-** predstavljanje karakteristika namenske korisničke grupe. Sposobnosti i veštine korisnika. Korisnik početnik, ekspert, uobičajeni ili redovni korisnik.
- ZAHTEVI UPOTREBLJIVOSTI **(usability) –** ciljevi korisnosti i mere za specifičan proizvod.// efektivnost, efikasnost, sigurnost, korisnost , razumljivost i zapamtljivost.

RAZVOJ ALTERNATIVNIH DIZAJNERSKIH REŠENJA

Ključna aktivnost u dizajnu – predstavlja odgovor na sakupljene zahteve.

Može se podeliti u pod-aktivnosti:

- konceptualni dizajn - konceptualni model: šta proizvod treba da radi i kako funkcioniše.

- **i** fizički dizajn – detalji poput boje, zvuka, slika, meniji, ikonice…

KREIRANJE INTERAKTIVNIH PROTOTIPOVA

U ranim fazama dizajna možemo koristiti i interaktivne papirne prototipove.

Možemo koristiti i persone (role-playing) i druge metode kako bismo pretpostavili upotrebljivost dizajna.

Izbor tehnike za procenu upotrebljivosti zavisi od tehnologije i funkcionalnih karakteristika sistema, kao i od okruženja u kome se sistem upotrebljava.

Npr. za testiranje simulatora letenja treba uzeti korisnika koji je ekspert u domenu- iskusan pilot, kako bi mogao da proceni efikasnost dizajna sistema.

EZ-Write primary persona: the main user type

Fred Fish: Corporate Chef

"Get me out of the office & into the kitchen."

Employer: Boise Controls
Background: Masters from Johnson & Wales University
Computer skills: Novice

Quick take on Fred

Computer skills	**Novice** Expert
Job situation	**Employee** Director **Manager** Vice president
Computer type	**Netbook** Laptop Desktop
Computer tools	Advanced features Coding tools **Email** **Web browsing** **Word processing**
Background	Business Engineering Marketing Management **Other: cooking**

Photo from Flickr, some rights reserved

Key goals
Fred doesn't get his hands dirty the way he used to (literally). He stops in at all six Boise Controls sites as often as possible to stay in touch with cooks and cooking.

He wants to learn computer tools, but not at the expense of managing his kitchens.

A day in the life
Once a month, he meets with the head chefs and to plan the menu. When they're done, he sends it to his staff and his manager.

He's not a computer whiz. On a good day, he can drag in some clip art and do some formatting with fonts. Once in awhile, he'll format menus with the new editor they on his MacBrook Pro.

He's figured out a lot, but not everything. He always had a problem sending a message without the attachment, or an attachment with no message. That's annoying and embarrassing and used to keep him away from computers.

The new EZ-Write system seems to have some features to help with that. Anytime he writes something like "…see the attached menu…" the program prompts him if he doesn't attach something. If there were a Nobel Prize for software, he'd nominate the people who designed this.

Chefs are different from other users
Computers are just tools for a chef. Fred would rather use a cutting board than a keyboard.

Slika 2.1 dokument koji predstavlja PERSONU za koju je dizajniran EZ sistem [izvor: uxmag.com]

EVALUACIJA DIZAJNA

Proces utvrđivanja upotrebljivosti i prihvatljivosti proizvoda ili dizajna, koji se mere u formi različitih kriterijuma.

Ovaj proces uključuje i broj grešaka koje korisnici čine pri upotrebi, koliko je dopadljiv, koliko je usklađen sa zahtevima itd

Dizajn interakcije podrazumeva uključivanje korisnika u proces razvoja proizvoda.

Aktivnosti - Alternative dizajna, interaktivni prototipovi i evaluacija se međusobno prepliću.

SEDAM KLJUČNIH AKTIVNOSTI U DIZAJNIRANJU SISTEMA

Jedan od okvira za evaluaciju se sastoji od sedam ključnih aktivnosti i obuhvata sve stupnjeve u dizajniranju sistema.

1. **Aktivnost 1: Sprovođenje upita** – sakupljanje zahteva Identifikovati stepen zadovoljstva kod aktuelnih korisnika sistema i uspostaviti ključne pozitivne i negativne aspekte interfejsa, koje bi osobine oni želeli da vide i tako dalje
2. **Aktivnost 2: Analiza** Procena dobijenih rezultata i identifikovanje problema koji nisu navedeni
3. Aktivnost3: Sprovođenje empirijske (korisnik) evaluacije. Testiranje korisnika se smatra za najubedljiviju tehniku evaluacije koja nam omogućava da identifikujemo realne probleme korisnika posmatrajući kako korisnik interaguje sa sistemom. Retrospektiva fokus grupa ili intervjui sprovođeni posle evaluacije takođe obezbeđuju obimne kvalitativne podatke.
4. **Aktivnost 4 : Analiza** Ustanoviti ključne probleme i proceniti da li neke oblasti servisa nisu pokrivene evaluacijom korisnika
5. **Aktivnost 5:** Evaluacija eksperta (stručnjaka). Da bi se nadoknadila prethodna otkrića može biti potrebna modifikacija evaluacije stručnjaka da bi se pokrile sve stavke koje nisu do tada obrađene.
6. **Aktivnost 6: Analiza** Analizirati sve podatke identifikujući ključne stavke na koje treba obratiti pažnju pri redizajnu servisa. Uspostaviti nove ciljeve upotrebljivosti i pristupačnosti dizajna.
7. **Aktivnost7: Ponoviti proces** Ponovo sprovesti sve aktivnosti iteracije procesa da bi se procenio učinak redizajna.

VIDEO PRIMER DIZAJNA

Video primer o procesu dizajniranja

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

Kolaborativni dizajn

PROCES KOLABORATIVNOG DIZAJNA

U procesu dizajna artefakta radi veliki broj ljudi.

Skoro svi kompleksni artefakti se danas, uključujući i fizičke artefakte poput aviona, kao i informacione artefakte poput softvera, organizacija, poslovnih procesa, planova i rasporeda, definišu putem interakcije velikog broja, ponekad na hiljade, učesnika, koji rade na elementima dizajna.

Proces kolaborativnog dizajna je tipično veoma skup i vremenski zahtevan jer ga velike zavisnosti između dizajnerskih odluka čine komplikovanim za konvertovanje u jednostavan dizajn koji će biti prihvatljiv za sve učesnike procesa.

Kompletan dizajn za jedan kompleksan artefakt podrazumeva:

- zahteve za artefakt,
- specifikaciju samog artefakata (geometrija i materijali),
- proces kreiranja artefakta

...i tako tokom celog životnog ciklusa artefakta.

NAPOMENA:

Poglavlje Kolaboracija je 08. poglavlje u lekciji 10 "Kolaboracija i komunikacija", gde se govori o modelima kolaboracjije u širem kontekstu, aovde se govori o kolaborativnom DIZAJNU.

DINAMIČKI DISTRIBUIRANE MREŽE

Fokus kompleksnih sistema je na dinamički distribuiranim mrežama u kojima nema centralnog kontrolora, već globalni ishod zavisi od lokalnih akcija.

Takve mreže se obično modeluju kao višestruki nodovi (čvorovi) u kojima svaki nod predstavlja varijablu sa određenom vrednošću.

Dinamika ovih mreža se razvija na sledeći način**:** kako svaki čvor updejtuje svoje lokalno stanje na osnovu trenutnog konteksta (u vremenu T), odluke koje oni naprave ne moraju više

biti najbolje u kontekstu novog stanja nodova (u vreme T+1), što vodi do potrebe za novim izmenama.

U manje kompleksnim sistemima moguć je Zatvoren model kolaboracije, **gde učesnike bira menadžer i nadgleda projekat.**

Za čitanje:

- Applying Collaborative Innovation to Design Thinking
- A designer's guide to collaboration

VIDEO - INOVATIVNI DIZAJN UZ KOLABORACIJU

Ubrzavanje inovacija sa dizajnerskim razmišljanjem.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=ZBxZC9I6xyk

KOORDINACIJA

Kada grupa ljudi zajednički deluje u cilju da nešto zajednički postigne neophodna je koordinacija.

Kolaborativne aktivnosti zahtevaju da se međusobno koordiniramo bilo da igramo timsku igru, pomeramo klavir, radimo na velikom softverskom projektu ili konstruišemo most.

Zato koristimo brojne mehanizme koordinacije koji uključuju:

- Verbalnu i neverbalnu komunikaciju
- Rasporede, pravila i konvencije
- Deljene eksterne reprezentacije

KLJUČNI ELEMENTI KOLABORACIJE

Utvrditi ključne elemente ljudske kolaboracije koji utiču na kreiranje interaktivnih alata.

Motivacija
Da bi kolaboracija bila uspešna, svi koji su uključeni moraju shvatiti benefite kolaboracije, vrednost i smislenost projekta i njihove uloge. Komunikacija
Da biste pronašli prave ljude za saradnju, morate dati jasne informacije o projektu na osnovu kojih ljudi mogu da odluče da li će učestvovati ili ne.

Raznolikost

Kolaboracija daje najbolje rezultate kada učesnici pokrivaju različite veštine.

DeljenjeBitno je rešiti odnos prema vlasništvu ideja i koncepta na samom početku i kreditovati sve učenike gde ima potrebe.

Podrška
Grupa bi trebalo da deluje na osnovu poverenja i sa ciljem da se yavrši projekat,te ukoliko je nekom članu potrebna pomoć, trebalo bi da u bude obezbeđena.

Rešavanje problema
Grupa bi morala da rešava probleme zajedno i da pokazuje visok stepen tolerancije u trenucima kada stvari krenu neplaniranim tokom.

Poglavlje 4

Dizajnerski aktivizam

ULOGA DIZAJNERSKOG AKTIVIZMA

Dizajnerski aktivizam ima istaknutu ulogu u dizajnerskim disciplinama poput grafičkog dizajna i arhitekture, ali ima manje ubedljivu ulogu u HCI

Unutar HCI postoje istraživačke oblasti koje uključuju dizajnerski aktivizam poput: održivog **interaktivnog dizajna** (sustainable interaction design), održivi HCI.

- Sustainable Interaction Design - **Održivi dizajn interakcije**
- Provocative design - **Provokativni dizajn**
- Persuasive design - **Ubedljivi dizajn**
- Persuasive technology - **Ubedljiva tehnologija**

Istraživači koriste termine poput “provokativni dizajn”, “ubedljivi dizajn” (persuasive design) , “ubedljiva tehnologija”, da bi opisali istraživanja ili projekte koji žele da provociraju promenu, naročito u okolini, ali i institucionalnu i društvenu promenu.

Kuznetsova et. Al. (Kuznetsov, S., Davis, G. N., Paulos, E., Gross, M. D., & Cheung, J. C. (2011, September). Red balloon, green balloon, sensors in the sky . UbiComp'11: Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing.) uključuje aktivističku strategiju pod nazivom "gradska nauka" da bi angažovali javnost u sakupljanju i vizuelizaciji podataka sa priključenim vazdušnim senzorima.

Nedavno je DiSalvo prikazao koncept “Adversarial design”-a kao dizajnersku praksu koja treba da provocira politička uverenja i vrednosti.

DEFINISANJE DIZAJNERSKOG AKTIVIZMA

Postoje dva osnovna pristupa u definisanju dizajnerskog aktivizma

1. Thorpe (Thorpe, A. 2011. Defining Design as Activism. Journal of Architectural Education. Retrieved from: https://designactivism.net/wp-content/uploads/2011/05/Thorpe-definingdesignactivism.pdf

predstavlja **3 kriterijuma za klasifikaciju dizajnerskog aktivizma:**

- Javno otkrivanje okvira ili problema aktuelne teme
- Javno pozivanje na promenu

- Rad u korist zapostavljenih, izopštenih ili zaostalih grupa

2. Fuad-Luke definiše dizajnerski aktivizam kao

“dizajnersko mišljenje, imaginacija ili praksa koja se svesno ili nesvesno primenjuje da bi se kreirao kontra-narativ koji cilja da generiše i balansira pozitivne društvene, institucione, okružne ili ekonomske promene.”

On takođe veruje da je dizajnerski aktivizam povezan sa kolaborativnim dizajnom.

VIDEO PRIMER - AKTIVIZAM I DIZAJN

Emory Douglas - Dizajn i aktivizam "Crnih pantera"

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=s3KcjiB8OVU

Poglavlje 5

Održivi HCI

ODRŽIVI RAZVOJ

Održivi razvoj (Sustainable development) se karakteriše kao:"razvoj koji susreće potrebe sadašnjosti bez kompromitovanja mogućnosti buduće generacije da ostvari svoje potrebe."

Većina rada u HCI se fokusira na menjanje individualnih stavova i ponašanaja ka održivom konceptu, predominantno ocrtavajući teorije i koncepte iz psihologije i bihevioralne ekonomije.

Izvan ovih oblasti, razni teorijski i emprijski radovi iz oblasti antropologije, sociologije, kulturnih studija, filozofije i geografije, prilaze rutini svakodnevnog života **(kuvanje, pranje veša, selidbe) sa konsideracijom socijalnih, kulturnih i materijalnih konteksta u kojima su** aktivnosti koje iziskuju resurse i koje su opasne po okolinu.

Kritična razlika u razmatranju ovih autora i razumevanja ljudske aktivnosti u HCI je u analitičkom fokusu na organizaciju i reorganizaciju zajedničkih aktivnosti i rutina, u odnosu na individualno ponašanje i društvene norme u širem smislu.

Drugim rečima, prakse **radije nego ljudi postaju jedinice ispitivanja i fokus analize i kritike.**

(Brundtland, 1987)

VIDEO PRIMER- ODRŽIVI INTERFEJSI

Održivost interfejsa: Luca Chittaro za TEDxRoncade

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=QnC_FTCbppE

Poglavlje 6

Ubedljivi dizajn i tehnologija

UBEDLJIVA (PERSUASIVE) TEHNOLOGIJA

Ubedljiva tehnologija se u širem smislu definiše kao tehnologija koja je dizajnirana da bi izmenila stavove i ponašanje korisnika kroz ubeđivanje i društveni uticaj, a ne prinudom.

Funkcionalna triada

Ubedljiva tehnologija **se može kategorizovati kroz svoje funkcionalne uloge.**

B.J. Fogg predlaže Funkcionalnu triadu za klasifikaciju tri " osnovna načina na koja ljudi vide ili odgovaraju na kompjuterske tehnologije": ubedljive tehnologije mogu funkcionisati kao **alati, kao medij ili društveni akteri** – ili kao više funkcija odjednom.

- **Kao alati,** tehnologije mogu povećati ljudsku sposobnost da izvedu ciljano ponašanja tako što će ga olakšati ili restrukturisati.Na primer wizard za instalaciju softvera može uticati na izvršavanje zadatka – uključujući i izvršavanje zadataka koje korisnik nije planirao (dodatni softver).

- Kao medij, interaktivne tehnologije mogu koristiti podjednako i interakciju i narativ u cilju stvaranja ubedljivog iskustva koje podržava vežbanje ponašanja, identifikovanje ili istraživanje uobičajenih odnosa. Na primer simulacije i igre podstiču pravila i procedure koji izražavaju stavove i mogu oblikovati njihovo ponašanje i ubediti. Oni koriste **proceduralnu retoriku** – koncept koji objašnjava kako ljudi mogu da uče kroz reprezentacije i interakcije (igru) sa definisanim procedurama i pravilima, radije nego kroz pisanje, čitanje i govor.

- Tehnologije takođe mogu funkcionisati kao **društveni akteri .** Ovo otvara vrata za kompjutere da vrše uticaj na društvo. Interaktivne tehnologije mogu izazvati društvene reakcije, tj. Kroz upotrebu jezika, pretpostavljenih društvenih uloga ili fizičkog prisustva. Na primer kompjuteri mogu koristiti otelotvorene konverzacione agente kao sastavni deo njihovog interfejsa.

UBEDLJIVE IGRE

Video igrama nedostaje kulturni status "legitimnih" umetničkih formi , jer su percipirane kao trivijalne i besmislene.

Međutim one su sposobne da informišu i ubedjuju jednako dobro kao i da zabave- ukratko, poseduju retoričku moć.

Potkrepljene brojnim primerima iz polja politike, reklamiranja i edukacije, ubedljive igre su važan dodatak debati oko toga šta igre mogu da urade i šta mogu da budu.

Video igre prave argumente i utiču na igrače. Igre predstavljaju kako realni i imaginarni sistemi funkcionišu i pozivaju igrače na interakciju sa tim sistemima i da formiraju mišljenje o njima.

Polje medijskih studija proučava *vizuelnu retoriku* (studiju ubedljivog izražavanja) , umetnost korišćenja vizuelnih reprezentacija na ubedljiv način.

Ian Bogost (**Persusasive Games, The expressive power of video games)** uvodi novi termin "*proceduralna retorika"* , da bi objasnio kako video igre zahvaljujući njihovoj bazičnoj proceduralnosti (reprezentacije i interakcije zasnovane na pravilima) , otvaraju novi vid ubeđivanja, novu formu retorike.

Primere ubedljivih igara možete videti na linku:

Gamasutra persuasive games :

http://www.gamasutra.com/view/feature/3909/persuasive_games_the_.php?print=1

VIDEO PRIMER- UBEDLJIVI DIZAJN

Uvod u ubedljivi dizajn.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=pO755TmugCw

Poglavlje 7

Pokazna vežba

PARTICIPATORNI DIZAJN I AKTIVIZAM -45MIN

Aaron Coblin je mladi dizajner koji se bavi razvojem participatornih web platformi.

Tokom svoje bogate karijere radio je nekoliko zanimljivih eksperimenata u kojima je koristio internet kao medij za aktivaciju i poziv za paticipaciju u dizajnerskim projektima.

Na njegovom websajtu pogledajte projekte na kojima je radio

http://www.aaronkoblin.com/work.html

Naročitu pažnju posvetite projektu "The sheep market" – gde je iskoristio Mechanical Turk platformu Amazona - https://www.mturk.com/mturk/welcome, da bi pozvao ljude da mu nacrtaju ovcu za 2 američka centa. Ove crteže je inkorporirao u jedinstveni web projekat.

Drugi zanimljiv projekat je "Johnny Cash project", gde je kreirao otvorenu online platformu za kreiranje video spota. Korisnici su mogli da koriste online alat kako bi rotoskopirali frejmove video spota i tako obezbedili novu bazu frejmova , koju je online softver iskoristio za generisanje novih rešenja istog narativa.

Proučavanjem ova dva projekta možete zaključiti koji aspekti korisničkog interfejsa su važni za uspešni kolaborativni dizajn.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 8

Individualne vežbe

FOGOVI BIHEVIORALNI MODELI -120MIN

Proučite modele ponašanja koje je postavio BJ Fogg sa Stanford univerziteta

Proučite modele promene ponašanja - bihevioralne modele i pokušajte da uklopite u kontekst mobilnih aplikacija.

- Fogova bihevioralna mreža: https://www.behaviorgrid.org/
- Fogov bihevioralni model : https://www.behaviormodel.org/

Kako se ovi modeli primenjuju na ONLINE SHOPPING?

- Pogledajte rešenje:https://uxdesign.cc/persuasive-design-nudging-users-in-the-right-direction-5af4a6f8c06f

Proučite rad studenta FDU na aplikaciji za promenu ponašanja

http://ad420.metropolitan.ac.rs/wp-content/uploads/2015/11/pavle.jovanovic.1056.diplomski.rad_1.pdf

Napomena:

Svi studenti su obavezni da postave izveštaj na forum koji se nalazi na kraju lekcije.

Poglavlje 9

DZ12

MODELI PONAŠANJA KORISNIKA -120MIN

Ubedljivi dizajn

Proučite modele promene ponašanja - bihevioralne modele i pokušajte da uklopite u kontekst mobilnih aplikacija.
Fogova bihevioralna mreža: https://www.behaviorgrid.org/
Fogov bihevioralni model : https://www.behaviormodel.org/

Kako se ovi modeli primenjuju na ONLINE SHOPPING?
Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka.
Studenti koji pošalju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ12-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

DIZAJNERSKI ORJENTISAN HCI

U ovoj lekciji smo naučili kako dizajn i tehnologija mogu uticati na uspešnost proizvoda , ali i na važna društvena pitanja.

Takođe smo se upoznali sa problemima u organizaciji kolaborativnih sistema, ali i kako se kolaboracija može iskoristiti na kreativan način da bi korisnici učestvovali u procesu ili doprineli dizajnu.

LITERATURA

Korišćena literatura

[1] Oinas-Kukkonen, H., Harjumaa, M.. Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features. Communications of the Association for Information Systems, 2009.

[2] Christopher Pappas, The Art Of Persuasive Learning: 7 Tips For eLearning Professionals, http://elearningindustry.com/the-art-of-persuasive-learning-7-tips-for-elearning-professionals, 13 April 2015 (retrieved from http://elearningindustry.com/ June 25, 2015.)

[3] Nor Aziah Dauda, Noraidah Sahari, Zurina Muda, An Initial Model of Persuasive Design in Web Based Learning Environment, ICEEI 2013, 2013.

[4] Greenhouse, Esther Semsei. "Human-centered design." Livable New York Resource Manual. Nova Iorque , 2012.

[5] Steve Love, Understanding Mobile Human-Computer Interaction, 2005.

[6] Katarina Kaplarski “Mobile Learning Technology: **Using Persuasive Mobile UX Design to Change Learning Behavior“,** Proceedings of the 6th International Conference on e-Learning, Belgrade, Serbia, September 24-25, 2015. pgs. 83-91, ISBN 978-86-89755-07-7, https://contraart.com/portfolio/wp-content/uploads/2020/08/E-learning_2015_MobileLearningTechnology_KatarinaKaplarski_v2.pdf

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Virtuelna realnost

Lekcija 13

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 13

VIRTUELNA REALNOST

- Virtuelna realnost
- Poglavlje 1: Virtuelna realnost
- Poglavlje 2: Head mounted display
- Poglavlje 3: Tehnologija vizuelizacije
- Poglavlje 4: Transparentni displeji
- Poglavlje 5: Holo mašina
- Poglavlje 6: Pokazna vežba
- Poglavlje 7: Indivdualna vežba –Evaluativne tehnike vr
- Poglavlje 8: DZ13-VR chat sakupljanje zahteva
- Poglavlje 9: Projektni zadatak
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa konceptom, ciljevima i aktuelnim tehnologijama virtuelne realnosti.

Neke koncepte smo već upoznali u okviru lekcije 8 – wearable (nosivo) i sveprisutno računarstvo.

Poglavlje 1

Virtuelna realnost

POJAM VR

Virtuelna realnost je reprezentacija nerealnog okruženja, uglavnom zahvaljujući kompjuterski generisanoj simulaciji.

Virtuelna realnost (Virtual reality-VR) se uspešno primenjuje na velikom broju aplikacija zato što može pomoći u poboljšanju sistema i veoma je efektivna u oblasti inženjerstva, medicine, dizajna, arhitekture i građevinarstva, edukacije i treninga, umetnosti, zabave, poslovanja, komunikacije, vojske, istraživanja itd.

Zbog toga se sve više vremena posvećuje razvoju realističnih i sofisticiranih VR scenarija i reprezentacija.

Pošto je VR uglavnom trodimenzionalna reprezentacija, kompjutacija i vizuelizacija su ključne tehnologije kojima se posvećuje pažnja.

**Kompjutacija* je matematičko proračunavanje na osnovu utvrđenog modela poput algoritma. Kompjutacija je osnova računarske nauke.

TEHNOLOGIJA VR

Pošto je VR uglavnom trodimenzionalna reprezentacija, kompjutacija i vizuelizacija su ključne tehnologije kojima se posvećuje pažnja.

Ali dok kompjuterska tehnologija eksponencijalno raste tokom proteklih dekada, tehnologija posvećena vizuelizaciji do skoro nije uspevala da prati korak.

Trenutni standard ravnih panel monitora predstavlja samo iluziju dubine, a to ne zadovoljava zahteve “sveobuhvatnog” iskustva.

U VR, vizuelizacija u tri dimenzije postaje sve značajnija, jer omogućuje ljudima da lakše uvide obrasce, veze, trendove, koji su na drugi način komplikovani za shvatanje.

*Pri čemu ne mislimo na standardne3D reprezentacijena ravnim monitorima, već na realne 3D vizuelizacije koje se odigravaju u trodimenzionalnim prostornim okruženjima.

BUDUĆNOST VR

U budućnosti možemo očekivati sve slabije granice između realnih okruženja (RE-real environment) i virtuelnog okruženja (VE-virtual environment).

Trenutno se ova dva okruženja smatraju graničnim tačkama na linearnom kontinuumu gde se nalaze i AR (augmented reality) i AV (Augmented virtuality) prema predlogu koji su sastavili **Milgram i Kishino (1994.),** gde će se dva ekstrema preklopiti u jednom trenutku.

To znači da će se desiti da će ljudima biti teško ili čak nemoguće da razlikuju Realnost i Virtuelni svet, i to je pravi izazov. Međutim do tog trenutka tehnologija vizuelizacije treba da se ubrza u razvoju.

Slika 1.1 linearni kontinuum AR-VR (izvor:Milgram&Kishino -1994., prevod i obrada: katarina kaplarski)

VIDEO - NAVIGACIJA U VR

Terence McKenna - navigacija u VR (predavanje)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 2

Head mounted display

KONCEPT HMD

HMD –Head mounted display ili Helmet Mounted display je nosivi uređaj za glavu poput šlema ili naočara..

Smešta fizički svet i virtuelne objekte u jedinstvenu sliku korisnikovog vizuelnog dometa. Smatra se centralnim komadom u ranim vizijama virtuelne realnosti. Zapravo, prvi VR sistem je podrazumevao i prvi HMD.

1968. vizionar kompjuterske nauke, ***Ivan Sutherland*** je razvio HMD sistem koji je uvlačio korisnika u sveobuhvatni virtuelni svet kompjuterske grafike. Zvao se The Sword of Democles. Sistem je bio neverovatno napredan i uključivao je binokularno renderovanje, praćenje glave (scena se renderovala na osnovu promena pozicije glave korisnika) i vektorski sistem renderovanja. To je ujedno bio pionirski poduhvat u Augmented realnosti gde se preklapaju realni i digitalni sadržaj.

Slika 2.1 HMD -Damoklov mač (izvor: https://blog.storyhunter.com/why-virtual-reality-finally-went-mainstream-7713340b97e5)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

KOMERCIJALNI HMD

Jedan od prvih komercijalnih HMD je verovatno Nintendov "Virtual Boy".

“Virtual Boy”, 3D nosiva mašina koja se pojavila **1995.** Ali nije zaživela zbog nezgrapnog dizajna i zato što je slika bila potpuno crvena. Bio je pušten u Japanu i Severnoj Americi

Već uveliko na tržištu je i Oculus-rift HMD koji se koristi za potrebe kompjuterskih igara.

Poslednje dve godine su mnoge kompanije ušle u igru kreiranja komercijalno dostupnih headsetova i VR Gear set-ova koji podrazumevaju kombinovanje sa pametnim telefonima.

Google Cardboard je primer jeftinog VR gear-a.

http://www.wareable.com/headgear/the-best-ar-and-vr-headsets

Korporacija Sensics Inc. sa SmartGoggles™ tehnologijom od 2007 razvija razne modele HMD uređaja, a od 2015. počinju da razvijaju Open source HMD koji omogućuje zamenu komponenti i otvoreno softversko okruženje. Ujedinili su se sa Razer , Vuzix i Ubisoft kompanijama za produkciju hardvera i sadržaja.
https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Source_Virtual_Reality

Slika 2.2 Nintendov Virtual Boy iz 1995.(izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_Boy)

Slika 2.3 HMD open source Sensics OSVR (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Sensics)

PREDNOSTI I MANE HMD

Generalno govoreći, HMD –ovi su u prednosti zbog lakoće, kompaktnosti, jednostavnog načina za programiranje i generalno su jeftini.

Loši aspekti su:

- niska rezolucija,
- usko vidno polje ,
- problemi u uravnanju prostora,
- veliko kašnjenje u rederovanju i update-ovanju scene u odnosu na pokret korisnikove glave .

Neki stručnjaci smatraju da nisu dobri za tinejdžere i mlađu decu jer kojima je mozak još uvek u razvoju, jer im ovi uređaji preterano stimulišu imaginaciju.

Slika 2.4 HTC Vive uređaj sa kontrolorima (izvor: vive.com 2017.)

VIDEO - ISTORIJA VR

Kratka istorija virtuelne realnosti.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=wV8eUb7bm3Q

Poglavlje 3

Tehnologija vizuelizacije

ILUZIJA DUBINE

Najnoviji trend u vizuelizaciji cilja da postigne "iluziju dubine" u slici, prezentovanjem dve ofsetne slike odvojeno levom i desnom oku posmatrača.

Mozak je tada sposoban da kombinuje ove dvodimenzionalne slike i rezultira percepcijom 3D dubine.

Ova tehnika je poznata kao *Stereoskopija* **ili 3D oslikavanje (** *3D imaging* **).**

Tri glavne tehnologije koje se koriste za prezentovanje dve ofsetne slike za svako oko podrazumevaju:

- da korisnik nosi naočare da bi kombinovao dve slike iz ofsetnih izvora
- da korisnik nosi naočare da bi filterovao dve ofsetne slike iz jednog izvora
- da korisnikove oči primaju direkciono podeljenu sliku iz istog izvora.

Poslednja tehnika je poznata kao Auto-stereoskopska (AS) i ne zahteva naočare - poput lentikulara.

Poboljšanje AS se odnosi na AutoMultiskopski (AM)ekran koji može prikazati više od dva prikaza jedne slike. Tako da je AS realizovan na AM ekranima bez sumnje nova stavka u postizanju "iluzije dubine" , jer izostavlja neugodne naočare i realizuje pogled iz više tačaka (multi-point view) na istu sliku. Na taj način korisnik nema samo iluziju dubine već i iluziju da se okreće oko objekta pomeranjem pozicije glave u odnosu na izvor.

AUTOSTEREOSKOPSKI SISTEMI

Trenutni AutoStereoskopski sistemi se zasnivaju na različitim tehnologijama

AS tehnologije uključuju

- lentikularna sočiva (nizovi uvećavajučih sočiva),
- parallax barrier (promenjivi ugao posmatranja) poput lentikularnih printova ili sočiva
- volumetrijska tehnologija(putem emisije, raspršivanja ili povezivanja iluminacije iz dobro definisanih regija prostora),

- elekto-holografska tehnologija(holografske optičke slike se projektuju za dva oko i reflektuju na platno putem konveksnih ogledala)
- i displeji svetlosnog polja (koji se sastoje iz dvoslojna parallax barriera)

Slika 3.1 Poređenje lentikularnih i parallax barrier autostereoskopskih displeja(izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Parallax_barrier, prevod i obrada: katarina kaplarski)

FOKUS AS TEHNIKA

Napori u razvoju AutoStereoskopskih tehnika se uglavnom fokusiraju na udobnost korisnika, rezoluciju i realizam slike, način manipulacije objektima i kretanja u prostoru.

AS tehnike se fokusiraju na:

- udobnost korisnika
- količinu podataka za procesuiranje
- realizam slike
- rukovanje realnim objektima i grafičkim modelima

Na slici dole je šematizovani prikaz AutoStereoskopskih tehnika:

Slika 3.2 Shema AS tehnika [izvor www.binocularity.org- prevod: katarina kaplarski]

VIDEO PRIMER AUTOSTEREOSKOPIJE

Video primer AS sistema.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 4

Transparentni displeji

UPOTREBA TRANSPARENTNIH DISPLEJA

Najnovije tehnologije u prikazivanju su donele nove uređaje poput tankih, visoko-kvalitetnih televizora, touchscreen telefona, tablet PC-jeva.

Najnovija inovacija u ovoj oblasti je **transparentna tehnologija,** koja proizvodi displeje visoketransparencije bez jedinice za pozadinsko osvetljenje. Panel zato funkcioniše kao ekran uređaja i providno staklo u isto vreme. **Transparentni displeji** (TD) imaju **širok spektar upotrebe** u svim oblastima industrije kao efikasan alat za isporuku informacija i komunikaciju. Ovi paneli se mogu primeniti na **izloge, bilborde i showcase događaje**. **Korporacije i škole** bi takođe mogle prihvatiti ovu tehnologiju kao interaktivno sredstvo za komunikaciju koje omogučuje efektivniji prikaz informacija.

Slika 4.1 Transparentni displej (izvor: https://www.inavateonthenet.net/news/Article/samsung-ends-transparent-oled-panel-production)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

TEHNOLOGIJA TD

MIT laboratorija i Microsoft Applied Science su zajedno razvili jedinstveni senzor OLED (Organic Light Emitting Diode) transparentnu tehnologiju. Ona čini osnovu providnog ekrana.

Microsoft je konstruisao i takozvani “HoloDesk” za direktnu 3D interakciju sa situiranim providnim displejem. U pitanju je interaktivni sistem koji kombinuje optički providni displej sa Kinekt kamerom da bi stvorio iluziju za korisnika da interaguje sa virtuelnim objektima

Na slici dole je prikazan prototip **HoloDesk**-a koji omogućuje korisnicima da rukama manipulišu 3D objektima iza transparentnog OLED displeja.

Slika 4.2 HoloDesk (izvor: https://www.microsoft.com/en-us/research/project/holodesk-direct-3d-interactions-with-a-situated-see-through-display/#:~:text=HoloDesk%20is%20an%20interactive%20system,real%2Dworld%20for%20the%20viewer.)

Providni displej se sastoji od polu-srebrnog ogledala na kome se renderuje 3D scena i prostorno uravnava sa realnim svetom kako bi korisnik bukvalno “dohvatio” virtuelne objekte na displeju.

TD tehnologija nije daleko od svakodnevne upotrebe i kompanije poput Samsunga i LG Company su se već uključili transparentnu tehnologiju .

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

VIDEO PRIMER TRANSPARENTNOG DISPLEJA

Video primer transparentnog OLED displeja.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 5

Holo mašina

HOLOGRAFSKA TEHNIKA

Prethodno prikazani displeji se uglavnom baziraju na čvrstoj podršci, generalno monitoru ili projektovanoj površini. Veliki napredak se postiže reprodukcijom scene bez podloge.

Holografska tehnika u principu zadovoljava ovaj zahtev. Termin “holografija” se generalno odnosi na tehniku gde se snimljeno svetlo raspršuje sa objekta i kasnije rekonstruisano putem zraka koji restaurira volumetrijsku sliku tog objekta.

Rezultat je da slika deluje kao da je trodimenzionalna i menja poziciju i orjentaciju u odnosu na promenu pozicije posmatrača, tako da deluje kao da je objekat zaista prisutan.

Nažalost ova tehnologija je još uvek previše kompleksna i previše skupa da bi pronašla primenu u svakodnevnom životu, tako da su u procesu istraživanja nova rešenja. https://virtualongroup.com/3d-holographic-projection-holographic-stage/

Slika 5.1 Holografska projekcija (izvor:https://virtualongroup.com/3d-holographic-projection-holographic-stage/)

TEHNOLOGIJE -HOLOMACHINE

Holografska tehnologija je i dalje skupa ali postoji više rešenja.

Prvi tip novog pristupa se može pronaći u javnim zabavnim displejima, gde se laserski zrak probija kroz difuzni oblak magle, ali rezultati nisu naročito dobri i tehnika je ograničena na slab prikaz reči ili crteža.

Druga mogućnost se nalazi u mašini koja koristi mikro-partikle vode – HoloMachine, koja se sastoji od holografskog sistema projekcije koji ne koristi solidan ekran vazdušni tok, tako da mašina stvara iluziju da slike plutaju u vazduhu.

U prikaz se može uključiti interakcija , tako da se realizuje specifičan touch screen i proširuju mogućnosti primene ove mašine.

Na slici pored je prikazanas hema HoloMašine, gde video projektor osvetljava ekran sačinjen od mikro-partikala vode.

Slika 5.2 holomachine (izvor: researchgate.net)

VIDEO - HOLOLENS TRENING APP

Trening za HoloMachine app - Holo Lens

https://www.microsoft.com/en-us/store/p/holo-machine/9n0nqft0gmff

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=1svS6GeW-3s

LOOKINGGLASS -NOVA HOLOGRAFSKA TEHNOLOGIJA

Predstavljeni na CES 2020 novi 3D stereoskopski displej 8K u punom koloru.

Slika 5.3 Veb prezentacija LookingGlass-a [izvor: lookingglassfactory.com]

https://lookingglassfactory.com/product/8k

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Video demonstracija - https://www.youtube.com/watch?v=NOPnHQOj9kA

HYPERVSN - LED HOLOGRAMI ZA REKLAME

Nova generacija LED uređaja koja proizvodi izuzetne 3D holografske vizuelne predmete

Kompanija Hypervsn je na vreme počela da razvija prilagodljiva rešenja za holografski displej marketing - https://hypervsn.com/

Pogledajte > https://hypervsn.com/3d-catalog-for-purchase?utm_source=homepage&utm_medium=banner&utm_campaign=3dcatalog

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

GATEBOX AI VIRTUELNA ASISTENTKINJA

Gatebox je 2016 napravio virtuelnog agenta koji ima i vizuelni prikaz u vidu manga animiranog karaktera.

Japanska verzija Amazon Echo virtuelnog asistenta ima I holografsko otelotvorenje u vidu karaktera **Ayuma Hikari** koja je pored AI asistenta neka vrsta "družbenice".

Beyond being your personal assistant, she's intended to be a companion of sorts.

Vinclu Inc

Slika 5.4 virtuelna Hikari u nekoliko aktivnosti [izvor: engadget.com]

Saznajte više na:

https://www.engadget.com/2020/01/08/a-very-japanese-virtual-companion-is-being-westernized/

https://www.businessinsider.com/gatebox-ai-the-japanese-amazon-echo-photos-2016-12

Vinclu Inc.

Slika 5.5 Izgled uređaja i korisnika [izvor: businessinsider.com]

GATEBOX NA ZAPADNOM TRŽIŠTU

Prikaz gatebox-a na CES 2020.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=TMjm_HNZEgI

Poglavlje 6

Pokazna vežba

PREGLED TEHNIKA EVALUACIJE VR - 45MIN

Pogledati i analizirati metode evaluacije korisničkog interfejsa u VR.

VR / Ux evaluacija

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Indivdualna vežba –Evaluativne tehnike vr

EVALUACIJA - 120MIN

Efektivnost VR u edukaciji, inžinjerstvu, vojsci … se može evaluirati putem transfera veština koje su vežbane u virtuelnim okruženjima u realni svet.

Pogledati najzanimljivije interfejse ove godine, diskutovati o primeni, problemima, tendencijama.

Oceniti koje kvalitativne tehnike se mogu primeniti na evaluaciju VR sistema:

- Poboljšanje veštine
- Kvalitet output-a
- Proaktivno razmišljanje
- Oralni intervju sa ekspertom
- Prilagođavanje na izmenjenu okolinu
- Konzistentnost operacije

Primer

- http://ux.prattsils.org/2015/11/usability-evaluation-practices-for-the-hmd-vr/
- http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.945&rep=rep1&type=pdf

Dodatna Literatura:

- Google Developer “Cardboard: How Cardboard Works” Published on Nov 5, 2015 Retrieved from : ” https://youtu.be/pezqumf01Is ”
- McGill, M., Boland, D., Murray-Smith, R., & Brewster, S. (2015). A Dose of Reality: Overcoming Usability Challenges in VR Head-Mounted Displays.
- Sutcliffe, A., & Gault, B. (2004). Heuristic evaluation of virtual reality applications. Interacting with computers, 16(4), 831-849.
- Sutcliffe, A. G., & Deol Kaur, K. A Usability Evaluation Method for Virtual Reality User Interfaces. 2008-09-10]. https://pdfs.semanticscholar.org/5457/bee00149f52db2c86b25548331aaab226bca.pdf

Poglavlje 8

DZ13-VR chat sakupljanje zahteva

SAKUPLJANJE ZAHTEVA - 60MIN

Da bismo postavili arhitekturu aplikacije u VR okruženju za društevnu mrežu potrebno je sakupiti zahteve.

Pokušajte da izlistate funkcionalne i nefunkcionalne zahteve za kreiranje društvene mreže, socijalne interakcije u VR okruženju - **po uzoru na Facebook / LinkedIn/ u VR okruženju.**

Napomena za online studente:

Listu zahteva postavite u jedinstven dokument i pošaljite nastavniku za rad sa online studentima.

Primer možete pronaći unutar sledeće publikacije

https://capstone.cs.ucsb.edu/team_docs_18/prd2/intouch.pdf

Na kraju izveštaja navedite reference ka literaturi koju ste koristili.

Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ13-ImePrezime-BrojIndexa

Poglavlje 9

Projektni zadatak

OPIS PROJEKTNOG ZADATKA

"*Istraživanje i kreiranje mobilne aplikacije*"

Projekat se radi individualno i nosi maksimalno 25 bodova.

Projekat se sastoji iz 4 dela:
1) Istraživački
2) Dizajn prototipa
3) Testiranje prototipa
4) Prezentacija

U Apstraktu treba navesti kratak opis aplikacije-projekta na kome ćete primeniti istraživanje. Oko 500 reči. Apstrakt s ešalje nastavniku pre početka rada na projektu.

1. Istraživački deo (≈25% od ocene) – max. 7.5 bodova
Studenti treba da urade istraživanje korisnika kojima je proizvod namenjen, sakupljanje korisničkih zahteva, evaluaciju ideje i analizu konkurencije na osnovu kojih će formirati sadržaj aplikacije.

TEMA

Svaki student treba da predloži svoju ideju za mobilnu aplikaciju po slobodnom izboru

2. **Dizajn prototipa (≈25% od ocene) – max. 7.5 bodova**

Na osnovu istraživanja u prvom delu projekta Treba da se opišu: **aplikacija i scenario upotrebe.**
Takođe, studenti treba da kreiraju prototip interfejsa svoje aplikacije za mobilni telefon i za tablet.
Treba izabati jednu mobilnu platformu: mobile web ili iOS, Android,

*"Endproduct"*ovog projekta je **high-fidelity prototip mobilne aplikacije** (ili mobilni web sajt ili native aplikacija) koja radi na telefonu kao i jedan dokument koji opisuje dizajn i implementaciju aplikacije ukjučujuči dijagrame i screenshot-ove. High fidelity prototipovi se izvode korišćenjem alata koje su studenti upotrebljavali u okviru vežbi i izradi domaćih zadataka.

Prototip podrazumeva prikaz kompletnog interfejsa aplikacije na pametnom telefonu kao i tabletu. Aplikacija može da podrazumeva i korišćenje biofeedback informacija sa pametnih narukvica, satova ili drugih nosivih uređaja, senzora u mobilnim uređajima, kao i geolokacijskih podataka i informacija sa društvenih mreža i sl. Obrazložiti u konceptu – opisu aplikacije.

TESTIRANJE I PREZENTACIJA

Po izvođenju prototipa treba sprovesti evaluaciju.

3. **Testiranje i analiza (≈40% od ocene) – max. 9 bodova**

Sve korišćene metode je potrebno detaljno opisati, dokumentovati i analizirati. Rezultate evaluacije prodiskutovati i obrazložiti uticaj na vaš projekat.

4. **Prezentacija (≈10% od ocene) – max. 3 boda**
Studenti treba da pripreme vizuelnu i usmenu prezentaciju **u trajanju od 15 minuta** (Prezi, PowerPoint) gde će prezentovati svoj projekat. Tačnije:
a. Opis aplikacije
b. Diskusija ciljne grupe: Zašto je aplikacija pogodna za tu ciljnu grupu
c. Demonstraciju prototipa
d. Metode testiranja prototipa
e. Rezultati testiranja
i. Zaključak

FORMA PROJEKTA

Studenti treba da pošalju svoj projekat profesoru u PDF dokumentu

Sve delove projekta sem prezentacije spakovati u jedinstveni PDF sa potrebnim linkovima- ka interaktivnim prototipovima.
Prezentaciju kreirati odvojeno.
• Online studenti brane projekat preko skype-a.
Imenovanje dokumenta:
“IT370_Projekat_ImePrezimeIndeks.zip”

UPUTSTVO ZA IZRADU PROJEKTA - IZBOR TEME

U ovom prilogu slede uputstva za kreiranje vašeg mobilnog HCI projekta: kako da se fokusirate na vaše ciljeve i kako da odaberete adekvatnu metodologiju za vašu studiju.

Izbor teme

Ključna stavka u vezi izbora teme je da treba da donesete Informisanu odluku. U prvi mah ćete se setiti predavanja koja ste slušali (ako ih se sećate) i neke zanimljive teme koja je bila pokrivena. Zatim sledi pregled referenci u vezi sa temom ukoliko ste ih dobili na predavanjima. Ukoliko niste sigurni možete zakazati konsultacije sa predavačem da biste razmotrili vaše ideje u vezi sa istraživačkim projektom.

Za izbor teme vam može pomoći pregled popularnih kategorija na Google Play ili App store-u:

https://www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories

Slika 9.1 popularne kategorije- kliknite dva puta za uvećanje slike [izvor: appbrain.com]

IZBOR LITERATURE

Reference su od suštinske važnosti u istraživačkom projektu.

Čitajući literaturu u vezi oblasti koju proučavate, možete razjasniti pravac vašeg projekta. Na primer možete dobiti ideju kako da sprovedete svoju studiju – koje metode evaluacije da koristite, koje su metode dale loše rezultate ili da uočite nedostatak literature u vezi sa specifičnom temom gde možete ponuditi inovativan pristup.

Izvore literature delimo na PRIMARNE i SEKUNDARNE.

Primarni izvori uključuju: - Akademski žurnali (Academic journal articles) Možete ih pretraživati po temi i sa google scholar search engine-om https://scholar.google.com/ // mobile HCI - Konferencijske publikacije (Conference proceedings, publications- Mobile HCI, CHI, UbiComp) - Organizacije: British Computer Society, ACM, IEE, IEEE - Teze i disertacije npr. doktorske - PhD teze

Sekundarni izvori uključuju: - Knjige npr. Jenifer Tidwell, Designing Interfaces, O'Reilly, 2005 - Elektronski izvori – online publikacije Većina koristi online pretraživanje literature.

Vodite računa o ključnim rečima i koristite boolean operatore u pretragama – AND, OR , NOT.

Na primer: Mobile AND HCI AND (‘evaluation’ OR ‘usability study’ AND ‘service’ OR ‘location-based services’)

VAŽNO!
Sva korišćena literatura treba da se tačno referencira u IEEE ili APA stilu

IEEE: https://guides.lib.monash.edu/citing-referencing/ieee
APA: https://guides.lib.monash.edu/citing-referencing/apa

OPIS PROJEKTA - APSTRAKT

Pošto ste pregledali literaturu trebalo bi da opišete ciljeve i svrhu studije/projekta

Važno je da imate jasan cilj projekta (npr. da istražite uticaj godišta korisnika na percepciju mobilnog servisa za listanje bioskopa) i da imate listu fakora koji će vam pomoći u istraživanju:

- Sprovesti sakupljanje zahteva (requirements) od prikladnog uzora učesnika
- Razviti prototip na osnovu sakupljenih podataka
- Sprovesti evaluaciju prototipa tako što će učesnici izvoditi specifične zadatke (tasks) i oceniti njihove performanse i stav prema prototipu.

ISTRAŽIVAČKE METODE

Postoje brojne tehnike u skladu sa mobilnim IČR projektima. U nastavku je tabela sa pregledom adekvatnih tehnika za istraživanje u okviru mobilne IČR.

Tabele preuzete iz knjige- S. Love, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005

Table 7.1 Mobile HCI Research Methods and Techniques

Purpose of Study	Design Method	Strengths	Weaknesses	Associated Methods
System or service design	Lab based	Easy to collect data Easy for others to replicate your study	Artificial setting Can findings be generalised?	Observation Interviews Performance measures Heuristic evaluation Cognitive walkthrough
	Field study	Context of use Rich source of data	Time consuming to collect data Hard to replicate your study	Observation Interviews Survey
	Case Study	Context of use Rich source of data from a specific group of users	Time consuming to collect data Hard to replicate your study	Observation Interviews Survey Performance measures[1]
System or service evaluation	Lab based	Easy to collect data Easy for others to replicate your study	Artificial setting Can findings be generalised?	Observation Interviews Performance measures[1] Heuristic evaluation Cognitive walkthrough

Slika 9.2 tabela sa metodama istraživanja - kliknite dva puta za uvećani prikaz

Slika 9.3 drugi deo tabele - kliknite dva puta za uvećani prikaz

DIZAJNIRANJE PROTOTIPA

Za kreiranje prototipa možete koristiti online emulator, papir i olovku itd.

Možete uraditi front-end HTML prototip ili u potpunosti razviti mobilnu aplikaciju (u skladu sa vašim mogućnostima).

High fidelity prototipovi se izvode korišćenjem alata koje su studenti upotrebljavali u okviru vežbi i izradi domaćih zadataka.

Korisni linkovi:
Aplikacija za vizuelizaciju podataka - https://infogram.com/
Aplikacija za kreiranje mokapa-prototipova - https://marvelapp.com/
Aplikacija za kreiranje wireframe-ova - http://ninjamock.com/
Aplikacija za palete boja - http://paletton.com/

Mobile APP creators

http://www.websitetooltester.com/en/blog/app-makers/

https://www.mcvuk.com/development/16-top-mobile-game-development-tools

APP BUILDER – framework http://phonegap.com/

Alati za prototipe

- Adobe XD - https://www.adobe.com/products/xd.html
- Invison Studio -https://www.invisionapp.com/studio
- Mockitt- https://mockitt.wondershare.com/
- marvel App - https://marvelapp.com/
- Fluid ui - https://www.fluidui.com/
- Flinto - https://www.flinto.com/
- Proto.io - https://proto.io/
- Axure - https://www.axure.com/
- Origami design - https://origami.design

METODE ZA TESTIRANJE I EVALUACIJU

Možete se podsetiti pregledom lekcije L11 – Korisnički orijentisan dizajn i testiranje na e-learning sistemu

Na vama je izbor metode. Da li ćete tražiti od ljudi da sprovode specifične zadatke na vašem prototipu ida merite vreme
obavljanja zadatka, da li ćete sakupiti podatke u vezi sa stavovima prema prototipu (upitnik, intervju) . Da li ćete koristiti
iste učesnike kao pre ili ćete angažovati druge... Cilj je da metode koje izaberete reflektuju ciljeve vašeg istraživanja.
Trebalo bi da obezbedite adekvatne podatke o vašim učesnicima – godište, pol (ako je relevantna informacija, iskustvo
u korišćenju mobilnih servisa – početnik, učestali korisnik, iskusni korisnik)…

- A/B testiranje – vodič https://vwo.com/ab-testing/
- Platforma za testiranje - https://usabilityhub.com/
- https://maze.co/platform/user-testing/

Uputstva za pisanje intervjua i primeri:

- http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~saul/pmwiki/uploads/Main/topic-smale.pdf
- https://www.zeepedia.com/ read.php?asking_users_interviews_questionnaires_walkthroughs_human_computer_interaction&b=11

Kako osmisliti testove – http://www.uxpin.com/guide-to-usability-testing.html

MATERIJALI, REZULTATI I ZAKLJUČAK

U vašem izveštaju bi trebalo da spomenete i materijale koje ste koristili, a na kraju treba da predstavite rezultate i zaključke.

Materijali
U vašem izveštaju bi trebalo da spomenete i materijale koje ste koristili : ako ste koristili upitnik treba da ga priložite, a treba i da objasnite kako ste dizajnirali upitnik (ako je relevantno) .
Ako ste koristili tehničku opremu treba da je navedete: ako ste koristili video kameru treba da objasnite kontekst u kome ste snimali učesnika: u kafiću mobilnim telefonom, u učionici (laboratoriji) sa kamerom na stalku...itd.
Ukratko, treba da opišete na koji ste način sakupljali podatke, kompletnu proceduru.
Rezultati

Na kraju treba da predstavite rezultate. U zavisnosti od cilja vašeg istraživanja – bilo da su u pitanju merenje brzine obavljanja zadatka ili faktori koji utiču na percepciju korisnosti servisa, treba da ih složite u smislenu tabelu ili ih vizualizujete na prikladan način.

Zaključak- Diskusija i analiza
Na kraju treba da prodiskutujete kakve zaključke u odnosu na druge projekte iz date oblasti možete da izvedete iz vaše studije. Ukoliko su rezultati neočekivani, takođe treba da ih prodiskutujete.
Kako su rezultati evaluacije uticali na vaš projekat?

Zaključak

ZAKLJUČAK

Virtuelna realnost

Krajnji cilj VR je da prevari ljudska čula tako da korisnik veruje da se nalazi u realnom okruženju. Do ovog trenutka smo razvili sisteme koji mogu veštački da reprodukuju mirise, ukuse, taktilne osećaje, zvuk i vizije se percipiraju kao fizički realni.

LITERATURA

Korišćena literatura

1] Sutherland, I. A head-mounted three-dimensional display.” In Proc. of the Fall Joint Computer Conference, 1968. AFIPS Conference Proceedings, vol. 33. AFIPS, Arlington, VA.pp. 757- 764.

[2] Burdea, Grigore, and Philippe Coiffet. Virtual Reality Technology. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2003.

[3] Sherman, William R., and Alan B. Craig. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2003. Print.

[4] Love, Steve, Understanding Mobile Human–Computer Interaction, 2005

Veb linkovi

- Virtual Worlds: Theoretical Perspectives and Research Methods. **retrieved August 14, 2016, from https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Virtual_Worlds_Theoretical_Perspectives_and_Research_Methods.pdf**
- Peter Greenaway speaks at 48Hour Film Project Machinima 2010. **Retrieved July 25, 2016. from** https://vimeo.com/15253336

Dodatna Literatura:

- Google Developer “Cardboard: How Cardboard Works” Published on Nov 5, 2015 Retrieved from : ” https://youtu.be/pezqumf01Is ”
- McGill, M., Boland, D., Murray-Smith, R., & Brewster, S. (2015). A Dose of Reality: Overcoming Usability Challenges in VR Head-Mounted Displays.
- Sutcliffe, A., & Gault, B. (2004). Heuristic evaluation of virtual reality applications. Interacting with computers, 16(4), 831-849.

- Sutcliffe, A. G., & Deol Kaur, K. A Usability Evaluation Method for Virtual Reality User Interfaces. 2008-09-10]. https://pdfs.semanticscholar.org/5457/bee00149f52db2c86b25548331aaab226bca.pdf

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Proširena stvarnost

Lekcija 14

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 14

PROŠIRENA STVARNOST

- Proširena stvarnost
- Poglavlje 1: Augmenovana realnost
- Poglavlje 2: Problemi wireless AR sistema
- Poglavlje 3: AR tehnološke komponente
- Poglavlje 4: AR klasifikacija
- Poglavlje 5: AR displeji
- Poglavlje 6: Treking
- Poglavlje 7: Pokazna vežba
- Poglavlje 8: Individualne vežbe- AR mobilne aplikacije
- Poglavlje 9: DZ14- Izveštaj o AR aplikacijama
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

Uvod

UVOD

U ovoj lekciji ćemo se upoznati sa konceptom, ciljevima i aktuelnim tehnologijama augmentovane realnosti.

Augmentovana realnost ima značajnu primenu u edukaciji i treninzima, ali je sve prisutnija i u industriji zabave i svakodnevnom životu.

Poglavlje 1

Augmenovana realnost

POJAM AR

Augmented Reality (AR) je tehnologija koja pruža direktan ili indirektan uvid u kombinovanu sliku realnog okruženja nadgrađenog kompjuterskom grafikom, videom, zvukom, GPS podacima

Širi kontekst zauzima MEDIATED REALITY - gde je realnost izmenjena generisanom slikom, a suprotno je od VIRTUAL REALITY-ja gde je realno okruženje zamenjeno simulacijom.

Augmented reality **se koristi još od 60tih godina,** ali je tek sa pametnim telefonima koji poseduju kamere koje detektuju poziciju postala popularizovana u raznim sektorima - marketing i edukacija.

PRIMENA AR

AR sistemi se već koriste u mnogim segmentima državnih i privatnih sektora, u cilju boljih usluga i efikasnijeg poslovanja.

Urbano i pejzažno planiranje, nadgledanje saobraćaja i navigacija, izgradnja puteva, železnica,pametna zgrada, telekomunikacije, vojska i turizam su samo neki od najčešćih primera.

Većina sistema je do nedavno bila operativna samo u enterijeru u ograničenom prostoru, ali su se sa razvojem računara i bežične (wireless) tehnologije razvili bežični sistemi za primenu u eksterijeru.

Benefiti AR sistema su:

A) snabdevanje podacima “sa lica mesta” (location based services)

B) Moguće 2D , 3D . Geo-informacije

CILJ AR

Cilj AR je da kombinuje interaktivni realni svet sa interaktivnim kompjuterski-generisanim svetom na taj način da deluju kao jedinstveno okruženje.

Dok se korisnik kreće oko realnog objekta , virtuelni (tj. Kompjuterski generisan) reaguje kao da je potpuno integrisan sa realnim svetom.

Virtuelni objekti se mogu kretati ali su pokreti sinhronizovani sa realnim svetom.

Primeri:

Statični prikaz AR – statični generisani objekat (uglavnom slike i tekst) -mozak na realnoj glavi

Slika 1.1 kombinovana slika (izvor: ref1-Bimber O, Raskar R, Inami M (2007) Spatial Augmented Reality. SIGGRAPH 2007 Course)

Dinamični AR - Virtuelni automobil na realnom trgu (kreće se oko spomenika) –dinamični objekat LORIA

Slika 1.2 dinamični objekat (izvor: ref1-Bimber O, Raskar R, Inami M (2007) Spatial Augmented Reality. SIGGRAPH 2007 Course)

[1] Bimber O, Raskar R, Inami M (2007) Spatial Augmented Reality. SIGGRAPH 2007 Course

VIDEO PRIMER SAMSUNG AR NAOČARA

Samsung AR naočare.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=1svS6GeW-3s

Poglavlje 2

Problemi wireless AR sistema

TRI FUNDAMENTALA PROBLEMA

Wireless AR sistemi imaju tri fundamentalna problema:

1. **Način mešanja realnih i virtuelnih objekata** - URAVNANJE realnih i generisanih objekata. AR sistem treba da obezbedi korisniku percepciju integrisane radne okoline. Na primer: kompjuterski generisani auto treba da ide po površini zemlje a ne da lebdi ili prolazi kroz zemlju.
2. Tracking – određivanje pozicije, pravca i brzine kretanja mobilnog korisnika- određivanje pozicije, direkcije i brzine pokreta mobilnog korisnika. Na primer: GPS navigacija koja se poklapa sa realnim okuženjem.
3. Treći problem se odnosi na **bežičnu komunikaciju** između korisnika i baznih kompjutera.

Na primer: brzina osvežavanja kompjuterski generisane slike.

VIDEO - PROŠIRENA REALNOST

Kontrolori za "mešovitu" realnost.

https://www.youtube.com/watch?v=hjqsAeGrISM

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 3

AR tehnološke komponente

TEHNOLOŠKE KOMPONENTE

Pet osnovnih tehnoloških elemenata AR sistema.

AR se zasniva na :

1. efektivnoj **medijskoj reprezentaciji** digitalnog sadržaja (wireframe, tekst, slika, video itd.) ,
2. Interaktivnim uređajima – **input** (miš, rukavica, opipljivi interfejsi) i
3. **izlaznim metaforama** (vizuelni **displeji**, zvučni , haptički itd.) koje su intuitivne i
4. **sistemima za praćenje** - **tracking sistemima** (vizuelni, GPS itd) da bi obezbedili preciznu poziciju i informaciju o orjentaciji da bi sinhronizovali virtuelnu scenu sa realnošću ,
5. i **kompjuterskoj snazi** (mobilni kompjuteri, stacionarni serveri) da bi se nosili sa zahtevima AR u realnom vremenu (Wang et al. 2004)

Izuzev medijske reprezentacije koja se oslanja na snagu računara, ostale 4 tehničke komponente se mogu osloniti na nosive fizičke uređaje koji postaju sve lakši, manji i jednostavniji za upotrebu.

MEDIJSKE REPREZENTACIJE

Najčešće klase medijske reprezentacije variraju od apstraktnih (shematskih) do realističnih (3D) su: Tekstovi, indikatori, platforme (table, ekrani), 2D slike, 3D objekti.

- Svaka vrsta reprezentacije ima svoj aplikativni domen
- High –fidelity reprezentacije se najviše oslanjaju na snagu kompjutera
- Hibridna reprezentacija (3D objekat + tekst)

Slika 3.1 mobilna AR aplikacija IKEA (izvor: ikea.com)

INPUT UREĐAJI

Input uređaj se koristi za manipulaciju digitalnom informacijom koja je prikazana preko realnog okruženja.

- Većina uređaja koji se koriste u VR se može primeniti i u AR sistemima.
- Loša metafora za input može napravite više problema korisnicima.
- Npr. Posredni uređaj poput joystick-a se zapravo nameće između korisnika i okruženja što zahteva značajno kognitivno mapiranje da bi se izveo zadatak.
- Mnogo direktniji input se može ostvariti preko **tangibilnih i gesturalnih unosa** (input) .
- Glasovni input se takođe može inkorporirati kao dodatni unos da bi povećao sposobnost celog sistema.
- Vizuelna detekcija preko senzora ugrađenih u periferne uređaje poput štapa, penkala, pointera, rukavice, ili dr.

VIDEO PRIMER - ARCORE SDK

Augmentovana realnost za Android platformu.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=rFbcOGuDMPk

Poglavlje 4

AR klasifikacija

KLASIFIKACIJA

Slično VR sistemima, različite klasifikacije AR sistema se mogu napraviti fokusiranjem na hardware AR sistema

Na primer

- Tip treking sistema (slikovni marker // qr code ili lokacijski marker -gps)
- **pristupi vizuelizaciji (providni,video mešavina)** ili
- **radna distanca (enterijer, eksterijer)** ili
- komunikacija (wireless, ili hardwired) .

Najpoznatija klasifikacija je povezana sa vizuelnim pristupom, tj. načinom na koji se mešavina prikazuje korisniku. Otuda proizilaze dve generalne klase AR sistema:

- optički, transparentni

- i video-mešavina.

One mogu imati nekoliko varijanti u zavisnosti od toga kako su slike (objekti) vizualizovani, tj. desktop ekran ili HMD.

Slika 4.1 AR sa slikovnim markerom (izvor:digitalmainstreet.ca)

Slika 4.2 AR sa GPS markerom (izvor: thelightpage.wordpress.com)

Poglavlje 5

AR displeji

AR UREĐAJI

Da biste mogli da augmentujete (nadogradite, uvećate) realnost, potrebna vam je neka vrsta displeja (termin je upotrebljen u širem smislu). Milgram i autori 1994.

Različiti uređaji se koriste u renderovanju AR poput sistema optičkih projekcija, monitora, nosivih uređaja...

- HMD, naočare, kontaktna sočiva, virtuelni retinalni displej (projekcija diretno na retinu oka korisnika) kao npr Eye Tap, mobilni uređaji.

Slika 5.1 EyeTap - Steve Mann pronalazač EyeTap, sa sopstevnim izumom

https://en.wikipedia.org/wiki/EyeTap

Prostorni SAR – Spatial AR bez posrednih uređaja monitora itd, već se projektuje direktno na realne objekte. Nije namenjen jednom korisniku već može da se vidi i grupno.

Slika 5.2 SAR - projektovana AR - Mapirana AR projekcija

https://www.youtube.com/watch?v=qMGVCMucrsc

KLASE UREĐAJA

Razlikuju nekoliko klasa postojećih hibridnih displeja, na osnovu kojih se može napraviti razumno pojašnjenje AR sistema:

1. **Monitor displeji -** “prozor u svet” , WoW – window on the world, na kome su kompjuterski generisane slike preklopljene elektronski ili digitalno. Praktična razmatranja obično skreću pažnju na sisteme gde se preklapanje obavlja stereoskopski.
2. Video displeji poput klase 1, ali uključujući HMD, a ne WoW monitori
3. **Transparentni HMD** na koje se kompjuterski generisana grafika optički superponira, koristeći posrebrena ogledala na direktno gledane realne scene
4. Ista kao 3. Ali se **koristi video (a ne optika) pogled** na realni svet. Razlika u klasama 2 i 4 je što se prikazani svet usaglašava ortoskopski sa trenutnim spoljnim svetom, kreirajući providni video sistem.
5. **Kompletna grafička okruženja u** koja se dodaje video “realnost”
6. **Kompletna grafička okruženja** (veliki ekranski displeji) u kojima realni fizički objekti u korisnikovom okruženju igraju ulogu (ili se mešaju sa) kompjuterski generisanom scenom, poput hvatanja nečega, svojom rukom.

Klase od 1-4 možemo kombinovati u jednostavnije AR klase poput:

- **Monitorskih AR**
- **Transparentnih AR sistema**

MOBILNI AR UREĐAJI

U širokoj upotrebi monitorskih dipleja su mobilni uređaji poput pametnih telefona i tableta.

Za ove uređaje je razvijen veliki broj aplikacija bilo da funkcionišu kao AR browseri , bilo da služe za prikaz specifičnih 3D objekata. Sa razvojem društvenih mreža i velike količine informacija koju obezbeđuju sami korisnici , kreirani su browseri poput Wikitude i Yelp.

U širokoj upotrebi transparentnih AR sistema su AR naočare.

Verzije uključuju naočare sa kamerama koje mešaju realni i viruelni svet na staklu naočara ili van površine stakla.

Google glass i alternative :

- Vuzix M-100 ,
- Recon Jet
- Optinvent
- Motorola Golden-i
- Microsoft HoloLens

Prikaz google glass GPS navigacije

Slika 5.3 pogled kroz google glass (izvor: google.com)

https://www.google.com/glass/start/

VIDEO PRIMER HOLOLENSA

Video primer Hololensa kompanije Microsoft

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 6

Treking

MOBILNI AR TREKING

Moderni mobilni AR sistemi koriste sledeće tehnologije za tracking:

Digitalne kamere, optičke senzore, akcelometre, GPS, žiroskope, kompase, RFID i wireless senzore.

Tehnologije variraju u preciznosti i tačnosti.

Trekovanje eksterijeru (nepripremljenom) je još uvek veliki izazov. Pozicioniranje, brzina pokreta i pogled ne mogu se odrediti zadovoljavajućom preciznošću. Trenutni sistemi zahtevaju kalibraciju svih senzora. U nekim slučajevima je proklizavanje tako veliko da je potrebno nekoliko minuta da se pokrene sistem.

GPS prijemnici još uvek imaju lošu preciznost, a u urbanim okruženjima je loša satelitska vidljivost . Preciznost bežične internet konekcije (wifi) je još lošija od GPSa.

Najvažnije su pozicija i orjentacija korisnikove glave.

Slika 6.1 Trekovanje korisnika u zadatom prostoru (referenca 1-Bimber O, Raskar R, Inami M (2007) Spatial Augmented Reality. SIGGRAPH 2007 Course)

6DOF

6DOF - 6 degrees of freedom

Većina trekera obezbeđuje podatke za šest stupnjeva slobode 6 degrees of freedom

- Prostorna lokacija posmatrača – x,y,z koordinate
- Rotacija po horizontalnoj i vertikalnoj osi (pitch, roll, yaw) - **3 DOF**

Slika 6.2 6DOF - gore/dole, levo/desno, napred/nazad, rotacija x,y,z (izvor:https://en.wikipedia.org/wiki/Six_degrees_of_freedom)

Slika 6.3 3DOF i 6DOF koordinate (izvor: veative.com/blog)

VIDEO PRIMER - AR SA UNITY 3D

AR - Praćenje ruku sa Unity 3D

Video tutorijal za UNITY 3D

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=5yWvsNPgRO4

Poglavlje 7

Pokazna vežba

PREGLED NOVIH AR UREĐAJA I APLIKACIJA 45MIN

Diskusija i analiza novih tehnologija za AR

Pametne naočare:
http://www.wareable.com/headgear/the-best-smartglasses-google-glass-and-the-rest
http://www.hongkiat.com/blog/augmented-reality-smart-glasses/

SNAPCHAT Aplikacija: http://techcrunch.com/2015/09/15/snapchat-looksery/
Pokemon Go igra: https://pokemongolive.com/en/

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Alex Kipman objašnjava kako radi HoloLens 2

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

HoloLens 2 - Demonstracija uživo na sceni

Poglavlje 8

Individualne vežbe- AR mobilne aplikacije

VEŽBA - 120MIN

Isprobati i analizirati dostupne mobilne AR aplikacije.

- Pogledati opise i instalirati AR aplikacije koje su podržane na vašoj mobilnoj platformi.
- Ukoliko ne možete da instalirate aplikacije, pogledajte case studies i opise na App prodavnicama.
- Kada instalirate aplikacije istražite interfejs i ispitajte mogućnosti primene ovakvih aplikacija.

Kreirati izveštaj o pregledanim aplikacijama i dati komentare na interfejs i upotrebljivost.

Poglavlje 9

DZ14- Izveštaj o AR aplikacijama

ISTRAŽIVANJE AR APLIKACIJA

Ispitajte upotrebu AR tehnologije na 5 aplikacija

Na osnovu ličnog istraživanja i literature (blogovi, časopisi) isprobajte 5 AR aplikacija i napišite izveštaj .

Izveštaj treba da bude na dve strane plus dodatni linkovi i reference.

Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati dokument.
Studenti zkoji predaju zadatak u roku dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ14-ImePrezime-BrojIndexa

Zaključak

AUGMENTOVANA REALNOST

Sistemi augmentovane realnosti su odavno u upotrebi, a sa razvojem nosivog i mobilnog računarstva su postali sve prisutniji

Koriste se kako za poboljšanje radnih uslova, tako i za zabavu.

Međutim još uvek nisu u širokoj upotrebi zbog skupe i neprecizne tehnologije.

LITERATURA

Korišćena literatura

[1] Bimber O, Raskar R, Inami M (2007) Spatial Augmented Reality. SIGGRAPH 2007 Course

[2] Bruns E, Brombach B, Zeidler T, Bimber O (2007) Enabling mobile phones to support large-scale museum guidance. Multimedia, IEEE 14(2):16–25

[3] Dahne P, Karigiannis JN (2002) Archeoguide: system architecture of a mobile outdoor augmented reality system. Mixed and Augmented Reality, 2002. ISMAR 2002. Proceedings. International Symposium on, vol., no., pp. 263–264, 2002

Veb LInkovi
SMARTGLASSES
http://www.wareable.com/headgear/the-best-smartglasses-google-glass-and-the-rest
http://www.hongkiat.com/blog/augmented-reality-smart-glasses/

AR BBC

- https://www.youtube.com/watch?v=fv71Pe9kTU0
- https://www.youtube.com/watch?v=D0ojxzS1fCw

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Ljudski faktor i sigurnost

Lekcija 15

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 15

LJUDSKI FAKTOR I SIGURNOST

- Ljudski faktor i sigurnost
- Poglavlje 1: Ljudski faktor
- Poglavlje 2: Stav korisnika
- Poglavlje 3: Percepcija pretnje
- Poglavlje 4: Stav prema bezbednosnim pitanjima
- Poglavlje 5: Društveni kontekst bezbednosti
- Poglavlje 6: Preporuke za bezbednost sistema
- Poglavlje 7: Privatnost podataka na internetu
- Poglavlje 8: Pokazna vežba -elearning bezbednost
- Poglavlje 9: Individualne vežbe
- Poglavlje 10: DZ15-Stav prema bezbednosti sistema
- Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

UVOD

Istorijski, kompjuterska sigurnost ima korene u vojnom domenu, njegovoj hijerarhijskoj strukturi i jasnim normativnim pravilima koja treba poštovati.

Kompanije i institucije ulažu znatnu količina novca i ekspertize da bi postavili **snažnu bezbednosnu infrastrukturu.**

Zajednica bezbednosnih istraživanja nedavno je prepoznala ponašanje korisnika učestvuje u mnogim bezbednosnim kvarovima, i postalo je uobičajeno da se **korisnici označavaju kao "Najslabija veza u sigurnosnom lancu".**

Međutim krivljenje korisnika neće voditi ka efikasnijim sigurnosnim sistemima. Dizajneri bezbednosti moraju identifikovati **uzroke za neželjeno ponašanje korisnika**, i adresirati ih pravilno kako bi kreirali efikasne sigurnosne sisteme.
Zaključujemo da se postojeće znanje i tehnike interakcije između ljudi i računara (HCI) mogu koristiti za sprečavanje ovih problema ili mogu adresirati ove probleme, i na taj način **predstaviti viziju holističkog pristupa dizajna za upotrebljivu i efektivnu sigurnost**

Poglavlje 1

Ljudski faktor

NAJSLABIJA KARIKA

U mnogim prijavljenim slučajevima ponašanje korisnika omogućilo je ili olakšalo kršenje bezbednosti.

Sa eksponencijalnim rastom umreženih sistema i aplikacija poput elektronske trgovine, povećava se potreba za efikasnom sigurnošću računara. Istovremeno, broj i ozbiljnost sigurnosnih problema prijavljenih tokom proteklih nekoliko godina ukazuje na to da su organizacije ranjivije nego ikad.

Istraživačko društvo za bezbednost - koje je do sada u velikoj meri ignorisalo ljudski faktor - sada to priznaje

" Sigurnost ***je jednako dobra kao i najslabija karika, a najslabija karika u lancu su ljudi*** **" *(Schneier, 2000).***
Opozicija je ranije prepoznala i iskoristila ovo stanje stvari. **Kevin Mitnick, verovatno najpoznatiji haker na svetu**, posvedočio je Senatu da je dobio više lozinki prevarom korisnika nego krekovanjem koda. U svojoj novoj ulozi kao *evangelista sigurnosti,* on nikada ne propušta da istakne:
"Ljudska strana računarske sigurnosti se lako eksploatiše i stalno se zanemaruje. Kompanije troše milione dolara na zaštitne zidove, šifrovanje i sigurne uređaje za pristup, a novac se gubi, jer nijedna od ovih mera nije najslabija karika u sigurnosnom lancu ".

Kevin Mitnick - Napoznatiji haker

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=Cb-Dla3Xp2M

BEZBEDNOSNI PROBLEMI

U mnogim slučajevima propusti u bezbednosti nastaju zbog ponašanja korisnika, a ne zbog tehničkih greški.

Korisnik se smatra **najslabijom karikom u lancu**, ali tako krivica spada na korisnika a ne tehnologiju.

Sa razvojem online poslova i kolaboracije znatno se povećala i ekonomska šteta prouzrokovana bezbednosnim problemima.

- Tokom protekle dekade se posvetila pažnja LJUDSKOM FAKTORU u istraživanju bezbednosti i počela da se uzima u obzir i istraživanja HCI.
- Ovaj stav je vodio ka **korisnički-orjentisanom pristupu** koji pokušava da *ubedi korisnika da je bezbednost vredna truda,* umesto da se samo krivi korisnik kao uzrok za bezbednosne greške.
- Takođe povećani broj ličnih računara, ličnih mreža i mobilnih uređaja sa mogućnošću individualne konfiguracije bezbednosti su takođe doprineli bezbednosnim problemima: Napadi **virusa sa ličnih računara, upadanje na mrežu zahvaljujući personalnom bežičnom LANu itd.**

SLUČAJEVI - LJUDSKA GREŠKA ILI PREVELIKI PRITISAK

Prva implikacija ove nove perspektive bezbednosti (krivite korisnike) jeste to što tradicionalni pristup bezbednosti - rešavanje problema razvojem složenijih tehnologija - nije dovoljan.

Međutim[1], označavanje korisnika kao "*najslabija veza*" podrazumeva da su oni krivi za sve. Po našem mišljenju, ovo je ponavljanje načina "ljudske greške" koji je ugrozio razvoj sigurnosno kritičnih sistema do kraja osamdesetih godina (Reason, 1990). Razmotrite sledeće primere korisnika koji krše bezbednost lozinke:

1. Korisniku se kaže da je njegova lozinka istekla i on odmah mora da je promeni ili da bude zaključan iz sistema - oseća se zaglavljeno i završava tako što bira ime svoje žene. Ovo eksploatiše kolega koji želi da pogleda datoteke kojima nema dozvolu za pristup. On pokušava imena članova porodice da uđe u sistem i uspe. ***Mnogi sistemi za lozinke "zasedaju" korisnike bez upozorenja. Ljudi imaju poteškoća u dizajniranju i memorisanju snažnih lozinki, a još teže pod pritiskom.***
2. Dizajnerka aviona ima 6 različitih sistema kojima pristupa na dnevnom nivou; kompanija nalaže da mora imati drugu lozinku za svaku od njih. Sistem prihvata samo jake lozinke i zahteva izmenu svakog meseca. Nedavno je njen šef ukorio zbog propuštanja važnog roka -radila je u nedelju, ali nije mogla doći do nekih dosijea, jer se nije mogla setiti prave lozinke i nije mogla doći do pomoći. Ona sada čuva belešku sa svojim trenutnim lozinkama ispod njenog podmetača za miš, gde industrijski špijun koji radi kao čistač ugovora ga pronalazi i koristi lozinke za preuzimanje poverljivih crteža dizajna. ***Sigurnosni mehanizam i politika stvorili su memorijski zadatak koji je nemoguć za korišćenje (bar bez instrukcija ili obuke). Kada je neuspeh njenog pamćenja ometao njen rad, organizacija*** ga nije ***uspela prepoznati i adresirati je. Korisnik je bio ostavljen sa dva sukobljena cilja i prisiljen je da spusti bezbednost na sekundarnu poziciju.***
3. Haker zove zaposlene kompanije i govori im da radi za IT podršku i zahteva njihove lozinke da ažurira neke programe na svojoj mašini. Pošto na mnogim računarima u ovoj kompaniji nisu postavljeni nikakvi administratorski nalozi, osoblje IT podrške

često pita korisnike o njihovim lozinkama kada žele da uđu u ove mašine. ***Ovo je kontekstualno pitanje - ako su sistemi postavljeni tako da se redovno traži od korisnika da otkriju svoje lozinke, teško je razlikovati u kojem je otkrivanje sadržaja sigurno i kada to nije.***

1. Martina Angela Sasse, Sacha Brostoff & Dirk Weirich, ***Transforming the "Weakest Link": A Human-Computer Interaction Approach for Usable and Effective Security ,*** Department of Computer Science, University College London

Poglavlje 2

Stav korisnika

BEZBEDNOST SISTEMA

Bezbednost sistema se ne može odrediti samo prema njegovim tehničkim aspektima već i po stavu korisnika tog sistema.

Možemo razlikovati:

- *Teorijsku bezbednost* (šta je tehnološki moguće)
- *Efektivnu bezbednost* (šta je praktično moguće)

Da bi se popravila efektivna bezbednost, mora se popraviti svakodnevna upotreba bezbednosti.

ODNOS PREMA BEZBEDNOSTI

"Sigurnost je jednako dobra kao i najslabija karika, a najslabija karika u lancu su ljudi " (Schneier, 2000).

Rezultati istraživanja korisnikovog stava u radnoj atmosferi prema bezbednosti se mogu kategorizovati na sledeći način:

- **Percepcija sigurnosti**
- **Percepcija pretnje**
- **Stav prema bezbednosnim pitanjima**
- **Društveni kontekst bezbednosti**

Primer:
Percepcija sigurnosti - korisnici misle da su bezbedni jer koriste antivirus, ili ih u njihovoj organizacji IT služba štiti
Percepcija pretnje - korisnici misle da nisu zanimljive mete za hakere
Stav prema bezbednosnim pitanjima - korisnici ne razmišljaju o tome kako je lako izlistati password od 4 karaktera
Društveni kontekst bezbednosti - društvo adresira bezbednost na sistem, a istina je da je odgovornost negde između sistema i korisnika.

PROBLEM SA LOZINKAMA

Samo u 2014. godini, skoro polovina odraslih Amerikanaca je imala hakovane lozinke.

Kako naši životi postaju sve više digitalni, broj računa koje imamo će se povećavati - i lično i profesionalno. Prema podacima koje je analizirala kompanija za upravljanje lozinkama Dashlane - https://www.dashlane.com/, **prosečan broj naloga u Americi registrovanih na samo jedan račun e-pošte je 130**. To je 130 različitihlozinki - ako se svaki put koristi drugačija lozinka. Ali tipični korisnik ne kreira 130 različitih lozinki. I ako kreira, verovatno ih ne bi bilo tako teško pogoditi.

Stvaranje „idealne“ lozinke nije jednostavno. Prema industrijskim standardima, većina korisničkih lozinki mora da sadrži:

- brojeve
- mala slova
- Velika slova
- specijalni simbol
- najmanje osam znakova

ali da ne sadrži:

- reči iz rečnika
- uobičajenu lozinku (kao što je “12345678”)
- reči koje se nalaze u vašem imenu, korisničkom imenu ili nazivu kompanije

Do trenutka kada korisnici nađu nešto što zadovoljava sve ove zahteve,velika je verovatnoća da **se to ne može lako zapamtiti** - što je sledeći izazov za lozinke.

PREPORUKE ZA LOZINKE

Problem je što korisnici upotrebljavaju predvidljive lozinke i koriste istu lozinku za više aplikacija.

Lozinke se lako hakuju - https://wpengine.com/unmasked/

Pogledajte na linku gore najčešće upotrebljavane lozinke na engleskom govornom području i projektovano vreme za hakovanje.

Menadžeri lozinki mogu izgledati kao odlično rešenje za generisanje i čuvanje sigurnih lozinki. Ali i njih hakuju.

Ali čak i ako je korisnik došao do super jake lozinke, to neće mnogo pomoći ako su informacije o korisničkoj lozinki provaljene za lokaciju ili uslugu, a ta se lozinka koristi i na drugim mestima. Prema nedavnom istraživanju kompanije za upravljanje lozinkama, Passvord Boss,

59% potrošača koristi iste lozinke na različitim računima, jer ih je teško zapamtiti. Da bi pomogli korsinicima da zapamte duge i komplikovane lozinke - predlog je kreiranje *fraza* (passphrase) - Fraze su slične lozinkama, ali sa nekoliko ključnih razlika.

Prema istraživanju koje je sproveo Univerzitet Carnegie Mellon, lozinke ili fraze sa najmanje 16 karaktera pružaju najveću zaštitu. Za svaki dodatni znak u kodu, računar koji se koristi za hakovanje mora izračunati dodatne mogućnosti. Pročitajte više: https://www.usertesting.com/blog/passwords-passphrases/?utm_source=newsletter-February2016Week2&utm_medium

Kako taj kod raste u dužini, računar mora da radi jače i teže i manje je verovatno da će otkriti važeću lozinku kroz napad brutalne sile. Dok fraze imaju nekoliko zahteva, lozinke obično imaju samo nekoliko:

- 16 znakova ili duže
- Uključuje veliko slovo ili broj

Na sajtu za proveru jačine lozinke vidi se da su Fraze dosta bezbednije od lozinki koje podrazumevaju samo nasumična slova i brojeve - pre svega zbog dužine stringa; http://password-checker.online-domain-tools.com/

Password: Mypasswordissecure

Strength: 100%

Evaluation: Excellent!

Password properties

Property	Value	Comment
Password length:	18	OK
Numbers:	0	NOT USED
Letters:	18	USED
Uppercase Letters:	1	USED
Lowercase Letters:	17	USED
Symbols	0	NOT USED
Charset size	52	MEDIUM (A-Z, a-z)
TOP 10000 password	NO	Password is NOT one of the most frequently used passwords.

Brute-force attack cracking time estimate

Machine	Time
Standard Desktop PC	About 30 quadrillion years
Fast Desktop PC	About 7 quadrillion years
GPU	About 3 quadrillion years
Fast GPU	About 1 quadrillion year
Parallel GPUs	About 149 trillion years
Medium size botnet	About 30 billion years

Slika 2.1 evaluacija fraze-lozinke (izvor: password-checker.online-domain-tools.com)

Poglavlje 3

Percepcija pretnje

PERCEPCIJA PRETNJE KOD KORISNIKA

U percepciji pretnje za kompjutersku sigurnost, kod korisnika su vidne jasne miskoncepcije.

- Većina korisnika ne smatra sebe ugroženim i kao potencijalne žrtve se indentifikuju drugi članovi organizacije – vodeći kadrovi, ljudi sa važnim informacijama, visoko-profilisane institucije.
- Samo nekolicina shvata da, iako nisu meta, mogu biti iskorišćeni kao odskočni kamen prema ciljanoj meti.
- Generalni stav ispitanika je da niko ne može da naudi njihovom računaru niti da pristupi njihovim mailovima.
- Uglavnom se očekuje da su potencijalni napadači hakeri ili deca koja nemaju eksplicitne maliciozne namere već samo žele da se zabave.
- Često se kao pretnja smatraju vandali, spameri i marketeri.
- Opasni kriminalci se uglavnom očekuju na nivou online bankarstva.

SLUČAJ MT.GOX - SAJBER KRIMINAL

Napad na veb aplikaciju - bitcoin exchange service

Hakeri su napali lični blog Mt. Gox generalnog direktora Mark Karpeles u martu 2014. i objavili ono što tvrde da je knjiga koja prikazuje bilans od oko 950.000 bitkoina na osnovu podataka koje su dobili od nedefinisane razmene za virtuelnu valutu.

Napadači tvrde da su dobili evidenciju baze podataka koja sadrži podatke o transakciji iz Mt. Gox. Napisali su namerno da su uskratili lične podatke korisnika. Mt.Gox je imao čak 1 milion klijenata do decembra 2013.

Podaci uključuju snimak ekrana koji izgleda kao interni alat za administraciju baze podataka SQLa, CV Karpeles-a i Windows izvršni fajl (exe) koji se zove "TibanneBackOffice", među mnogim drugim. Mt. Gox je podružnica "Tibanne", kompanije u vlasništvu Karpeles- a.

Objavljivanje podataka dodaje misteriozne okolnosti oko Mt. Gox, koji je ujedno bio najveća menjačnica za kupovinu i prodaju bitkoina.

850.000 bitkoina koji su izgubljeni sa Mt. Gox, od kojih je 100.000 bilo kompanijino, vredelo je tada oko 474 miliona dolara.

Firma je osnovana u julu 2010. a u februaru 2014. su objavili bankrot usled napada.

Slika 3.1 jedna od datoteka koje su objavili hakeri tvrdeći da su kompromitovali Mt. Gox sajt je snimak ekrana koji izgleda kao alatka SQL baze podataka.

U aprilu 2015. godine firma iz Tokija koja je vršila istragu - VizSec zaključila je da "većina ili svi nestali bitkoini su ukradeni pravo iz hot wallet-a Mt.Gox, tokom vremena, počev od kraja 2011. godine.

VIDEO PRIMER- HAKOVANJE

Hakujte sve stvari : 20 uređaja za 45 minuta

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=h5PRvBpLuJs

SAJBERPROSTOR I BEZBEDNOST

Prezentacija Mitko Bogdanoski – Military Academy "General Mihailo Apostolski" Skopje, Macedonia - BISEC konfrencija UM - 2017 http://bisec.metropolitan.ac.rs

Sajber pretnje
Efektivne sajber pretnje

Malware trends
sajber kriminal je u porastu

Trends of the Attacks – Number of Vulnerabilities

Top 50 Products By Total Number Of "Distinct" Vulnerabilities in 2017

Go to year: 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013

	Product Name	Vendor Name	Product Type	Number of Vulnerabilities
1	Android	Google	OS	639
2	Linux Kernel	Linux	OS	378
3	Imagemagick	Imagemagick	Application	330
4	Iphone Os	Apple	OS	291
5	Windows 10	Microsoft	OS	226
6	Windows Server 2016	Microsoft	OS	212
7	Windows Server 2008	Microsoft	OS	212
8	Mac Os X	Apple	OS	210
9	Windows Server 2012	Microsoft	OS	201
10	Windows 7	Microsoft	OS	197
11	Windows 8.1	Microsoft	OS	192
12	Edge	Microsoft	Application	147
13	Acrobat	Adobe	Application	146
14	Reader	Adobe	Application	145
15	Acrobat Reader Dc	Adobe	Application	145
16	Acrobat Dc	Adobe	Application	145
17	Safari	Apple	Application	132
18	Tcpdump	Tcpdump	Application	131
19	Windows Rt 8.1	Microsoft	OS	124
20	Apple Tv	Apple	Application	119

Top 50 Products By Total Number Of "Distinct" Vulnerabilities

Go to year: 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

	Product Name	Vendor Name	Product Type	Number of Vulnerabilities
1	Linux Kernel	Linux	OS	1942
2	Mac Os X	Apple	OS	1889
3	Chrome	Google	Application	1453
4	Firefox	Mozilla	Application	1438
5	Android	Google	OS	1330
6	Iphone Os	Apple	OS	1275
7	Flash Player	Adobe	Application	1035
8	Debian Linux	Debian	OS	1030
9	Windows Server 2008	Microsoft	OS	981
10	Safari	Apple	Application	887
11	Internet Explorer	Microsoft	Application	873
12	Ubuntu Linux	Canonical	OS	860
13	Acrobat	Adobe	Application	847
14	Windows 7	Microsoft	OS	838
15	Windows Vista	Microsoft	OS	814
16	Opensuse	Novell	OS	784
17	Windows Xp	Microsoft	OS	729
18	Thunderbird	Mozilla	Application	703
19	Seamonkey	Mozilla	Application	698
20	Mac Os X Server	Apple	OS	641

https://www.cvedetails.com 10

Proizvodi sa lošom zaštitom
Vunerability

Proizvodi sa lošom zaštitom
Vunerability trends

Hakovane kompanije
Hacked companies

Poglavlje 4

Stav prema bezbednosnim pitanjima

TRI TIPA STAVOVA

Stav prema bezbednosnim pitanjima kod korisnika je prilično rezervisan.

Nekoliko studija je rezultiralo sa tri tipa stavova prema bezbednosti:

1. **Fundamentalisti privatnosti**
2. **Pragmatičari privatnosti**
3. **Nezabrinuti za privatnost**

- **Iskustvo korisnika je** igralo značajnu ulogu u njihovom stavu, jer su iskusniji korisnici smatrali da je bezbednost prepreka i često su ga zaobilazili da bi postigli svoje radne ciljeve.
- Niko od korisnika se nije pridržavao propisanih pravila, ali svi su bili ubeđeni da bi dali sve od sebe za bezbednost.

NESKLAD SA TEHNOLOGIJOM

Dodatno individualne prakse su često u neskladu sa tehnologijom:

- Ljudi koriste legalne izjave u email fusnotama ili kriptovane e-mailove, koji nemaju nikakvu pravnu/ tehničku zaštitu.
- Činjenica da ljudi često prelaze na telefonski razgovor kada su u pitanju važne teme, govore u prilog o lošoj percepciji tehnologije bezbednosti.

Osećanje neizbežnosti: „ako neko hoće da provali u sistem, ništa ga neće sprečiti.“

Korisnici veruju da u slučaju zloupotrebe njihovog naloga bi lični kredibilitet prevagnuo nad kompjuterski-generisanim dokazima, uprkos činjenici da je slabost lozinki (passwords) opšta stvar.

Ovo se u slučaju "krađe identiteta" pokazalo kao problematično. Jer bez validnog ličnog dokumenta (koji je prpravljen i osoba ga više nema), osoba ne možde da dokaže svoj identitet.

Primer:

Pokušajte da dokažete svoj identitet ukoliko su vam dokumenti ukradeni i zamenjeni. (promenjena slika, učitan drugi otisak...)

Pogledajte neke realne slučajeve:

https://www.identityforce.com/blog/real-identity-theft-stories-part-4

VIDEO -LJUDSKI FAKTOR U BEZBEDNOSTI

Ljudski faktor - Zašto smo toliko loši u bezbednosti

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=MgXhjUzi_I0

Poglavlje 5

Društveni kontekst bezbednosti

DRUŠTVENI KONTEKST

Ljudi se ne brinu o svojoj sigurnosti već gledaju kako da obave svoj posao.

Zato često delegiraju pitanje bezbednosti na:

- **tehničke sisteme** (enkripcije, firewall),
- **kolege i prijatelje** (prijatelj kao ekspert),
- **organizacije** (oni znaju šta treba raditi),
- **institucije** (banka se brine za bezbednost transakcije).

Delegacija rezultira niskom nivou svesti o bezbednosti, jer bezbednost tada više ne spada u okvir radnog procesa.

Preporuke za bezbednost sistema u kontesktu organizacije- **Dourish et al 2003:**

- Korisnici bi trebalo da lako pristupaju bezbednosnim podešavanjima kao integrisaniom delu aktivnosti, zato ih treba implementirati u razvoju aplikacija
- Neophodno je da ljudi mogu pratiti i razumeti potencijalne posledice svojih akcija
- Sigurnost treba da bude deo pozitivnih vrednosti organizacije, treba koristiti socijalni marketing za uspostavljanje bezbednosne kulture u kompaniji
- Lična odgovornost i opasnost od lične sramote može povećati osećaj lične pouzdanosti
- Važnost bezbednosne svesti se može naglasiti kroz reputaciju organizacije i finansijsku opasnost

Dizajn i implementacija bezbednosnog sistema su u bliskoj vezi sa psihološkim i sociološkim stavovima korisnika.

Ako sigurnosni sistem ne uspe da obezbedi adekvatnu podršku i motiviše korisnike da ga pravilno koriste , može lako postati neefikasan.

Poglavlje 6

Preporuke za bezbednost sistema

AUTENTIKACIJA

U sistemu višestrukih korisnika treba pratiti protok informacija.

Potrebno je **uspostavljanje referentnog monitora** – software supervizor koji kontroliše sve bezbednosne aspekte sistema.

Internet je ubrzao produkciju i distribuciju softvera, a samim tim se povećala i količina malvera.

Maliciozni softver može imitirati poznatu aplikaciju njen GUI – poput ***secure login***prozora.

Autentikacija

Najbolje lozinke su nasumična slova i brojevi, ali problem je što se teško pamte.

Tu nailazimo na problem ***ograničenja kognitivnih mogućnosti ljudi***. Zato je ***preporuka da se lozinke kreiraju od FRAZA.***

Korisni linkovi:
Passwords –bezbednost
http://wpengine.com/unmasked/

Problemi sa lozinkama
https://www.usertesting.com/blog/2016/02/05/passwords-passphrases/?utm_source=newsletter-February2016Week2&utm_medium

BUDUĆI TRENDOVI I EMAIL SIGURNOST

Mobilno računarstvo i razvoj kontekstualnih servisa će pomoći korisniku da izabere i konfiguriše servise koji su mu neophodni.

- Istražuju se novi načini autentikacije u budućoj primeni sveprisutnog računarstva.
- Budući izazovi leže u **primeni ličnih informacija korisnika u okviru konteksta i obrnuto.**
- Uspeh budućih sistema zavisi od osećaja sigurnosti koju korisnik ima dok deli informacije i koristi servise koji su se već manifestovali tokom prve faze onlajn trgovine / e-commerce.

E-mail sigurnost

Korisnici često koriste kriptografiju da bi zaštitili poverljive email prepiske. Tu se javlja problem dostavljanja ključa za enkripciju. Opet može biti lako daljudska greška dovede do curenja informacija - jer čuvanje ključa može biti kompromitovano.

Pisanje DISCLAIMER-a na dnu e-maila nema pravnu važnost, već eventualno psihološki efekat jer najavljuju neki rizik za koji lice ne želi da snosi odgovornost. U nastavku primer e-mail Banca Intesa Disclamer-a :"*Ova e-mail poruka i njeni prilozi su namenjeni isključivo osobi na koju su naslovljeni. Svako neovlašćeno kopiranje ili dalje prosledjivanje e-mail poruke je zabranjeno. Ukoliko poruka nije namenjena Vama i smatrate da Vam je prosledjena greškom, kontaktirajte Banca Intesa Beograd.E-mail poruka koja Vam je prosledjena je automatski generisana i* digitalno potpisana*. Ukoliko se digitalni potpis poruke ne može na ispravan način verifikovati, Banca Intesa Beograd ne garantuje autentičnost i integritet poruke. Molimo Vas da ne odgovarate na ovu e-mail poruku.*"
Što znači da prosečan korisnik nema pojma šta je zapravo digitalni potpis.

PRIMER PHISHING EMAILA

Phishing emailovi / ili sajtovi, imaju za cilj da vas namame da vam uzmu lične podatke. Jedan takav email sam dobila na metropolitan mail (email nalog koji nije povezan sa bankom).

Adresa pošiljaoca je validna pa sam mogla i da pomislim da je Intesa u pitanju. Ovo sam prijavila Banci sa mog ličnog računa koji banka ima u bazi. Naravno, prilog iz phishing emaila nisam otvarala, već sam napravila screenshot, označila ga kao spam i prijavila našoj It službi. Email sadrži zvaničan Disclaimer Intese u footeru.

Poštovani,

Na moj poslovni mail (ne ovaj) mi je stigla sledeća poruka sa attachmentom. Mislim da treba da proverite server.

From: "Banca Intesa Beograd" <mail@bancaintesa.rs>
Sent: Monday, September 14, 2020 11:26:21 AM
Subject: Obaveštenje o deviznom prilivu: EUR 9721.33

ID Poruke:

BANCA INTESA

CALL CENTAR 011 310 88 88

Milentija Popovića 7b, 11070 Novi Beograd
www.bancaintesa.rs

PIB 100001159/Matični broj: 07759231

Poštovani, U prilogu ove poruke poslato Vam je Obaveštenje o deviznom prilivu: EUR 9721.33 Molimo Vas da popunite raspored priliva, overite potpisom ovlašćenog lica i pečatom, a zatim ga prosledite na E-mail adresu bg_prilivi@bancaintesa.rs ili na fax: 021/6624-633.

Banca Intesa Beograd, Bank of INTESA SANPAOLO

Ova e-mail poruka i njeni prilozi su namenjeni isključivo osobi na koju su naslovljeni. Svako neovlašćeno kopiranje ili dalje prosledjivanje e-mail poruke je zabranjeno. Ukoliko poruka nije namenjena Vama i smatrate da Vam je prosledjena greškom, kontaktirajte Banca Intesa Beograd.

E-mail poruka koja Vam je prosledjena je automatski generisana i digitalno potpisana. Ukoliko se digitalni potpis poruke ne može na ispravan način verifikovati, Banca Intesa Beograd ne garantuje autentičnost i integritet poruke. Molimo Vas da ne odgovarate na ovu e-mail poruku.

Slika 6.1 screenshot phishing emaila i poruka banci (izvor: autorka)

Odgovor agenta banke me nije podstakao da i ubuduće prijavljujem ovakve slučajeve.

Slika 6.2 screenshot emaila (izvor: autorka)

VIDEO PRIMER

Bezbednosni problemi u onlajn kupovini

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

Poglavlje 7

Privatnost podataka na internetu

ONLINE PRIVATNOST I MARKETING

Marketinške prakse na internetu često ugrožavaju privatnost podataka korisnika na internetu.

Studije[1] pokazuju da neke od debatnih tema vezanih za privatnost digitalnih informacija uključuju različite nacionalne zakone i propise o privatnosti, društvenu korist od korišćenja velikih podataka (big data) i kulturno prihvatljive prakse.

Na primer, dok istraživanje otkriva da zemlje sa strožijim propisima o privatnosti imaju manje problema s privatnošću, veća kontrola može imati negativne posledice i dovesti do smanjene efikasnosti oglašavanja i drugih ishoda potrošačkog marketinga (Martin i Murphi 2017).

Studije takođe zaključuju da su u uslovima većeg percipiranog nadzora nad privatnošću potrošači skoro dvostruko više verovatno kliknuli na personalizirane oglase (Tucker 2014). Što se tiče *obaveštenja o privatnosti* (privacy notices), istraživanje zaključuje da su potrošači sve više frustrirani njima, a čitanje obaveštenja potiče od brige o privatnosti, pozitivnim percepcijama o njihovom razumevanju i većem stepenu poverenja u tekst .

Istraživanje naglašava činjenicu da ***veliki podaci*** mogu stvoriti nekoliko pretnji u privatnosti, uključujući i osobe čiji su podaci samo indirektno uključeni ili čije se informacije još nisu prikupljale predstavljaju okvirza razumevanje pitanja privatnosti informacija o potrošačima u direktnom i interaktivnom marketingu zasnovanom na tri široke dimenzije:

(1) višestruke publike, (2) razvoj informacionih kanala i (3) odgovori javnosti na postupke privatnosti.

Svi kanali za **komunikaciju između potrošača i potrošača** (consumer- to-consumer) , mikro blogovi, blogovi, aplikacije za društvene mreže i druga sredstva otkrivanja njihove lokacije, verovanja i bilo koje druge privatne informacije predstavljaju važne načine za buduća istraživanja (Scheinbaum et al., 2017). **Stavovi potrošača** i upotreba obaveštenja i sredina u ravnoteži između privatnosti i upotrebe analitike kako bi se pružile bolje, personalizovane usluge su takođe interesantne. Različite publike i različiti kanali informisanja, kao i razlike među njima, takođe su teme koje treba razmotriti.

1 - preuzeto sa: Petrescu, M. & Krishen, A.S. J Market Anal (2018) 6: 41. https://doi.org/10.1057/s41270-018-0034-x

PRIVATNOST PODATAKA U INTERNETU STVARI

Privatnost podataka u Internet-of Things

Internet stvari (IoTs) uključuje nove aplikacije koje omogućavaju potrošačima da proveravaju status svojih kućnih uređaja sa svojih pametnih telefona, nadgledaju svoje domove i sinhronizuju svoje uređaje, što dovodi do veće rizika od prikupljanja i deljenja privatnih informacija . Veinberg i sar. (2015) tvrde da IOTs može rešiti probleme i stvoriti mogućnosti za različite publike, uključujući potrošače, preduzeća, zajednice i kreatore politike, ali i pitanja i troškova vezanih za privatnost.

U pogledu IoT, privatnost se odnosi na pametne stvari i usluge oko potrošača. Pretpostavlja individualnu kontrolu nad sakupljanjem, obradom i čuvanjem ličnih podataka, kao i podizanje svesti i kontrolu nad korišćenjem i diseminacijom ovih informacija . U ovom kontekstu, istraživači primećuju da propisi nisu u korelaciji sa napretkom na tržištu, zbog preopterećenja informacija, nejasne upotrebe informacija i brzine kojom se podaci razmenjuju. Zbog toga potrošači još manje znaju da su njihovi podaci otkriveni ili deljeni.

Istovremeno, u svetu marketinške analitike, tržištu je potrebno što više informacija koje se mogu prikupiti preko IOT-a, kako bi potrošačima pružilo efikasno i personalizovano iskustvo. U ovoj oblasti istraživanja tržišne analitike mogu se dublje fokusirati na teme kao što su:

(1) propisi o privatnosti koji se odnose na IoT i kako oni utiču na korištenje potrošačkih podataka,

(2) nove marketinške metrike i njihov odnos prema privatnosti potrošača, i

(3) percepcije potrošača i stavova prema prikupljanju i obradi podataka od strane IOT-a.
- preuzeto sa: Petrescu, M. & Krishen, A.S. J Market Anal (2018) 6: 41. https://doi.org/10.1057/s41270-018-0034-x

STRATEGIJE TARGETIRANJA, GEOTARGETING, BIHEVIORALNI TARGETING

Targeting strategije se, generalno, koriste u advertajzingu u svrhu maksimizovanja prodajnog profita direktnim marketinškim projektima uz upotrebu baza potrošača.

Postoji nekoliko različitih targeting strategija, ali je konačni cilj svima isti – identifikovati ciljnu javnost koja je najzainteresovanija za kupovinu određenog proizvoda i povezati je s njegovim prodavcima. Generalno, ove tehnike treba da smanje **troškove marketinga** pogađajući samo konzumente koji žele robe ili usluge, umesto široke javnosti u kojoj ih je samo par zainteresovanih (kako je tradicionalno oglašavanje).

U tom smislu, neke od najpopularnijih i najfrekventnijih targeting strategija su:

- consumer marketing strategy
- behavioral targeting

- contextual targeting
- segment marketing

Zajedničko im je da su zasnovane na identifikaciji potreba ciljne javnosti i oblikovanje marketinških napora da bi se tim potrebama izašlo u susret na najprofitabilniji mogući način. Takođe, sve strategije zahtevaju prethodna istraživanja konzumenata da bi se identifikovala ciljna javnost.

Na narednim slajdovima ćemo pogledati kako funkcionišu različite marketinške strategije na osnovu podataka koji se sakupljaju od korisnika.

GEOTARGETING

Geotargeting u geomarketingu i Internet marketingu je metod determinisanja geolokacije posetioca web sajta i dostavljanje različitog sadržaja posetiocu bazirano na njegovoj lokaciji.

Lokacije koje se identifikuju po različitim kriterijumima: država, region, grad, poštanski broj/*zip code*, organizacija, IP adresa, ISP (Internet servis provajder) itd.

Znatno je olakšano na mobilnim uređajima gde se lokacija korisnika može preciznije odrediti kombinovanjem trijangulacije mobilnih predajnika, GPS, wifi rutera i IP adrese (u zavisnosti od toga šta je omogućeno na mobilnom uređaju).

. Uobičajena upotreba geotargetinga je prisutna u *online advertajzingu* i sajtovima koji imaju geografsku restrikciju na preuzimanje sadržaja (Web sajtovi koji detektuju IP adresu posetioca i onemogućavaju mu pristup ukoliko nije sa određenog područja **(npr. sajtovi sa igrama na sreću ili Internet televizije)**

Detekcija posetilaca pomoću *proxy servera* i *virtuelnih privatnih mreža* nije pouzdana jer može dati lažne lokacije.

Tipičan primer za izbor različitog sadržaja u geotargetingu je **Zara web sajt** - https://www.zara.com/ gde posetioci imaju izbor da najpre selektuju svoju lokaciju (državu) i da onda pristupe različitim sajtovima i sadržajima čiji izbor zavisi od njihove selekcije.

Ovo je veoma čest slučaj na sajtovima za prodaju robe sa razgranatom mrežom distributera.

GEOTARGETING I IP SPIDERING

U Internet marketingu i geomarketingu dostavljanje različitih sadržaja baziranog na geolokaciji i drugim ličnim informacijama je automatizovano.

Dobar primer je američka kompanija *Ace Hardware* (www.acehardware.com) koja koristi geolokacioni softver da bi uređivala *My Local Ace* sekciju web sajta. Bazirano na lokaciji

posetioca sajta, web sajt mu prikazuje broj i adrese prodavnica ove kompanije blizu njegovog mesta stanovanja.

IP spidering - automatsko otkrivanje korisničke geolokacije po IP adresi uz pomoć traceroute, pings, i drugih naprednijih alata i metoda. Ova operacija zavisi od preanalize celokupnog IP sveta u kome ima oko četiri biliona mogućih IP adresa koje se konstantno predodeljuju, pomeraju i menjaju kako se pomeraju ruteri, poslovi prodaju, mreže nadograđuju ili menjaju. U pokušaju da drže korak s ovim promenama, kompleksni algoritmi i maping tehnologija su konačno dali neophodan mehanizam. Jednom kada je ceo IP svemir analiziran, svaka adresa se periodično apdejtuje da bi se reflektovala promena u informacijama vezanim za IP adresu, bez uznemiravanja korisnikove privatnosti. Ovaj proces je jednak tzv. Web spidering procesu. Veb pretraživač (web crawler) , ponekad poznat kao pauk (web spider), Internet bot koji sistematski pretražuje World Wide Web, obično u svrhu Veb indeksiranja (web spidering). Veb pretraživači i neki drugi sajtovi koriste softver za pretraživanje ili spidering za ažuriranje veb sadržaja ili indeksiranje veb sadržaja drugih veb stranica. Web crawlers kopiraju stranice za obradu od strane *pretraživača* (search engine) koji indeksira preuzete stranice, tako da korisnici mogu efikasnije pretraživati.

Spider trap (ili crawler trap je skup veb stranica koje se namerno ili nenamerno mogu koristiti da bi veb pretraživač ili pretraživački bot napravio beskonačan broj zahteva ili da dovede loše konstruisanog crawler-a do pucanja. Web crawlers se takođe zovu i veb paukovi -web spiders, iz kojih je ime izvedeno. Spidertraps (zamke za paukove) se mogu stvoriti kako bi "uhvatili" *spambot-* e ili druge crawler-e koji troše *propusni opseg veb stranice* (bandwith) . Oni se takođe mogu nenamerno stvoriti kalendarima koji koriste dinamične stranice sa linkovima koje kontinuirano ukazuju na sledeći dan ili godinu.

GEOFENCING -GEOOGRAĐIVANJE

Geofencing zavisi od upotrebe "ograde" - određenog područja koje postavlja trgovac.

Geofencing zavisi od upotrebe "ograde" - određenog područja koje postavlja trgovac.

Tamo gde vam *geotargeting* omogućava da postanete granularniji i uključite ili isključite određene korisnike u ciljnoj oblasti (na primer, na osnovu demografskih podataka), *geofencing* je malo jednostavniji alat pomoću koga ćete uhvatiti sve korisnike koji se kreću unutar određene oblasti. Svrha stvaranja geofence je ciljanje komunikacija u datoj zoni, u datom kontekstu - baš kao geotargeting, ali sa većom tačnošću. Operateri maloprodaje koji žele privući pažnju kupaca dok prolaze pored prodavnica, na primer, mogu koristiti ***geofencing.***

Slika 7.1 Geofencing primena u mobilnom marketingu (https://pigeon.srisys.com/blog/geofencing-applications-benefits-and-challenges)

IP URUČIVANJE ZA SEO

IP uručivanje za SEO (Search Engine Optimization) - je metod dostave različitih sadržaja spider programima na pretraživačima (poznatim i kao ,,roboti'' i ,,puzavci'') a onda i posetiocima.

Determinanta da li je posetilac poznat ,,pauku'' pretraživača je upravo IP adresa.

- SEO poredi posetiočevu IP adresu sa listom IP adresa na serveru pretraživača.
- Dostava različitih sadržaja ,,paucima'' pretraživača i potom korisnicima naziva se cloaking.
- Pitanje ovakvog praćenja sadržaja je na ivici legalnosti i etičnosti na Mreži.

Pored ovih, u opticaju su još i user agent programi. -- U računarstvu, korisnički agent je softver (softverski agent) koji deluje u ime korisnika. Uobičajena upotreba termina odnosi se na veb pregledač koji govori o veb stranici o pretraživaču i operativnom sistemu. Ovo omogućava veb lokaciji da prilagođava sadržaj za mogućnosti određenog uređaja, ali takođe i pokreće probleme sa privatnošću

IZVORI PODATAKA

Kompanije imaju mogućnost pristupa velikom broju besplatnih ili plaćenih baza geolokacijskih podataka, u rasponu od IP baza pojedinačnih naselja (grad, selo), regionalnih do državnih.

Ove baze uglavnom sadrže IP adrese koje se mogu koristiti u firewalls softverima, reklamnim serverima, e-mail sistemima, rutingom, web sajtovima I drugim automatizovanim sistemima gde geolociranje može biti od koristi.

Primarni izvor podataka za kompanije koje traže IP adrese su regionalni Internet registri koji registruju i distribuiraju IP adrese organizacijama lociranim u pojedinim regionima:

- African Network Information Centre (AfriNIC)
- http://en.wikipedia.org/wiki/American_Registry_for_Internet_Numbers(ARIN)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Asia-Pacific_Network_Information_Centre(APNIC)
- http://en.wikipedia.org/wiki/LACNIC(LACNIC)
- http://en.wikipedia.org/wiki/RIPE_NCC(RIPE NCC)

Sekundarni izvori uključuju:

- *Data mining* – ili user-submitted podatke o geografskim lokacijama. Npr. na web sajtu vremenske prognoze posetilac će sam ostaviti svoju lokaciju da bi dobio vremenske podatke za svoj grad/oblast/region.
- Podaci koje prikupljaju Internet provajderi.
- Adresari različitih snabdevača.

BIHEVIORALNI TARGETING

Bihevioralni targeting je tehnika koju koriste online izdavači i oglašivači da bi povećali efikasnost svojih kampanja.

Behavioral targeting koristi informacije prikupljene o individualnom **ponašanju u kretanju Internetom, kao što su strane koje je neko posetio ili pretrage koje je vršio, da bi se odredilo kakvi sadržaji zanimaju osobu, i kakve joj reklame uputiti.** Marketinški stručnjaci se nadaju da će im poznavanje potencijalnih potrošača pomoći u preciznijem targetiranju istih, pošto će im slati ponude koje bi trebale da ih zainteresuju.

Tehnike bihejvioralnog targetinga mogu biti primenjene u korist bilo kog online poslovanja kroz premisu da će ili unaprediti iskustvo posetioca ili benefite za online posed - Obično kroz porast broja posetilaca i povećanje prodaje.

Rani korisnici ove tehnologije/filozofije su bili primarno iz e-trgovinske branše koji su je koristili za povećanje prisutnosti proizvoda na Mreži, kao i za njegovu promociju među potrošačima na bazi njihovih interesovanja (npr. ukoliko neko često posećuje sajtove turističkih operatera veća je verovatnoća da će prihvatiti online ponude za putovanja i sl.).
Međutim i kompanije koje posluju van tradicionalnih e-commerce tržišta eksperimentišu s uvođenjem ovakvih tehnika targetiranja.

TEHNIČKI PRISTUP BIHEVIORALNOM TARGETINGU

Tehnički pristup bihejvioralnom targetingu počinje web analizama koje treba masu posetilaca da pretvore u veći broj komunikacionih kanala.

- Svaki ovakav kanal se potom analizira i za svaki se kreira virtuelni profil.
- Ovi profili daju website operaterima polaznu tačku u odlučivanju kakav sadržaj, navigaciju i opremu sadržaja prikazati kom korisniku pojedinačno.

- Praktični problemi u uspešnom isporučenju sadržaja rešavaju se ili upotrebom specijalizovanih bihejvioralnih platformi za sadržaje ili razvojem specijalizovanih softvera koji otklanajaju probleme mikroanalizama i upoređivanjem karakterisnika ponašanja korisnika sa osobinama sadržaja koji im se šalje (osobine opreme koju poseduju, jezičke prepreke i sl.).
- Većina platformi identifikuje posetioce dodeljujući im jedinstven *ID cookie* preko kojeg je moguće pratiti njihovo web putovanje i interesovanja, na osnovu kojih se donose odluke o sadržaju koji će im se ponuditi.
- Neki programi upoređuju bihejvioralne podatke sa demografskim i podacima o prethodnim kupovinama u cilju ostvarivanja većeg stepena ,,usitnjavanja'' -granulacije u targetingu.

SELF-MONITORING

Self-monitoring sistem bihevioralnog targetinga na sajtovima registruje odgovore posetilaca na pojedine sadržaje i otkriva kako najlakše generisati poželjan sadržaj i/ili oglase.

- Forme i sadržaji koji imaju najveći broj poseta postaju model za celokupan sajt.
- **Ovakve forme bihevioralnog targetinga zahtevaju relativno visoku stopu saobraćaja na sajtu pre nego što postane moguće da se ustanovi statistički opravdan šablon u ponašanju posetilaca i validan bihevioralni profil korisnika.**
- Neki servisi to lakše određuju jer imaju ogromne baze korisnika (*Google, Yahoo* i sl.). Manji servisi prate kretanje i interesovanja najvernijih posetilaca, redovnih povratnika na sajt.

BIHEVIORALNI TARGETING I PRIVATNOST

Mnogi onlajn korisnici i zagovaračke grupe su zabrinuti zbog pitanja o privatnosti oko ove vrste targetiranja.

Ovo je kontroverza koju industrija za targetiranje ponašanja pokušava da sadrži kroz edukaciju, zagovaranje i ograničenja proizvoda kako bi se sve informacije zadržale u domenu ne-ličnog ili da bi se dobijale dozvole od krajnjih korisnika. **AOL je 2008. stvorio animirane karikature** da objasni svojim korisnicima da njihove prethodne akcije na sajtu mogu odrediti sadržaj oglasa koje oni vide u budućnosti. Kanadski akademici na Univerzitetu u Otavi, Kanadska internet politika i Javna Interesna Klinika nedavno su zahtevali od federalnog komesara za privatnost da istražuje online profilisanje korisnika interneta za ciljano oglašavanje.

Evropska komisija (preko Meglena Kuneva) takođe je pokrenula niz pitanja vezanih za prikupljanje onlajn podataka (ličnih podataka), profilisanje i ciljanje na ponašanje (behavioral targeting), i traži "pojačavanje postojeće regulacije".

U oktobru 2009. godine prijavljeno je da nedavno istraživanje koje su sproveli **Univerzitet u Pensilvaniji** i **Berkli centar za pravo i tehnologiju** utvrdili su da je velika većina američkih

korisnika interneta odbila upotrebu *bihevioralnog oglašavanja*. Nekoliko istraživačkih napora akademika i drugih pokazalo je da podaci koji se navodno mogu anonimizirati mogu se koristiti za identifikaciju stvarnih pojedinaca.

U decembru 2010. godine, onlajn kompanija za praćenje Quantcast dogovorila se da plati $ 2.4M za rešavanje tužbe za pokretanje postupka za korišćenje zombi kolačića (cookies) za praćenje potrošača. Ti *zombi kolačići* koji su bili na partnerskim sajtovima kao što su MTV, Hulu i ESPN, bi se **ponovo generisali kako bi nastavili da prate korisnika čak i ako su izbrisani**. Drugi primer upotrebe takve tehnologije uključuje Facebook i njihovo korišćenje Facebook Beacon-a za praćenje korisnika preko Interneta, da bi kasnije koristili za ciljano oglašavanje. Mehanizmi praćenja bez pristanka potrošača generalno se gledaju sa negodovanjem; međutim, praćenje ponašanja potrošača na internetu ili na mobilnim uređajima ključno je za digitalno oglašavanje, što je finansijski opseg većine interneta.

INFORMACIJE O KUPCIMA KAO ROBA

Oglašivačke mreže koriste bihevioralni targeting drugačije od individualnih sajtova - ne prodaju robu već informacije o potencijalnim i postojećim kupcima.

- Pošto plasiraju mnoštvo reklama na veliki broj sajtova, u mogućnosti su da izgrade kompletniju demografsku predstavu korisnika Interneta.
- Demografske analize individualnih sajtova (interne ili eksterne) omogućavaju mrežama da prodaju korisnike radije nego sajtove. Rečju, baze podataka su konkurentna roba koja dostiže visoku cenu na tržištu, tako da **agencije za Internet marketing** ne prodaju robu, već informaciju gde se kreću potencijalni kupci. Bihejvioralni targeting **im to omogućuje.**
- **U Srbiji ne postoji regulatorno telo koje bi kreiralo pravila bihejvioralnog targetinga, koji je često u koliziji sa zakonima o zaštiti ličnih podataka** i kreće se na granici etičnosti i legalnosti. Najrazvijenija legislativa i kontrola BT je u SAD, gde *Federal Trade Commision* (FTC) od sredine devedesetih godina 20. veka nadzire razvoj i praksu ***Online Behavioral Targeting*** (OBA). U 2010. godini FTC je donela novi zakonski okvir za zaštitu američkih korisnika Interneta, uključujući i tzv. ***Do Not Track* mehanizam**. Omogućuje korisniku Interneta odbije mogućnost da bude praćen na Mreži ukoliko ga to uznemirava.
- U poslednje dve godine ovi mehanizmi su implementirani u većinu web browsera.
- Protestvujući protiv usvajanja zakona udruženja američkih marketinških agencija i neki Internet provajderi naglašavali su da targetiranje ne povređuje prava na privatnost, već predstavlja prednost za kompanije koje štede značajna sredstva targetirajući korisnike, a ušteđeno preusmerava u razvoj i nova radna mesta. Ipak, lobisti grupa za zaštitu potrošača odneli su prevagu koja će izmeniti budući pravac razvoja Internet targetiranja.

Poglavlje 8

Pokazna vežba -elearning bezbednost

ISTRAŽIVANJE O BEZBEDNOSTI E-LEARNINGA - 45MIN

U ovom poglavlju ćemo pregledati istraživanje iz 2013 u vezi bezbenosnih problema u kontekstu onlajn učenja.

Pogledajte referencu 5 u literaturi na kraju lekcije : *Security Risks and Protection in Online Learning: A Survey*, Yong Chen and Wu He, Old Dominion University, USA (retrieved from http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1632/2712)

Ovaj rad opisuje istraživanje onlajn učenja koje pokušava da utvrdi svest online learning *provajdera* o potencijalnim sigurnosnim problemima i mere zaštite koje će ih smanjiti. Autori koriste kombinaciju dva metoda: rudarenje blogova (blog mining) i tradicionalnu pretragu literature.

Nalazi pokazuju da, dok su naučnici identifikovali različite bezbednosne rizike i predložili rešenja za ublažavanje bezbednosnih pretnji u online učenju, blogeri nisu razgovarali o bezbednosti u online učenju sa velikom učestalošću.

Razlike prikazane u rezultatima istraživanja koje generišu dva različita metoda **potvrđuju da onlajn provajderi i praktičari nisu smatrali da je sigurnost prioritet**.

U članku se takođe govori o **sledećoj generaciji sistema za učenje** na mreži: sigurnije lično okruženje za učenje koje zahteva jednokratno rešenje za autentikaciju, osigurava sigurnost online procena i balansira sigurnost i upotrebljivost.

ANALIZA PODATAKA SA BLOGOVA- LEXIMANCER

Nakon blog majninga uz pomoć Google pretraživača, autori su analizirali podatke.

Tehnologija koncepta analize i mapiranja (CAAM) primenjena je na podatke tako što je datoteku podataka ubacila u poseban alat softvera CAAM nazvan Leximancer https://info.leximancer.com, koji je izvukao i klasifikovao ključne koncepte i teme unutar raspoloživih podataka i dalje identifikovali obrasce i odnose između koncepata i tema.

Sistem Leximancer-a je "metod za pretvaranje leksičkog ponavljanja informacija iz prirodnog jezika u semantičke obrasce na NE-NADGLEDANI način" (*unsupervisedlearning) Koristi

frekvenciju reči i ko-pojavljivanje podataka kako bi se identifikovali koji koncepti (reči koje se vrlo često pojavljuju) postoje u skupu tekstova. Tehnologija iza sistema zasniva se na **Bejesovoj teoremi** koja tvrdi da se **fragmentirane informacije mogu koristiti za predviđanje događaja u sistemu** . Način na koji Leximancer radi:

"Softver uključuje interaktivni objekat za mapiranje koncepata koji pruža pregled konceptualne strukture skupa podataka koji pomaže istraživaču u tumačenju. Koncepti koji se često pojavljuju u okviru istog bloka koda sa dve rečenice se privlače snažno kada je mapa grupisana, tako da slični koncepti imaju tendenciju da se slažu u neposrednoj blizini. Klasteri koncepata su grupisani tematskim krugovima da sumiraju glavne ideje u određenim klasterima. Svaka tema je nazvana po najistaknutijim konceptom u toj grupi, što ukazuje i najveća tačka u tematskom klasteru."

Figure 2. A screenshot of the interface of Leximancer 4.0.

Slika 8.1 snimak ekrana Leximancer 4.0. (izvor: referenca 5-http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1632/2712)

na slici: Mapau sredini ukazuje na značaj koncepata. Crvena je najvažnija, praćena narandžastom i tako dalje, prema koloru.

- Unsupervised learning - https://en.wikipedia.org/wiki/Unsupervised_learning
- Bejesova teorema - https://en.wikipedia.org/wiki/Bayes%27_theorem

REZULTATI ISTRAŽIVANJA LITERATURE

Prema obimnom istraživanju literature kroz akademske baze podataka i Google Scholar rizici načešće odlaze od spoljnih uljeza.

Online učenje se suočava sa različitim bezbednosnim rizicima (prikazano na slici dole), koji uglavnom potiču od spoljašnjih uljeza.

Bezbednosni rizici	Mere zaštite
• ARP rutiranje i MITM napad • Brute force napad • Cross-site falsifikovani zahtev • IP krivotvorenje • Maskiranje • SQL injektiranje • Predikcija sesija	• Instaliranje firewall-a • Implementacija Sigurnosnog menadžmenta (ISM) • Poboljšanje autentikacije, autorizacije i poverljivosti • Upotreba kriptografije

Slika 8.2 tabela rizika i predložaka za mere bezbednosti (izvor: referenca 5-http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1632/2712)

Da bi ublažili ove rizike, naučnici su ponudili dosta predloga za zaštitu (prikazano na slici). Nasuprot tome, na mapi koncepta koju je proizveo Leximancer, ni rizici ni mere zaštite nisu lako identifikovane.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA LEXIMANCER-A

Na koncept mapi koju je proizveo Leximancer, ni rizici ni mere zaštite nisu lako identifikovane.

Slika 4 prikazuje mapu koncepta koju je Leximancer generisao nakon učitavanja podataka o blogu. Veliki krugovi predstavljaju klastere koncepata, a tačke predstavljaju glavne koncepte. Leximancer može generisati mnoge koncepte pojmova koristeći algoritme za analizu teksta. **Za našu studiju, ovi klasteri i koncepti koji se pojavljuju sa najvećom frekvencijom navedeni na slici 3. Treba napomenuti da u poređenju sa tabelom sa prethodne stranice - slika 2, ova tabela pokazuje drugačiji sadržaj (slika 3)**

Klaster	Koncept
učenje	Učenje, studenti, onlajn, upotreba,učionica, udaljenost, iskustvo, znanje, razlike, virtuelno, primer, predavanje, kursevi, okruženje
tehnologija	Tehnologija, podrška, sistem, razvoj, pristup, obuka, istraživanje, izvori, obrazovni, kvalitet, veštine, institucije
edukacija	Edukacija, rad, zajednica, više, bolje, program
informacija	Informacije, menadžment, mobilnost, sistemi, softver, podaci, dizajn, web, aplikacije, performanse, mreža
sadržaj	Sadržaj, upotreba, alati, dostupnost, proces, tehnologije, komunikacija, ponuda, procena

Slika 8.3 Grupisani koncepti povezani sa online Bezbednosti u Online learningu.(izvor: referenca 5)

Figure 3. An example of the concept map generated by Leximancer with the sample data.

Slika 8.4 koncept mapa koju je generisao Leximancer sa uzorkom podataka (izvor: referenca 5-http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1632/2712)

DISKUSIJA

Sigurnosne pretnje u online učenju mogu se ispitati sa dva aspekta: korisnička strana i strana menadžmenta.

Što se tiče **korisničke strane**, nove ICT aplikacije i nemarno ljudsko ponašanje su glavni uzroci koji dovode do bezbednosnih pitanja u online učenju. Osim toga, od bezbednosnih rizika koji su inherentni na Internetu, razvoj novih tehnologija učenja, kao što su Veb 2.0 i društveni mediji, omogućili su mnogo novih kršenja bezbednosti i mnogo veći uticaj na

sigurnost. Količina *zlonamernog sadržaja* (malicious content) i broj kibernetskih napada (cyber-attacks) na ove nove Veb aplikacije brzo raste i po frekvenciji i sofisticiranosti.

Danas mnogi instruktori koriste sajtove društvenih medija kao što su Tumblr, Facebook, Wikis, online forume i Twitter kako bi podržali kolaborativno učenje na svojim onlajn kursevima. Međutim, za neoprezne instruktore i studente, ovi sajtovi društvenih medija predstavljaju niz ozbiljnih sigurnosnih rizika i pretnji.

Na primer, kao kolaborativno okruženje za učenje, Wiki takođe postaje zrelo okruženje za hakovanje, prevare i zloupotrebu. Lični podaci objavljeni na sajtovima društvenih medija mogu se zloupotrebiti na više načina (npr. za virtuelnu uvredu ili, još gore, za finansijsku dobit). Štaviše, nedavne studije pokazuju da se sajtovi društvenih medija češće koriste za isporučivanje *malvera* (malware) nego što su ranije bile popularne metode dostave email- om (Kasperski, 2009; On, 2013).

Poglavlje 9

Individualne vežbe

TESTIRANJE BEZBEDNOSTI INFORMACIONOG SISTEMA UM - 120MIN

Ispitivanje stava korisnika prema bezbednosti sistema.

Sagledati sve problematične tačke na informacionom sistemu Univerziteta Metropolitan, koje sve pretnje postoje, koje sve posledice mogu da se dese ukoliko dođe do proboja sistema i koje su preporuke za zaštitu sistema.

1. Kreirati upitnik za proveru stava **korisnika (studenata)** prema bezbednosti sistema.
2. Kreirati upitnik za proveru **stava profesora** prema bezbednosti sistema.

Na primer:

Svest o bezbednosti:

1. ***Koliko često menjate lozinke ?***
2. ***Da li imate istu lozinku na više sistema UM ?***
3. ***Koje su posledice ako se ne izlogujete sa računara ?***
4. ***Da li često koristite*** javni WiFi*(* van univerziteta) da ***se logujete na sistem UM ?***
5. Da li mislite da neko može da vam pokupi lozinke preko javne WiFi mreže?
6. Da li mislite da su te lozinke nekome potrebne?
7. Da li mislite da bi vaš nalog ugrozio rad kompanije?

.....

....

Poglavlje 10

DZ15-Stav prema bezbednosti sistema

ISPITIVANJE STAVA KORISNIKA PREMA BEZBEDNOSTI SISTEMA

Na osnovu prethodnih vežbi sastavite izveštaj o ispitivanju stava o bezbednosti studenata UM ili neke druge kompanije/organizacije.

Izveštaj treba da bude na dve strane sa navedenim referencama ka člancima i blogovima koje ste koristili za istraživanje.
Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati dokument.
Studenti koji pošalju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.
Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ15-ImePrezime-BrojIndexa

ZAKLJUČAK

Važan aspekt pravljenja bezbednog sigurnosnog sistema je napraviti sigurnost upotrebljivom.

Moramo ubediti korisnika da je bezbednost vredna truda, umesto da se samo krivi korisnik kao uzrok za bezbednosne greške.

Dizajn i implementacija bezbednosnog sistema su u bliskoj vezi sa psihološkim i sociološkim stavovima korisnika.

Ako sigurnosni sistem ne uspe da obezbedi adekvatnu podršku i motiviše korisnike da ga pravilno koriste , može lako postati neefikasan.
Znanje i tehnike interakcije između ljudskih računara (HCI) se mogu koristiti za sprečavanje ili adresirati ove probleme, i predstaviti viziju holističkog pristupa dizajna za upotrebljivu i efektivnu sigurnost.

LITERATURA

Korišćena literatura

1. Martina Angela Sasse, Sacha Brostoff & Dirk Weirich, Transforming the “Weakest Link”: A Human-Computer Interaction Approach for Usable and Effective Security , Department of Computer Science, University College London
2. Claude Ghaoui, Encyclopedia of human computer interaction, Idea Group Inc., 2006
3. ISO 13407, Human-centered design processes for interactive systems, Technical Committee ISO/TC 159, Ergonomics, Subcommittee SC 4,
4. Petrescu, M. & Krishen, A.S. J Market Anal (2018) 6: 41. https://doi.org/10.1057/s41270-018-0034-x
5. Security Risks and Protection in Online Learning: A Survey, Yong Chen and Wu He, Old Dominion University, USA (retrieved from http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1632/2712)
6. Nuno Fortes; Paulo Rita; Margherita Pagani, The effects of privacy concerns, perceived risk and trust on online purchasing behaviour, International Journal of Internet Marketing and Advertising (IJIMA), Vol. 11, No. 4, 2017
7. Dourish et Al. Security in the Wild: User Strategies for Managing Security as an Everyday, Practical Problem (retrieved from https://www.dourish.com/publications/2004/PUC2004-security.pdf)

Veb linkovi:

- ONLINE SECURITY / PROBLEM WITH PASSWORDS https://www.usertesting.com/blog/2016/02/05/passwords-passphrases/?utm_source=newsletter-February2016Week2&utm_medium http://theconversation.com/us/topics/cybersecurity-535
- Istorija bitcoin hakova http://www.theguardian.com/technology/2014/mar/18/history-of-bitcoin-hacks-alternative-currency
- Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community https://www.dni.gov/files/documents/SASC_Unclassified_2016_ATA_SFR_FINAL.pdf