

Interakcija čovjeka i računala. Uporabivost. Sposobnost i ograničenja korisnika

Ciljevi dizajna interaktivnog sustava

- otkriti i razumjeti **ciljeve i potrebe** krajnjih korisnika
- precizno izmjeriti kako novi sustav **poboljšava iskustvo** korisnika

Ciljevi HCI

- sigurnost
- korisnost
- učinkovitost
- prijemčivost
- djelotvornost
- uporabivost

Razvoj usredotočen na korisnika

- analiza potreba korisnika
- analiza korisnika i zadataka (tko će koristiti proizvod, ciljevi i zadatci)
- analiza funkcionalnosti
- analiza korisničkih zahtjeva
- odrediti mjeru uporabivosti proizvoda
- testiranje proizvoda (korisnici ili stručnjaci)

Definicija uporabivosti

- Sposobnost programskog proizvoda da omogući korisnicima postizanje zadanih ciljeva **djelotvorno, učinkovito, sigurno** i sa **zadovoljstvom** prema zadanom kontekstu uporabe.

Blochov zakon

- $R = I \times t$, gdje je R=odaziv, I=intenzitet, t=vrijeme

Hijerarhijski model memorije

- **Osjetilna memorija**
Percepcijski procesor: pohrana vizualnih i zvučnih signala

- **Kratkotrajna memorija**
Kognitivni procesor
Vizualno
Slušno
- **Dugotrajna memorija**
Epizodna – događaji i iskustva u slijednom obliku
Semantička – vještine, koncepti, strukturne činjenice, povezivanje informacija

Fittsov zakon

- Fittov zakon omogućava **predviđanje** vremena koje je potrebno korisniku da odabere određeni objekt koristeći određeni ulazni uređaj, kao što je miš, trackpad itd.
- Omogućava stvaranje jedinstvenog **prediktivnog modela** ljudskog kretanja koji se prvenstveno koristi u interakciji čovjek-računalo i u ergonomiji.
- Vrijeme postizanje cilja ovisi o **veličini objekta** i o **udaljenosti** toga objekta od pokazivača. Što je neki objekt veći i bliži pokazivaču, lakše ga je dohvatiti. Suprotno, ako je neki objekt manji i udaljeniji od pokazivača, to ga je teže dohvatiti.
- Udvostručenjem udaljenosti **povećava vrijeme izvođenja** akcije (logaritamska ovisnost)
- Udvostručenjem cilja = prepolavljanju udaljenosti

Univerzalni dizajn. Pristupačnost. Demografija korisnika

Univerzalni dizajn

- dizajn usluge, okoline ili proizvoda koji je upotrebljiv svim ljudima u **najvećoj mogućoj mjeri** bez potrebe za prilagodbom samog dizajna

Pristupačni dizajn

- dizajn proizvoda s posebnim naglaskom na **mogućnosti i potrebe** osoba s invaliditetom
- ugrađene funkcionalnosti u postojeće proizvode i usluge koje omogućavaju osobama s invaliditetom **samostalno korištenje** proizvoda ili usluge

Asistivne tehnologije

- odgovaraju na **specifične potrebe** osoba s invaliditetom, **ne odgovaraju** na sve potrebe, ali nastoje pokriti ih što je više moguće

Pristupačnost

- mjera koja pokazuje koliko okolina, proizvodi ili usluge **odgovaraju potrebama svih** korisnika

Kategorije invaliditeta

- oštećenje sluha
- oštećenje vida
- intelektualne i kognitivne teškoće
- tjelesni invaliditet
- ostale (depresija, alkoholizam itd...)

Omjer potencijala podrške (PSR)

- omjer stanovništva u životnoj dobi između 15-60 godina koje potencijalno mogu **pružiti podršku** starijim osobama 65 godina i više

Poteškoće osoba starije životne dobi

- poteškoće vida
- motoričke poteškoće
- oštećenje sluha
- kognitivne poteškoće

Informacijska i komunikacijska tehnologija

- omogućava **prijenos i uporabu svih** vrsta informacija
- sklopovlje, programska oprema, mreže i mediji za prikupljanje, pohranjivanje, obradu i prezentaciju svih vrsta informacija
- omogućavaju komunikaciju, pristup informacijama i povećavaju kvalitetu života, posebno **osobama s invaliditetom i starijim osobama**

Primjena ICT tehnologija

- održavanje komunikacije s obitelji i prijateljima
- pristup komercijalnim uslugama – online kupovina, bankarstvo i sl.
- pristup vijestima i informacijama, građansko sudjelovanje i sl.
- pronalazak posla
- pristup vježbama i učenje

Aplikacije za starije

- aplikacije vezane za zdravlje – mjerenje tlaka, mjerenja otkucaja srca, tjelesna aktivnost
- podsjetnici i alarmi za uzimanje lijekova
- aplikacije za vježbanje pamćenja i poboljšanje kognitivnih vještina
- aplikacije za podršku fizioterapiji

Aplikacije s funkcijom asistivnih tehnologija

- pokretni uređaj kao povećalo za čitanje uz uključenu bljeskalicu
- aplikacije koje povećavaju elemente korisničkog sučelja (tipke, ikone, tekst)
- aplikacije za čitanje elektroničke pošte, sadržaja web stranice i sl.

Pristupačnost weba

W3C

- međunarodno neovisni konzorcij koji se bavi **normizacijom i razvojem weba**

Dizajn korisničkog iskustva (UX)

- dizajn koji se zasniva na **iskustvu korisnika** prilikom korištenja aplikacije
- pristup dizajnu je **analitičke i istraživačke** prirode

Dizajn korisničkog sučelja (UI)

- vizualni identitet aplikacije i **konačni izgled** korisničkog sučelja

Wireframing

- **osnova i temelj** izgradnje korisničkog sučelja
- crno-bijeli raspored elemenata – prikaz koji određuje **približnu veličinu i raspored** elemenata na sučelju, **bez odabira** vrste fonta, boja ili slika
- definira se **informacijska struktura** sjedišta ili aplikacije
- definira se način **interakcije** korisnika i aplikacije
- dizajn se usavršava **nijansama sive boje** – definiranje jačine boje kako bi se odredile **važnosti** pojedinih elemenata korisničkog sučelja bez da se opterećuje s konkretnom bojom
- cilj je olakšati snalaženje krajnjih korisnika na web-stranici

Interakcijski prototip

- prikaz web-aplikacije u svim stanjima, tj. u **različitim stanjima** ovisno o odabiru **akcije**

Dobre i loše prakse UX dizajna

- jednostavnost – pojednostaviti sve forme za unos podataka
- povezane sadržaje držati unutar jednog stupca (vertikalni pogled sadržaja je intuitivan)
- lakoća korištenja
- preplavlivanje korisnika – LOŠE (previše informacija, elemenata i sl.)

Digitalna pristupačnost

- mjera u kojoj je neki računalni program, web-sjedište ili uređaj **prihvatljiv i pogodan** za korištenje **osobama s invaliditetom**, te osobama **starije životne dobi**
- označava do koje razine osobe s invaliditetom i osobe starije dobi mogu **jednako učinkovito** koristiti web-sjedište kao i ostale osobe

Digitalna uključenost (inkluzija)

- sva nastojanja koja se ulažu kako bi se povećao **stupanj društvene uključenosti** osoba s invaliditetom i osoba starije dobi
- ostvaruje se **prilagodbom postojećih ili razvojem** novih ICT tehnologija

Pristupačnost weba

- pristupačan dizajn web-stranice olakšava pristup, kretanje po stranici i korištenje sadržaja web-stranice svim skupinama korisnika bez obzira na invaliditet i dob

WCAG 2.0 četiri načela

- svako načelo sadrži određeni broj **smjernica**
- svaka smjernica ima **kriterij uspješnosti**
 - **A** – moraju se koristiti
 - **AA** – trebale bi se koristiti
 - **AAA** – bilo bi ih dobro koristiti
- **VIDLJIVOST**
 - koristiti tekstualne alternative za svaki netekstualni sadržaj (slike, gumbi i sl.)
 - omogućiti alternative za sve multimedijske prikaze (kratak opis slika, kratki audiozapisi i sl.)
 - osigurati prilagodljivost sadržaja (sadržaj mora čuvati informaciju koju prenosi bez obzira na odabir stila prikaza)
 - koristiti elektronički tekst (neutralnost, odvojenost od prezentacije)
 - olakšati vidljivost sadržaja (paziti na kontrast informacija i pozadine, audio zapis treba biti dovoljno glasan itd...)
- **OPERABILNOST**
 - osigurati pristup web sadržaju putem tipkovnice

- omogućiti korisnicima dovoljno vremena za korištenje i čitanje web sadržaja (kada je to moguće)
- oblikovati sadržaj tako da ne izaziva iznenadne napadaje
- omogućiti korisniku informaciju o navigaciji, sadržaju i trenutnom položaju (koristiti smislen raspored elemenata)

- **RAZUMLJIVOST**

- čitljivost – sadržaj treba biti čitljiv i razumljiv
- predvidljivost – prikaz sadržaja i funkcionalnosti trebaju biti predvidljive
- uputiti korisnike kako izbjeći i ispraviti pogreške

- **ROBUSNOST**

- sposobnost web-stranice da je interpretira širok spektar **korisničkih agenata** uz pomoć **asistivnih tehnologija**
- korisnički agent – svaki softver koji dohvaća i predočava sadržaj weba

Pristupačnost mobilnih aplikacija. Asistivna tehnologija

Smjernice pristupačnosti za mobilne aplikacije

- operabilnost
 - dijelovi korisničkog sučelja moraju biti postavljeni korisnicima tako da ih mogu **percipirati i njima upravljati**
- razumljivost
 - informacije i način rada korisničkog sučelja moraju biti korisnicima razumljivi
- stabilnost
 - sadržaj aplikacije može **pouzdanom tumačiti** širok raspon **korisničkih agenata**, uključujući **asistivne tehnologije**
 - asistivne tehnologije - uređaji ili softveri koji pomažu OS prilikom **tumačenja sadržaja** prikazanom na ekranu kao čitači teksta, čitači zaslona, uređaji za navigaciju na ekranu i sl.

Direktiva EU

- potaknuti primjenu pristupačnosti i na **privatne subjekte** koji nude **pogodnosti i usluge** otvorenog karaktera
- provoditi mjere za podizanje svijesti o **pristupačnim aplikacijama i internetskim stranicama**
- **nerazmjerno opterećenje** – mjere koje predstavljaju **nerazmjerno financijsko ili organizacijsko opterećenje** na tijelo. Ako postoji nerazmjerno opterećenje, tijela javnog sektora bi trebala sadržaj usluga i internetskih stranici učiniti pristupačnim u **najvećoj mogućoj mjeri**

Smjernice CARNET

- veličina tipki i ikona **48x48 dp**
- kontrast teksta i pozadine minimalno **4.5:1**
- kontrast manji **od 3.0:1** smatra se slabije vidljivim
- najčešće pogrške u aplikacijama su
 - premala veličina klikabilnih elemenata
 - nedostatak alternativnog teksta na određenim elementima
 - neprikladan kontrast
- izbjegavati stil „italic“ i isključivo velika ili mala slova
- obratiti pozornost na responzivan dizajn
- izbjegavati animacije (mogu zbuniti čitače zaslona ili izazvati napadaje osobama koje boluju od epilepsije)

Asistivna tehnologija (AT)

- obuhvaća sve proizvode, opremu te skopovske i programske sustave čiji je cilj **povećavanje, održavanje ili poboljšanje** funkcionalnih sposobnosti osoba s invaliditetom
- s obzirom na funkcionalnost i podršku korisniku
 - stabilnost, sjedenje, pokretljivost
 - komunikacija
 - pristup računalu
 - vid
 - sluh
 - prevladavanje poteškoća u učenju itd...

Vrste asistivne tehnologije

- **niskotehnološka**
 - proizvodi napravljeni od papira ili tkanine
- **visokotehnološka**
 - računala posebne namjene
- **računalno sklopvlje**
 - posebne tipkovnice, miševi, zaslone, kamere i sl. koji omogućavaju komunikaciju s računalom
 - namijenjeno osobama s motoričim oštećenjima, oštećenjima vida, intelektualnim teškoćama itd...
- **računalni softver**
 - čitači zaslona i komunikacijski programi
- **programska rješenja**
 - podrška učenju
- **ostalo**
 - uređaj za praćenje pogleda, invalidska kolica, hodalice i sl.

NE KORISTE sve osobe s invaliditetom asistivnu tehnologiju

NE POSTOJI JEDINSTVENI uređaj koji će riješiti sve probleme ili olakšati sve aktivnosti

CIJENA ne znači da je nešto **DOBRO IZVEDENO**

Poteškoće vida - daltonizam, sljepoća, slabovidnost

Oštećenja sluha – nagluhe osobe (gubitak sluha od 26 dB do 90 dB), gluhe osobe (gubitak sluha iznad 90 dB – isključivo komunikacija zvučnim kanalom)

Sluh i ostala osjetila. Načela i zakoni Gestalta.

Suvremene tehnologije

- virtualna i proširena stvarnost
- holografske tehnologije
- nosive tehnologije
- analizirati utjecaj na **reakcije i ponašanje** korisnika, osim uobičajnih interakcija čovjek-sučelje, potrebno je analizirati **iskustvo korisnika** s obzirom na standardna sučelja, **reakcije, intuitivnost te ograničenja**

Gestalt (cjelina je veća od sume svojih dijelova)

- **opisuje način na koji mozak stvara relacije među informacijama**
- ako su neki elementi u blizini i prikazani na sličan (unificiran) način => povezani
- ako su neki elementi slični => povezani
- ako su neki elementi različiti => nepovezani

Von Restorffov efekt

- ako želimo na nešto privući pažnju tada namjerno **ističemo više** taj element u odnosu na ostale elemente **povećavanjem, mijenjanje boje i sl.**

Konstruktivizam

- mozak ne kreira sliku svoje okoline, već konstruira **posredne apstraktne modele** (bitan je kontekst)
- prednji plan i pozadina
- suprotnost – strukturalizam

Načela

- **pojavljivanja**
 - mogućnost percipiranja objekta na slici prepoznavajući ga kao cjelinu umjesto kao skup dijelova objekata
- **multistabilnost**
 - tendencija neke vizualne pobude da je se doživi na dva ili više načina
- **opredmećivanja**
 - dodavanje dijelova koji nedostaju prikazanom objektu kako bi se konkretizirao

- **nepromjenjivost**

- jednostavni geometrijski likovi se prepoznaju neovisno o njihovoj rotaciji, translaciji, skaliranju i sl.

Zakoni

- **zakon dobrog oblika**

- pamtimo jednostavne i čiste oblike
- algoritam kognitivnog sažimanja

- **zakon približnosti**

- sve što je blizu (prostorno ili vremenski) percipira se kao povezano
- UI – pozicioniranjem elemenata povezuju se slične stvari

- **zakon zatvorenosti**

- zatvoreni oblici se percipiraju kao da su zajedno
- osnova metafore prozora

- **zakon sličnosti**

- slični elementi pripadaju zajedno
- različiti elementi imaju različit informacijski sadržaj
- slično != konstantno

- **zakon neprekidnosti**

- neprekinuti elementi se percipiraju zajedno

- **zakon konačnosti**

- vizualni sustav zatvara rupe kako bi stvorio složenu strukturu kada informacija nije prisutna

- **zakon iskustva**

- nove spoznaje se spremaju u već postojeće kategorije
- koristi se postojeće znanje i čuva se memorija

- **zakon zajedničke sudbine**

- zakon zajedničkog gibanja
- animirani objekti na statičnoj okolini se percipiraju kao grupa

Mentalni modeli

- mreža različitih činjenica i koncepata koje sadrže naše razumijevanje društvenih i fizičkih fenomena
- temelji se na prethodnom iskustvu i znanju
- pomažu kod suočavanja s novim i sličnim situacijama

Metafore

- omogućavaju korisnicima da izaberu najrelevantniji model
- ubrzavaju postupak učenja

- **ne omogućuju razumijevanje novih funkcionalnosti**

Podrazumijevana korisnost

- kombinacija onog što korisnik vidi i onoga što zna

Načela izgradnje UI

- **okrenutost korisniku**
 - koristiti koncepte koji su poznati korisnicima
- **dosljednost**
 - naredbe i izbornici imaju isti format, riječi i pojmove
- **bez iznenađenja**
 - korisnik treba biti u stanju predvidjeti rezultat obrade sličnih operacija
- **Mogućnost oporavka**
 - Otpornost na pogreške i mogućnost oporavka
- **pomoć korisniku**
 - upute i savjeti
- **različitost korisnika**
 - vid, sluh, motorika, različite kulture

Utjecaj boja i fonta na pristupačnost. Metodologija za razvoj pristupačnog sjedišta weba

Dobar ili loš odabir boja utječe na **sve skupine** korisnika osim na one koji koriste **pristupačne tehnologije** kao što su čitači zaslona

Dva važna aspekta uporabe boje

- kontrast i zračenje

Colorblind Web Page Filter

- omogućava prikaz web-stranice kakvom je vide korisnici s određenim poteškoćama s vidom

Daltonizam protanopla

- nemogućnost raspoznavanja zelenih i crvenih nijansi
- najčešći tip daltonizma

Korištenje boja

- mala djeca
 - bolje regiraju na **tople žarke boje**
- odrasli
 - s godinama preferiraju **više hladnije boje**
- starije osobe
 - leća oko dobiva žutu nijansu te se boje čine **tamnijima i teže** je razlikovati slične nijanse plavih tonova
 - više preferiraju svjetlije nijanse boja
 - hladniji tonovi djeluje smirujuće

Svojstva boje

- obojenost (hue), zasićenost (saturation) i svjetlina (brightness)
- minimalni omjer kontrasta je **4.5:1**, a poboljšani je **7:1**

Pristupačna web sjedišta najčešće koriste kontraste

- **crno-žuto**
 - veliki omjer kontrasta, žuta boja je najbolje vidljiva pri normalnom svjetlu što olakšava čitanje
- **crno-bijelo**
 - bijela boja manje odvlači pažnju od glavnog sadržaja

Raspored elemenata na web-stranici

- preporučljivo je da **većina važnih elemenata**, neovisno o stranici web sjedišta, zadrže svoj **uobičajan položaj**
- **navigacija – obično na vrhu stranice ili uz lijevi rub**
 - **globalni dio**
 - dostupan na svim stranicama web sjedišta
 - **lokalni dio**
 - dostupan tek prilikom pristupa određenom dijelu web sjedišta

Vrste fontova

- **Fantasy i Cursive**
 - otežavaju čitljivost
- **Monospace**
 - obično se koriste za prikaz koda
- **Serif**
 - obično se koriste u tisku
 - manje veličine fontova mogu izazvati stapanje slova i otežati čitanje
 - osobe s disleksijom ga često koriste
- **Sans-serif**
 - najčešće se koriste u dizajnu web-stranica i korisničkih sučelja
 - osobe koje imaju lošiji vid i disleksiju ga često koriste
 - **Arial**
 - bolja čitljivost pri većim veličinama fonta
 - **Verdana**
 - posebno dizajniran za bolju čitljivost pri manjim veličinama fonta
 - **Helvetica**
 - Linux i OS X

EM = trenutna veličina fonta, npr. 12pt = 1em, 24pt = 2em itd...

Metodologija

- **NIJE** smjernica/standard za pristupačnost
- omogućava razumijevanje što je pristupačnost weba
- opisuje konkretne aktivnosti za razvoj pristupačnog weba temeljem istraživanja potreba hr. korisnika i s aspekta primjene tehnologije

Metodologija za razvoj pristupačnog sjedišta weba

- zasnovana je na **smjernicama pristupačnosti WCAG** i predstavlja **nadogradnju** s konkretnim primjerima i zaključcima nastali na temelju rezultata istraživanja
- **Razumijevanje potrebe za pristupačnošću**
 - postići konsenzus svih dionika vezanih uz razvoj web-sjedišta o potrebi ugradnje pristupačnosti
- **Definiranje zahtjeva pristupačnosti**
 - ugrađena pristupačnost
 - izvedena programski, prema smjernicama
 - opcije pristupačnosti
 - posebna alatna traka
- **Sadržaj i interakcija korisnika i web-sjedišta**
 - otpornost na pogreške
 - ispravno implementirane aktivnost
 - implementirati samo ono što je nužno
- **Odabir tehnologije i implementacija**
- **Evaluacije i dorada**
 - automatizirani alati
 - mogu otkriti samo ograničen broj problema
 - potrebna naša analiza
- **Korisnička evaluacija**
 - posebno osobe s poteškoćama

ALATNA TRAKA ZA PRISTUPAČNOST treba biti uz desni rub zaslona stalno **otvorena** (radi čitača zaslona), **a IKONA gore desno**

Potpomognuta komunikacija

Vrste

- **bez pomagala**
 - ruke, izrazi lica i sl.
- **uz pomagala**
 - niskotehnološka – napravljena od papira ili tkanine
 - visokotehnološka – uređaji, softveri, i sl.

Upotreba simbola

- izgovorene, grafičke ili manualne reprezentacije ideja, osjećaja, radnji i sl.

Kompetencijska mreža ICT-AAC

- inovativne usluge namijenjene osobama sa **složenim komunikacijskim potrebama**
- multidisciplinarni projekt usmjeren na **potpomognutu komunikaciju** temeljnu na **ICT-u**
- **KOMUNIKACIJSKE APLIKACIJE**
 - komunikatori za osobe sa složenim komunikacijskim potrebama
 - vizualna podrška razumijevanju jezika i društvenih normi
 - PRIMJERI
 - Komunikator+
 - Komunikator 2
 - E-Galerija
- **EDUKACIJSKE APLIKACIJE**
 - nove dimenzije učenja – AR. Interaktivno učenje
 - poticanje jezičnih, matematičkih vještina, vještina čitanja i sl.
 - PRIMJERI
 - Slovarica
 - Pisalica
 - Glaskalica
- **APLIKACIJE ZA PODIZANJE SVIJEŠTI JAVNOSTI**
 - pristupanje I komunikacija s osobama s invaliditetom
 - ostvarivanje pristupačnosti
 - predočavanje izazova s kojima se susreću OSI
 - PRIMJERI
 - HAKOM kviz i Susretnica