**ICR – sažetak za završni ispit**

**Vrednovanje sučelja**

prikupljanje podataka o upotrebljivosti oblikovanja i/ili proizvoda:

- od neke specificirane grupe korisnika

- za neku posebnu aktivnost

- unutar specificirane okoline ili radnog konteksta

središnje mjesto korisniku usmjerenog oblikovanja ~ bez provođenja vrednovanja nemoguće znati:

- ispunjava li sustav potrebe korisnika

- kako dobro je sustav podudaran fizičkom, društvenom i organizacijskom kontekstu u kojem će se koristiti

faktori koji utječu na vrednovanje:

- karakteristike (predviđenih) korisnika proizvoda koji sudjeluju u vrednovanju (npr. iskustvo, dob, spol, psihološke i fizičke karakteristike)

- tipovi (predviđenih) aktivnosti koje će korisnici obavljati (zadaci koje definira i kojima upravlja vrednovatelj <-> aktivnosti o kojima odlučuju korisnici)

- okolina studije (kontrolirana laboratorijska situacije <-> prirodna radna sredina (studija u radnoj sredini [field study])

- priroda vrednovanog artefakta (niz skica <-> radni programski prototip, potpuno razvijeni proizvod)

problemi naslovljeni vrednovanjem:

- položaj (predloženog) proizvoda u odnosu na proizvode ključnih tržišnih konkurenata

- provjera podudarnosti [conformance] proizvoda sa specifičnim standardima (npr. standardi ISO, smjernice EU)

- odgovor na specifične probleme koji se pojavljuju za vrijeme oblikovanja i razvoja

Primjer:moguća pitanja prilikom oblikovanja [Preece et al., 1994]

- koji su problemi u starom sustavu?

- kako se stari sustav koristi na radnom mjestu?

- koja bi metafora bila najbolja?

- koji od n dizajna ikona koristiti?

- vole li korisnici "ovaj" ili "onaj drugi" raspored zaslona?

- kako dobro prototip podržava vrstu aktivnosti koje korisnici obavljaju u svojoj normalnoj radnoj okolini?

- jesu li primjereno upotrijebljeni korporacijski stilovi?

- podudara li se oblikovanje sustava s legalnim standardima?

- koja će specifikacija biti vjerojatno najuspješnija za ovaj zadatak?

razlozi provođenja vrednovanja (1):

- razumijevanje stvarnog svijeta ~ važno kod prikupljanja zahtjeva te kasnije provjere ispunjavanja korisničkih potreba:

- "način korištenja tehnologije na radnom mjestu?"

- "mogućnost poboljšanja oblikovanja u smislu bolje prilagođenosti radnoj okolini?"

- usporedba oblikovanja: "koje je najbolje?"

- provjera podudarnosti s nekim standardom ~ normativna tijela imaju rigorozne procedure testiranja podudarnosti: "proizvod podudaran sa standardom?"

- inženjerstvo prema nekom cilju ~ proces oblikovanja kao oblik inženjerstva; osigurati dostizanje cilja (izraženog nekom metrikom) primjerenim oblikovanjem za proizvod: "je li sustav dovoljno dobar?" tipične situacije:

- osigurati da je proizvod barem tako dobar kao proizvod konkurencije za neki specifični skup karakteristika

- pri nadogradnji proizvoda osigurati poboljšanje/zamjenu specifičnog svojstva koje se korisnicima u prethodnoj verziji nije sviđalo

osnovna podjela metoda vrednovanja:

- formativno [formative; tvorno, koje daje oblik] ~ pomaže stvoriti ("formirati") proizvod koji će biti upotrebljiv i koristan:

- jesu li ideje oblikovatelja stvarno ono što korisnici trebaju ili žele?

- vrednovanje se usko poklapa s oblikovanjem ~ pružanjem povratne veze vrednovanje vodi oblikovanje

- sumativno [summative] ~ obavlja se nakon razvoja proizvoda: prosudbe gotovih proizvoda (npr. koliko je proizvod podudaran "kućnom stilu")

mjesto vrednovanje u ciklusu života:

- rani stadij oblikovanja:

- predviđanje upotrebljivosti proizvoda ili nekog njegovog aspekta

- provjera da li oblikovateljski tim razumije korisničke zahtjeve promatranjem kako se u praksi [in the field] koristi neki već postojeći sustav

- brzo i neformalno testiranje ideja (kao dio u predviđanju mogućeg oblikovanja)

- kasnije u procesu oblikovanja:

- identificiranje poteškoća korisnika tako da se proizvod može fino podesiti radi zadovoljavanja njihovih potreba

- poboljšavanja neke nadogradnje proizvoda

opće pravilo:

bilo koja vrsta testiranja korisnika bolja je nego nijedna; čak se iz najneformalnijeg vrednovanja može naučiti nešto vrijedno – promatranje pojedinačnog korisnika koji stupa u interakciju s tehnologijom pružit će povratnu vezu o njenom oblikovanju

kategorije metoda prikupljanja i analiziranja podataka (vrednovanja) ~ različite ali ne i potpuno nezavisne:

- promatranje i praćenje korisnikove interakcije

- prikupljanje korisnikovih mišljenja

- eksperimenti ili ispitni testovi

- interpretiranje prirodnih [naturally-occuring] interakcija

- predviđanje upotrebljivosti nekog proizvoda

promatranje i praćenje [observing and monitoring] načina odvijanja interakcije korisnika s nekim proizvodom:

- neformalno na radnom mjestu [in the field], ili u laboratoriju kao dio formalnijeg ispitivanja upotrebljivosti

- s participativne ili etnografske perspektive ~ pokušaj razumijevanja načina odvijanja interakcije u prirodnom ambijentu [in a natural setting]

tehnike za prikupljanje i analiziranje podataka:

- direktno promatranje ~promatrač piše bilješke ili koristi neki drugi oblik zapisivanja (npr. video)

- upisivanje u dnevnik utipkavanja odnosno i interakcije [keystroke logging and interaction logging] ~ često sinkronizacija s video zapisivanjem

prikupljanje korisnikovih mišljenja:

- korisnikovo mišljenje kao komplement ispitivanju njegovih performansi ~ bez obzira na korisničke performanse, korisnici neće htjeti koristiti sustav koji iz nekih razloga ne vole; npr. (za oblikovatelje) mala i naoko trivijalna karakteristika može iritirati korisnike

- koriste se ankete [surveys] temeljene na upitnicima i intervjuima

eksperimenti ili ispitni testovi [benchmark tests] ~ vođenje "dobro oblikovanih" laboratorijskih eksperimenata, inače prilično zahtjevno:

- utvrđivanje "ispitive" hipoteze [a testable hypothesis]

- upravljanje svim varijablama osim onima od interesa (koje se mjere)

- upravljanje svim varijablama u složenim interakcijama koje uključuju ljude ~ teško, vrijednost postupka često dvojbena

- dobro poznavanje statistike radi potvrđivanja [validate] rezultata

inženjerski pristup testiranju u HCI ~ zadavanje ispitnih testova [benchmark tests] korisnicima pod poluznanstvenim uvjetima:

- često se koristi posebno izgrađeni laboratorij za ispitivanje upotrebljivosti

- eksperimentalna postava [set-up] + procedura grubo slijedi znanstvenu paradigmu ~ eksperimentator pokušava upravljati izvjesnim varijablama dok ispituje druge

- vrednovanje je obično rigoroznije ~ prikupljeni podaci kvalitativno se analiziraju radi stvaranja metrike za vođenje oblikovanja

interpretativno vrednovanje [interpretive evaluation]:

- uobičajeno je korisnikovo sudjelovanje u prikupljanju, analizi ili interpretiranju podataka ~ prilikom vrednovanja vode se rasprave između korisnika i vrednovatelja

- prikupljanje podataka na neformalni i "prirodoznanstveni" [naturalistic] način ~ minimiziranje smetnji korisnicima

- bolje razumijevanje:

- korištenja sustava u prirodnim okolinama korisnika

- integriranja korištenje sustava s drugim aktivnostima korisnika

metode interpretativnog vrednovanja:

- participativno i kontekstno vrednovanje ~ metode posebno izumljene za HCI: korisnici su uključeni u postupak vrednovanja, koji je isprepleten s postupkom oblikovanja

- etnografija ~ tehnika posuđena iz antropologije: vrednovatelji se pokušavaju "uvući" u okolinu studije, po pretpostavci preuzimajući stajalište korisnika

prediktivno vrednovanje [predictive evaluation]:

- predviđanje problema koje će korisnici susresti prilikom korištenja sustava bez stvarnog testiranja sustava s korisnicima

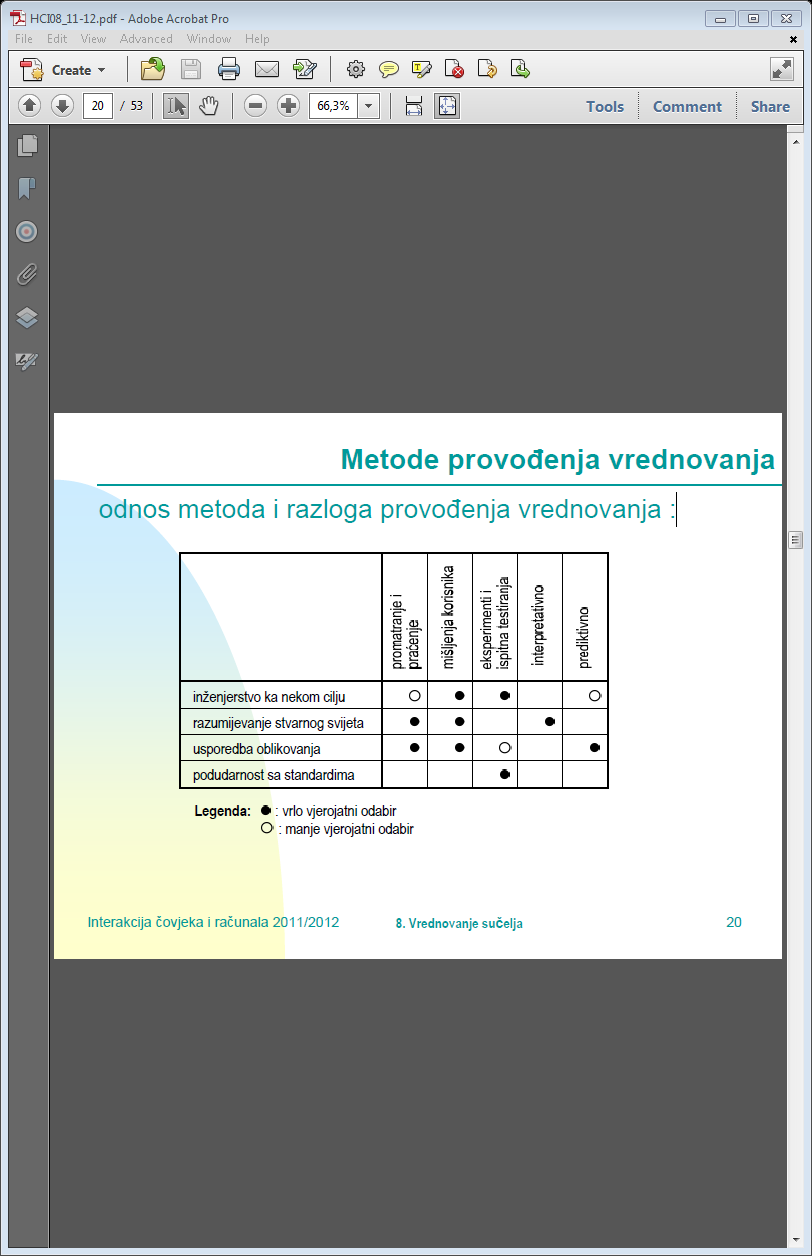
- primjena tehnika psihološkog modeliranja:

- analiza utipkavanja [keystroke analysis]

- pregled [review] oblikovanja po ekspertima ~predviđanje problema koje će vjerojatno iskusiti tipični korisnici sustava

- potrebna specifikacija sustava, model "u naravnoj veličini" [mock-up] ili prototip niske razine [low-level prototype]

odnos metoda i razloga provođenja vrednovanja :



komentar tablice:

- načelno moguće koristiti više metoda vrednovanja

- odabir metode ovisi o:

- pitanju na koje se traži odgovor

- logističkim razmatranjima (vrijeme, ekspertnost, raspoloživost korisnika i opreme, itd.)

- često više od jedne metode ~ združeno pregledavanje rezultata različitih vrsta podataka radi dobivanje bolje cjelokupne slike upotrebljivosti sustava

- obično potrebno prilagoditi metode ~ udovoljavanje potrebama pojedinih okolnosti vrednovanja

pilotska studija [pilot study] ~ "mala studija" (vrednovanja) koja se provodi prije glavne studije:

- mogućnost učenja iz pogrešaka bez "kvarenja" glavne studije

- bolje planiranje glavne studije ~ rano uočavanje problema već u pilotskoj studiji i nalaženje načina njihova rješavanja

- mogućnost prakticiranja neke tehnike tako da prikupljeni podaci budu konzistentni

- stjecanje samosvijesti (u provođenju vrednovanja )

etička pitanja vođenja vrednovanja [Preece et al., 1994]:

- korisnici imaju i drugih (pametnijih ) stvari osim sudjelovanja u vrednovanju

- prilikom promatranja, korisnici se mogu uznemiriti i pomisliti da ih se kritizira (= smatra budalama ), što mogu interpretirati kao prijetnju

- općenito uzevši, korisnici ne moraju biti od pomoći

- korisnike treba upozoriti na njihova prava i upoznati ih s činjenicom da će ih ispitivači poštivati

- korisnicima se treba garantirati privatnost i neobjavljivanje podataka o njima

- korisnici trebaju unaprijed znati cilj testiranja, vrstu aktivnosti koju će se tražiti da obave i imati mogućnost napuštanja vrednovanja u svakom trenutku

**Vrednovanje promatranjem korisnika**

promatranje korisnika prilikom interakcije sa sustavom, u procesu obavljanja zadataka:

- direktno promatranje ~ promatrači [observers] vode bilješke o eksperimentu

- indirektno promatranje ~ neka vrsta automatskog bilježenja elemenata interakcije zanimljivih za njeno vrednovanje

-> analiza dobivenih podataka ~ više pristupa, odabir ovisi o količini podataka

direktno promatranje:

- mogućnosti izvedbe:

- korisnici obavljaju posebno izmišljene zadatke

- korisnici obavljaju normalni posao

- nametljiva [obtrusive] metoda ~ korisnici konstantno svjesni praćenja njihovih performansi, može uzrokovati promjenu ponašanja i razine performansi (Hawthornski efekt)

- moguć samo "pojedini prolaz":

- uglavnom nepotpuni zapis korisnikove aktivnosti ~ odabir samo nekih podataka koji se bilježe

- nemogućnost naknadnog dobivanja alternativnih podataka

primjena direktnog promatranja ~ rane faze oblikovanja:

- zanimljiva je neformalna povratna veza

- od formalnih podataka važnija je slika korisnikovih preferencija

poboljšanje kvaliteta podataka:

- specifične tehnike bilježenja, npr. stenografski zapis

- kontrolni popis [checklist] ako se točno zna što se traži

- trajni zapis zahtijeva prikladnu opremu, npr. video ili audio bilježenje, ili bilježenje interakcije

indirektno promatranje ~ alternativa koja je preferirana direktnom bilježenju:

- sinkroniziranje s nekim oblikom automatskog bilježenja utipkavanja ili interakcije, inače ugrađenog u sustavske programe

- obično se prati nekoliko aspekata korisnikovih aktivnosti (npr. većim brojem kamera) ~mogućnost praćenja korisnikovog "govora tijela" [body talk]

svojstva indirektnog promatranje:

- potencijal za pružanje potpune slike o vrednovanom HCI

- potreba sinkroniziranja različitih tipova prikupljanja podataka

- volumen podataka za analiziranje povećan ~ vremenski vrlo zahtjevno

- veća distanca između vrednovatelja i korisnika

- potreba za prethodnom pripremom:

- planirati promatranje ~ razmisliti o tome što se želi pronaći i koji su podaci potrebni

- potreba reduciranja Hawthornskog efekta ~ praktični problemi s postavljanjem video opreme

vremenski zahtjevno analiziranje video podataka ~ potreba dobrog planiranja studije:

- video u manje formalnim studijama ~ neformalni prikaz problema na koje nailaze korisnici (za managere ili "nevjerne" oblikovatelje)

- formalniji pristup više prikupljenih podataka; npr. trajanje analize : trajanje vrednovanja = 5 : 1

- alati za podršku reduciraju vrijeme analize; npr. MUSiC (EU ESPRIT projekt)

formalni pristup analiziranju video podataka:

- analiza temeljena na zadacima ~utvrđivanje načina pristupanja zadacima, glavnih poteškoća i mogućnosti intervencije

- analiza temeljena na performansama ~ jasno definirane mjere performansi:

- učestalost ispravnog dovršavanja zadataka

- vrijeme potrebno za dovršavanja zadataka [task timing]

- način korištenja komandi

- učestalost korisničkih pogrešaka

- vrijeme potrebno za različite kognitivne aktivnosti (pauziranje unutar i između komandi, čitanje ili pregledavanje raznih područja zaslona)

**Verbalni protokoli**

video bilježenje upareno s nekim oblikom audio bilježenja:

- dobivanje širokog raspona informacija o ponašanju korisnika; npr. način planiranja obavljanja specifičnog zadatka, identifikacija imena izbornika/ikona, reakcije na loše odvijanje interakcije, razumijevanje poruke pogrešaka

- često sadrži korisnički izgovorena zapažanja ~ dodatna dimenzija već prikupljenoj informaciji

- komentari i ton glasa ~ natuknice o subjektivnim osjećajima korisnika prema aktivnosti

specifični tipovi verbalnih protokola:

- protokol razmišljanja naglas

- protokol uparenih korisnika

- protokol postavljanja pitanja

- protokol poticanja (navođenja)

- protokol "nakon događaja"

protokol razmišljanja naglas [thinking aloud protocol] ~ korisnik kaže naglas ono što misli dok izvršava neki zadatak ili rješava neki problem:

- dodatno opterećivanje korisnika ~ zahtijeva se obavljanje dviju stvari odjednom (zadatak + komentar aktivnosti)

- kognitivna psihologija: nemogućnost dobrog održavanja dijeljene pažnje kroz duži period vremena (npr. više od nekoliko minuta) ~ u takvim situacijama posebne metode podrške korisniku

Primjer: protokol razmišljanja naglas prilikom vožnje autom od kuće do nekog mjesta u centru grada

- približavanjem zoni gušćeg prometa korisnik sve manje vremena posvećuje komentiranju svojih aktivnosti

- vrednovatelj ga nužno mora propitivati ~ korisnik pokazuje da ga se gnjavi

- komentar:

- u osjetljivim situacijama se korisnicima ne smije smetati

- vrednovatelj ipak! treba dobiti povratnu informaciju (komentar) o korištenju sustava ~ šutnja korisnika ne pridonosi eksperimentu!

alternativne izvedbe verbalnih protokola:

- protokol uparenih korisnika [paired users p.] ~ dva korisnika obavljaju posao zajedno, pri čemu jedan drugome kazuje svoje misli:

- protokol se formira njihovim međusobnim dijalogom

- (varijanta) iskusniji korisnik poučava manje iskusnog kako koristiti sučelje

- protokol postavljanja pitanja ~ korisnik traži objašnjenje mogućih nejasnoća, na što dobiva minimalne odgovore; i ovdje je važno iskustvo korisnika

- protokol poticanja/navođenja [prompting] korisnika

protokoli "nakon događaja" [post-event protocols] ~ prilikom pregledavanja video snimki korisnici komentiraju svoje aktivnosti:

- kod vremenski kritičnih zadataka i zadataka koji zahtijevaju dublju koncentraciju ~ često jedina metoda prikupljanja verbalnih potokola

- mogu sadržavati i prizvanu informaciju [recalled information] koja se nije koristila u slijedu zadatka ~ "pogled unatrag" [hindsight] može generirati racionalizaciju korisnikovih akcija (racionalizacija: proces konstruiranja logičkog opravdanja za odluku do koje se izvorno došlo nekim drugim mentalnim procesom)

Primjer: sustavi kontrole zračnog prometa

- vremenski kritični zadaci, zahtijevaju dublju koncentraciju

- jedina metoda prikupljanja verbalnih potokola

**Programsko upisivanje u dnevnik**

ne zahtijeva prisustvo istraživača ~ vrlo popularni postupak: obično se barem dio procesa analize može automatizirati:

- postupak nije nametljiv, ali postoje etička pitanja ~ informiranje korisnika o tome da ih se unosi u dnevnik [log]

- više različitih alata za programsko unošenje u dnevnik

- uočeni nedostaci pristupa:

- cijena nabave ili gradnje sinkronizirane opreme

- volumen prikupljenih podataka može biti (prilično) zastrašujući

glavne skupine alata za programsko unošenje u dnevnik:

- utipkavanja označena vremenskom značkom [time-stamped keypresses] ~ zapis pojedinog utipkavanja i trenutka njegova obavljanja

- unošenje interakcije u dnevnik (bilježenje interakcije) ~ bilježenje u stvarnom vremenu:

- reprodukcija [playback] u stvarnom vremenu

- mogućnost naknadnog promatranja interakcije između korisnika i stroja upravo onako kako se izvorno odvijala

**Intervjui i upitnici**

tehnike prikupljanja korisničkih subjektivnih mišljenja:

- podaci prikupljeni intervjuima mahom kvalitativni, ankete [surveys] (korištenjem upitnika) općenito kvantitativne

- (dodatna) prednost anketa korištenjem upitnika ~mogućnost obuhvaćanja velikog broja korisnika, statistički značajni (signifikantni) rezultati

intervjui [interviews] ~ osjetljiva tehnika koja, radi propitivanja pitanja relevantnih za istraživanje, zahtijeva pažljivo planiranje

glavne vrste intervjua:

- strukturirani

~ prethodno definirana pitanja, postavljaju se na prethodno utvrđeni način

- postoji fiksna struktura ~ nema istraživanja individualnih sklonosti [attitudes]

- primjena u situacijama gdje je važna mogućnost usporedbe odgovora različitih osoba i davanja izjava podržanih statistikom; npr. anketiranje javnog mišljenja

- što je intervju više strukturiran, to je on lakši za anketara ~ važno kad su anketirani veći stručnjaci od anketara u području koje se želi vrednovati intervjuem

- fleksibilni

~ tema prethodno utvrđena, ali ne i slijed pitanja: anketar slobodan slijediti odgovore anketiranih radi nalaženja njihovih osobnih sklonosti

- manje formalni tip intervjua, primjeren za ranije faze procesa oblikovanja:

- prikupljanje zahtjeva

- kalibriranje ["baždarenje", gauge] korisničkih mišljenja

- prethodno razraditi grubi plan o temi intervjua

- prijateljska atmosfera oslobođena svih mogućih prijetnji (za ispitanike) ~ neformalno, ali ipak nadzirano i usmjeravano: potrebni iskusni anketari

- posredni tipovi:

- polustrukturirani

~ skup pitanja koja se postavljaju ako anketirani skreće u digresije ili su njegovi odgovori prešturi

- poticani

~ "izvlačenje" više informacija od anketirane osobe; stimuliranje rasprave tablicama, grafikonima ili opremom:

- taktika tipa: "... možete li mi reći malo više o tome..."; "... što mislite pod..."

- alternativno poticanje ~ pokazivenja neke alternativne stavke (npr. izgleda zaslona) radi navođenja na daljnji razgovor ili generiranja novih ideja za razgovor

Primjer: polustrukturirani intervju [Nielsen 1986]

kontrolni popis [checklist] pitanja za vođenje istraživanje zadataka koje poduzimaju korisnici integriranih paketa:

1. Zašto to činite? (dobivanje korisnikovog cilja)

2. Kako to činite? (dobivanje podzadataka i potom rekurzivno postavljanje ovih pitanja za svaki podzadatak)

3. Zašto to ne činite na ovaj način? (spominjanje nekih alternativnih načina obavljanja iste stvari; ovo je "kritika" metode rada korisnika, a svrha je dobivanje razloga [rationale] za odabir stvarno korištene metode)

4. Koji su preduvjeti za obavljanje toga?

5. Koji su rezultati obavljanje toga?

6. Možemo li vidjeti proizvod Vašeg rada?

7. Javljaju li se ikad pogreške kada to činite?

8. Kako otkrivate i ispravljate ove pogreške?

još neke metode "izvlačenja" podataka od anketiranih:

- sortiranje kartica [card sorting] ~ radi formiranja odgovora na izvjesna pitanja anketirani grupiraju/klasificiraju skup kartica (papirni listići, kartončići, Post-It, i sl.):

- popularno kod profesionalnog istraživanja tržišta

- korisno prilikom oblikovanja protokâ poslova [workflows], strukturâ izbornika ili stazâ za pomicanje [navigation paths] kroz Web mjesta

- dvadeset pitanja [twenty questions] ~ anketirani daju ograničeni broj "digitalnih" odgovora (da/ne)

upitnici i ankete [questionnaires and surveys]:

- pristup različit od onoga intervjuima:

- intervjui ~ naglasak na stil predstavljanja i razmatranje fleksibilnosti prikupljanja podataka

- upitnici i ankete ~ naglasak na priređivanje nedvosmislenih pitanja

- upitnici tipično upućeni velikom broju ljudi ~ osigurati dobro oblikovanje upitnika prethodnim provođenjem barem jedne pilotske studije

karakteristična primjena upitnika u studijama vrednovanja performansi korisnika "prije i poslije" ["before and after" studies] ~ prethodni i naknadni upitnici [pre- and post-questionnaires]:

- "prethodna anketa" ~utvrđivanje korisničkih očekivanja ili testiranje njihovih performansi prije stjecanja specifičnog iskustva

- "naknadna anketa" (s istim upitnikom) ~utvrđivanje promjene stavova nakon stjecanja iskustva

obrada rezultata anketiranja odabrane populacije:

- konvertiranje u numeričke vrijednosti i statistička obrada odgovora na pitanja iz skala rangiranja

- obično dovoljno izračunati srednje vrijednosti i standardne devijacije ~ dublja statistička obrada pretpostavlja uključivanje statističara već u fazi pripreme upitnika

dva moguća tipa strukture pitanja u upitnicima:

- otvorena pitanja [open questions] ~ anketirani daje svoj vlastiti odgovor

- zatvorena pitanja [closed questions] ~ odgovor se bira iz skupa alternativnih odgovora; obično pridružena skala rangiranja [rating scale] temeljena na kontrolnim popisima:

- skala u tri točke

- tipični odgovori: "da", "ne", "ne znam"

- skala u više točaka

- karakteristike svake ili samo krajnjih točaka

- Likertova skala

- jakost slaganja s nekom jasnom tvrdnjom/izjavom

- semantička diferencijska skala

- bipolarni atributi na krajevima skale

upitnik s rangiranim redoslijedom [ranked order questionnaire] ~ skali dodijeljena specifična imena koja se poredaju na specifični način; za grupe s ograničenim brojem stavki (koncentracija anketiranih)

**Readings**

**Fitt's Law:**

According to Fitts, a movement tasks' difficulty (ID, the "index of difficulty") can be

quantified using information theory by the metric "bits". Specifically,

ID = log2(2A/W)

where A is the distance or amplitude to move and W is the width or tolerance of the region

within which the move terminates. Because A and W are both measures of distance, the term

within the parentheses in Equation 1 is without units. The unit "bits" emerges from the

somewhat arbitrary choice of base 2 for the logarithm. From Equation 1, the time to complete

a movement task is predicted using a simple linear equation, where movement time (MT) is a

linear function of ID.

**Testiranje Fittsom:**

In building a Fitts' law model, the slope and intercept coefficients in the prediction equation

are determined through empirical tests. The tests are undertaken in a controlled experiment

using a group of subjects and one or more input devices and task conditions. On interactive

computing systems, this could range from manipulating a cursor with a mouse and selecting

icons to manipulating a virtual hand with an input glove and grabbing objects in a 3D virtual

space.

The design of experiments for Fitts' law studies is simple. Tasks are devised to cover a range

of difficulties by varying A and W. For each task condition, multiple trials are conducted and

the time to execute each is recorded and stored electronically for statistical analysis. Errors are

also recorded (and analysed as discussed later). Generally, measurements are aggregated

across subjects resulting in one data point for each task condition.

**Korekcije:**

Early examinations of the law noted a consistent departure of data points above the regression

line for "easy" tasks (ID < 3 bits). A new formulation for ID was proposed by Welford (1960)

to correct this:

ID = log2(A/W + 0.5)

It has also been argued that Fitts, in formulating his model, deviated unnecessarily from

Shannon's original work in information theory (MacKenzie, 1989; Shannon & Weaver, 1949),

and that a more theoretically sound formulation for the index of task difficulty is

ID = log2(A/W + 1)

In terms of MT, the prediction model becomes

MT = a + b log2(A/W + 1)

Equation 8, known as the Shannon formulation, is preferred because it

provides a slightly better fit with observations,

exactly mimics the information theorem underlying Fitts' law, and

always gives a positive rating for the index of task difficulty.

The most important refinement to Fitts' law, perhaps, is the technique for accommodating

spatial variability or errors in responses. The techniques calls for target width to be adjusted

based on the distribution of "hits" (selection coordinates) about each target. Thus, at the model

building stage, W is a dependent variable rather than an independent variable. The claim is that

the technique increases the power of Fitts' law since normalized models inherit a known and

consistent error rate. In particular, comparisons within and between studies are strengthened by

a "level playing field".

**Upotrebljivost sustava**

**Pojam upotrebljivosti**

"korisniku prijateljsko" [user friendly] sučelje ~ za prodavače računala korisnik kao neugodnost:

- nepotrebno antropomorfan ~ stroj ne treba biti "prijateljski", dovoljno je da ne smeta pri obavljanju posla

- korisničke potrebe promatrati po više dimenzija ~ u stvarnosti različiti korisnici imaju različite potrebe ("prijateljski" za neke, "dosadno" za druge)

- "korisniku prijateljsko" sučelje ~"upotrebljivo" sučelje

upotrebljivost (u oblikovanju):

- "istraživanje lakoće kojom ljudi mogu koristiti neko oruđe, ili drugi predmet koji su napravili ljudi, radi postizanja nekog cilja" [Wikipedia]

- uključene metode mjerenja i istraživanja principa iza opažene efikasnosti ili elegancije nekog objekta

- "proučavanje elegancije i jasnoće kojom je oblikovana interakcija s računalnim programom i Web sjedištem" (specifično u HCI i CS)

- kvalitativni atribut koji ocjenjuje koliko su sučelja laka za korištenje

- metode poboljšanja lakoće korištenja prilikom procesa oblikovanja

pojmovi vezani uz upotrebljivost:

- testiranje (ispitivanje, mjerenje) upotrebljivosti ~ mjerenje lakoće korištenja proizvoda ili dijela programa:

- performanse

- točnost

- prisjećanje

- emocionalni odziv

- inženjerstvo upotrebljivosti ~ proces istraživanja i razvoja koji osigurava proizvod dobre upotrebljivosti:

- ocjenjivanje upotrebljivosti sučelja

- preporuke za njegovo poboljšanje

upotrebljivost u kontekstu prihvatljivosti sustava ~ karakteristika korisničkog sučelja i funkcionalnosti proizvoda:

- vrednovanje sučelja u odnosu na upotrebljivost ~ percepcija ciljnog korisnika:

- o efektivnosti sučelja ~ prikladnost za namjenu

- o efikasnosti sučelja ~ rad/vrijeme potrebno za upotrebu

također i njegovo (subjektivno) zadovoljstvo sa sučeljem

- nije funkcijski zahtjev ~ ne može se direktno mjeriti, kvantificira se indirektnim mjerama izvjesnih atributa

prihvatljivost [acceptability] ~ sustav dovoljno dobar da zadovolji sve potrebe i zahtjeve korisnika i ostalih zainteresiranih (npr. korisnikovi klijenti i šefovi):

- društvena prihvatljivost

- praktična prihvatljivost

- tradicionalne kategorije ~ cijena/trošak, podrška [support], pouzdanost, podudarnost s postojećim sustavima, itd

- korisnost [usefulness] ~mogućnost upotrebe sustava radi postizanja željenog cilja?

- korist [utility]:

- funkcionalnost sustava može odraditi ono što je potrebno?

- nije nužno vezano za domenu "teškog rada"

- upotrebljivost [usability]:

- kako dobro korisnici mogu upotrijebiti funkcionalnost sustava

- svi aspekti sustava s kojim čovjek može stupiti u interakciju (uključivo procedure instalacije i održavanja)

~ uži pojam od "prihvatljivosti" sustava

sustavni pristup apstraktnom konceptu "upotrebljivosti":

- definicija putem preciznijih i mjerljivijih komponenti

- tradicionalno pet atributa sustava:

- mogućnost učenja (lakoća učenja)

- korisnik može brzo započeti raditi neki korisni posao

- većina sustava treba biti lagana za učenje

- prvo iskustvo s novim sustavom ~učenje njegova korištenja

- efikasnost (lakoća korištenja)

- moguće postići visoku razinu produktivnosti, jednom kad korisnik nauči raditi sa sustavom

- pamtivost (lakoća pamćenja)

- povremeni korisnik [casual user] u stanju vratiti se sustavu nakon izvjesnog razdoblja nekorištenja bez potrebe ponovnog učenja

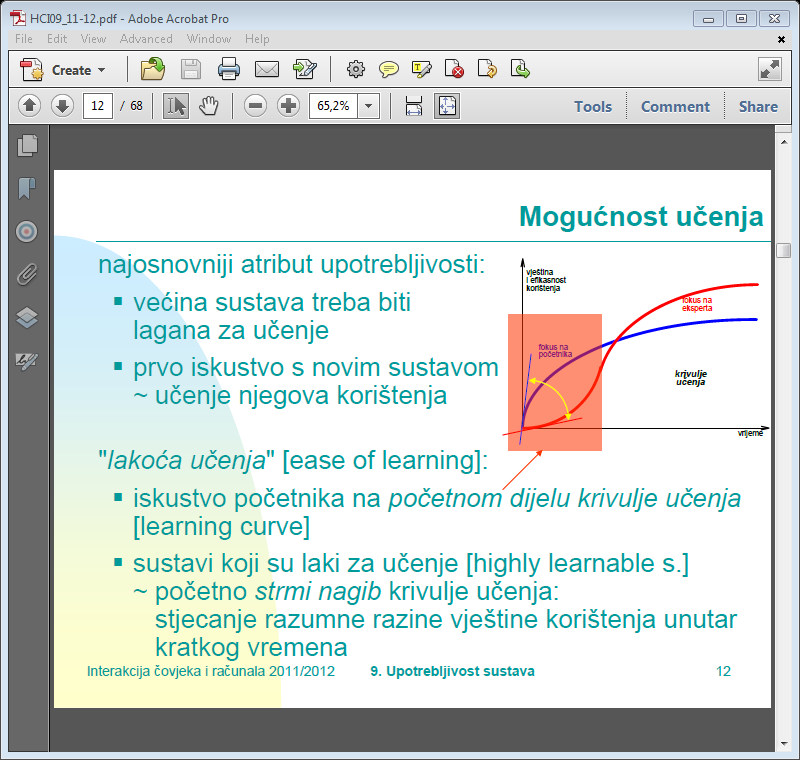
- mali broj pogrešaka

- niska razina pogrešaka ~ pri korištenju sustava pravi se malo pogrešaka, lagan oporavak od napravljenih pogrešaka

- ne smiju se javljati katastrofalne pogreške

- zadovoljstvo (subjektivna ugoda)

- sustav ugodan za korištenje: korisnici subjektivno zadovoljni kada ga koriste; "oni to vole!"



"lakoća učenja" [ease of learning]:

- iskustvo početnika na početnom dijelu krivulje učenja [learning curve]

- sustavi koji su laki za učenje [highly learnable s.] ~početno strmi nagib krivulje učenja: stjecanje razumne razine vještine korištenja unutar kratkog vremena

- na početku korištenja korisnici nisu u stanju učiniti ništa (efikasnost = 0) ~ praktično sva korisnička sučelja

- iznimke: sustavi "ušetaj-i-koristi" ["walk-up-and-use"]

- koriste se jednom, zahtijevano vrijeme učenja = 0

- uspješni od prvog pokušaja korištenja; npr. muzejski informacijski sustavi, informacijski kiosci

- prenošenje vještina s prethodnih sustava, npr. uvođenjem nove verzije:

- nije po standardnoj krivulji učenja

- novi sustav počinje "visoko" na krivulji učenja ~ "razumno dosljedan" starom

**Efikasnost korištenja**

stacionarna razina performansi ekspertnog korisnika ~krivulja učenja u zasićenju!

- nije nužno postići takvu konačnu razinu perfomansi; npr.OS su vrlo složeni, zahtijevaju vrijeme za "ekspertne" performanse

- neki korisnici uče unedogled, ali većina dok ne bude "dovoljno" ( optimalno)

- dodatne napredne komande ~ poboljšanje efikasnosti

- kompromis: trajanje učenja <-> uštede pri korištenju

povremeni korisnici [casual users]:

- sustav koriste s prekidima, a ne često kao eksperti

- već koristili sustav ~samo se podsjetiti kako ga koristiti, a ne ispočetka učiti korištenje

Primjer:

- pomoćni programi [utility programs] ~koriste se iznimno

- programi koji se inherentno koriste u velikim razmacima

lako pamtivo sučelje ~ naročito za korisnike koji su prekinuli korištenje sustava:

- lako učenje ~ u velikoj mjeri lako pamtivo sučelje!

- upotrebljivost povratka na sustav različita od sučeljavanja s njim po prvi put

Utjecaj pogrešaka

pogreške su različitog karaktera:

- pogreške koje se mogu trenutno ispraviti:

- samo usporavanje iznosa transakcija korisnika

- ne broje se posebno ~ efekt uključen u efikasnost korištenja, ako se mjeri putem vremena transakcija korisnika

- pogreške "katastrofičnih" posljedica:

- ako nisu otkrivene (na vrijeme?) ~ pogrešni rezultat posla

- uništenje korisnikovog rada?! ~ težak oporavak

- brojati odvojeno od manjih pogrešaka ~ poseban trud radi smanjenja učestalosti pojave

**Subjektivno zadovoljstvo**

"koliko je ugodno koristiti sustav?"

- naročito sustavi korišteni na diskrecijskoj osnovi (i u neradnoj sredini  ); npr. igre, interaktivna fikcija

- zabavna vrijednost važnija od brzine obavljanja aktivnosti ~ želja da se što duže vremena potroši na zabavu?

- atribut bitno različit od općenitog stava javnosti prema računalima ~ komponenta društvene prihvatljivosti računala

**Mjerenje upotrebljivosti**

~ u odnosu na izvjesne korisnike i izvjesne zadatke (poznato od prije ):

- definirati reprezentativni skup zadataka, u odnosu na koje mjeriti atribute upotrebljivosti

- utvrditi skup korisnika:

- ispitni korisnici [test users]:

- što reprezentativniji za namjeravani skup korisnika

- obavljanje prethodno specificiranog skupa zadataka

- alternativno:

- stvarni korisnici [real users in the field]

- obavljanje proizvoljnih zadataka koje bi inače obavljali

broj ispitnih korisnika [test users] za isplativo mjerenje upotrebljivosti [Nielsen, Landauer, 1993] ~ broj otkrivenih problema uvjetovan brojem korisnika

- ništa korisnika ~ nikakav uvid

- 1 korisnik ~ cca 30% problema

- 3 korisnika ~ cca 70% problema

- preko 5 korisnika ~ asimptotski porast broja otkrivenih problema: nema smisla više njih (svaki ispitni korisnik košta!)

komentar isplativog mjerenja upotrebljivosti:

- 15 korisnika otkriva sve probleme:

- radije 3 mjerenja s po 5 korisnika (85% problema)!

- mogućnost iterativnog mjerenja (3 ponavljanja) ~ vrednovanje dodatna 2 preoblikovanja

- više grupa različitih korisnika ~ manje članova po grupi u odnosu na pojedino mjerenje jedne grupe korisnika (slična zapažanja)

- 2 grupe korisnika: 3-4 korisnika iz svake kategorije

- > 3 grupe korisnika: 3 korisnika iz svake kategorije (pokrivanje različitosti ponašanja unutar grupe)

mjerenje (početne) lakoće učenja ~ najlakše mjerivo (uz subjektivno zadovoljstvo):

- vrijeme dostizanja specificirane razine vještine korištenja sustava, sposobni ("naučili" su):

- uspješno završiti izvjesni zadatak

- završiti skup zadataka u nekom minimalnom vremenu

- eventualno odvojena mjerenja:

- potpunih početnika

- korisnika s tipičnim iskustvom rada s računalom (računala su rasprostranjena!  )

- krivulja učenja ~ kontinuirani niz poboljšanih korisničkih performansi, a ne prag "naučio"/"nije naučio"

mjerenje istraživačkog učenja [exploratory learning] ~omogućeno postojanjem sustava preobraćanja [undo-redo]:

- korištenje sustava nakon savladavanja dijela sučelja, ne čekajući potpuno savladavanje

- mjerenje vremena postizanja neke dovoljne razine vještine korištenja da bi se obavio koristan rad

mjerenje efikasnosti korištenja ~ korisničko "iskustvo" za sustave u upotrebi "već neko vrijeme"; tipični postupak:

- potreba definiranja ekspertnih korisnika ~ odlučiti se za neku definiciju ekspertnosti

- dobaviti reprezentativni uzorak korisnika s tom ekspertnošću

- mjeriti vrijeme potrebno da korisnici obave tipične ispitne zadatke

definicija ekspertnih ispitnih korisnika:

- neformalno ~ oni to tvrde ili stvarno koriste sustav neko vrijeme

- formalno:

- broj sati korištenja sustava ~ novi sustavi, bez poznate korisničke baze

- od ispitnih korisnika zahtjevati korištenje sustava neko vrijeme prije mjerenja

- putem krivulje učenja ~ nakon postizanja "stacionarnih" performansi, pri obavljanju specifičnog zadataka

ispitivanje pamtivosti sučelja ~ ne tako iscrpno kao za druge atribute:

- mjerenje vremena obavljanja tipičnih ispitnih zadataka korisnika koji sustav nisu koristili neko vrijeme

- ispitivanje pamćenja nakon završetka ispitne sjednice; korisnici trebaju:

- objasniti efekte raznih komandi

- imenovati komandu (ili nacrtati ikonu) koja izvršava izvjesnu akciju

- ocjena pamtivosti sučelja ~ broj ispravnih korisnikovih odgovora

komentar ispitivanje pamtivosti sučelja:

- ispitivanje pamćenja lakše za provođenje

- "problem" mjerenja suvremenih korisničkih sučelja:

- oblikovana tako da što više toga bude vidljivo korisnicima

- korisnici ne moraju aktivno pamtiti sve što je raspoloživo ~ sustav ih na to podsjeća (tipično za grafička sučelja s izbornicima; sadržaji se inače teško pamte!)

mjerenja pogrešaka:

- tipična definicija pogreške: "bilo koja akcija koja ne postiže željeni cilj"

- mjerenje iznosa pogrešaka sustava:

- brojanje takvih akcija izvršenih prilikom obavljanja nekog specificiranog zadatka

- obično dio eksperimenta za mjerenje nekog drugog atributa upotrebljivosti

mjerenje subjektivnog zadovoljstva:

- korištenje psihofizioloških mjera:

- mjerenje razine stresa i udobnosti korisnika; npr. EEG, širenje zjenica, puls, vodljivost kože, krvni tlak, razina adrenalina u krvi

- složeni uvjeti provođenja eksperimenata

- invazivno mjerenje ~ uvjeti provođenja eksperimenta mogu utjecati na rezultate!

- ispitivanje subjektivnog stava (ispitnih) korisnika ~uobičajeni postupak

mjerenje subjektivnog zadovoljstva ispitivanjem subjektivnih preferencija korisnika ~ vrednovanje prirode ugode sučelja:

- nakon korištenja sustava pitati korisnika za subjektivno mišljenje [debriefing session]

- utjecaj (ispitivanog) radnog sustava:

- poznati sustav (već instaliran i korišten) ~ ispunjavanje upitnika bez ispitne procedure

- potpuno novi sustav ~ ispitivanje nakon korištenja sustava, za stvarni zadatak

- usrednjivanje odgovora više korisnika ~ objektivna mjera ugode [pleasentness] korištenja sustava

mjerenja subjektivnog zadovoljstva ~ pitati korisnike:

- usporedba više sustava ~ koji se sustav preferira pred ostalim i/ili koliko jako?

- sustava koji su već u upotrebi ~ u kojem opsegu se taj sustav bira u odnosu na raspoložive alternative?

- podaci o dobrovoljnom korištenju ~ stvarna krajnja ocjena subjektivnog zadovoljstva

upitnici za vrednovanje subjektivnog zadovoljstva:

- tipično vrlo kratki ~ korisnici su nestrpljivi!

- ocjena sustava na skali s neparnim brojem mogućnosti (1-5 ili 1-7); normalno se koristi:

- Likertova skala

- semantička diferencijska skala

Primjer: mogući kriterij za subjektivno zadovoljstvo

- na skali 1-5 srednja vrijednost barem 4

- barem 50% korisnika ocijenio sustav najvećom ocjenom (5)

- ne više od 5% korisnika ocijenio sustav najmanjom ocjenom (1)

proučavanje pristupačnosti [approachability] sustava:

- subjektivna ocjena uže povezana s najvećom iskušenom poteškoćom [peak difficulty] nego sa "srednjom vrijednošću" svih poteškoća (čak za korisnike s iskustvom)

- zaključak:

- poboljšati performanse cjelokupnog sustava, radije nego se pouzdati samo u korisničke ocjene

- "učtivi" [bland] sustav, bez ekstremnih poteškoća, bolji od sustava koji je većinom izvrstan, ali posjeduje jedan za korisnike stvarno težak dio

**Analiza korisnika**

mjesto korisnika u okviru upotrebljivosti:

- tko su korisnici, što znaju i što mogu naučiti?

- što korisnici žele ili trebaju učiniti?

- koje je opće predznanje korisnika?

- koji je kontekst u kojem korisnik radi?

- što se treba prepustiti stroju (sustavu)?

na samom početku oblikovanja ustanoviti:

- korisnikove zadatke ~ analiza zadataka

- individualne karakteristike i razlike korisnika ~ analiza korisnika

treba "poznavati korisnika" ("know thy users!") ~ glavne dimenzije razlikovanja korisničkog iskustva:

- rad sa sustavom

- općenito rad s računalima

- rad u domeni zadatka

- korisnička ekspertnost: korisničko iskustvo s nekim specifičnim korisničkim sučeljem

- korisnici: eksperti, početnici, ili nešto između

glavne dimenzije razlikovanja korisničkog iskustva ~ "korisnička kocka" ["user cube"]:

- rad sa sustavom

- općenito rad s računalom

- poznavanje domene zadatka koju naslovljava sustav

druge razlike između korisnika ~ individualne, kulturološke, dobne, razine obrazovanja, strukovne, …

rad sa sustavom ~ elementi korisničkog sučelja koji mogu potaći korisnika da stekne ekspertnost:

- izbornici s kraticama [shortcut] za pojedine opcije ~ obično funkcijske tipke ili skraćenice komandi

- interaktivni sustavi za pomoć [online help systems] ~ hipertekstne veze na (dodatnu) informaciju povezanu sa specifičnim upitom (F1)

sustavi namijenjeni početnicima ~ interaktivna pomoć nije potrebna:

- sva potrebna pomoć već ugrađena u primarno sučelje

- posebni slučajevi:

- sustavi tipa "ušetaj-se-i-koristi" (npr. informacijski kiosk; parkirni automat)

- sučelja koja zahtijevaju malo čitanja prije korištenja (npr. instalacijski programi, programi za formatiranje diskova)

podrška za početnike i eksperte:

- ubrzivači: ekspertima mogu koristiti brže, premda manje očite tehnike interakcije

npr. dva sustava izbornika ~ široki opseg mogućnosti ekspertima bez zbunjivanja početnika:

- za početnike ("kratki izbornici")

- za eksperte ("dugi izbornici" ~ više opcija, više razina)

- čak i eksperti obično koriste samo podskup mogućnosti ("početnici" za druge dijelove sustava) ~ profitiraju od povećane mogućnosti učenja kroz interaktivnu pomoć

općenito rad s računalom ~opće iskustvo korisnika u radu s računalom; bolje snalaženje korisnika koji to iskustvo posjeduju:

- intuicija u pogledu koje mogućnosti tražiti i kako računalo normalno reagira u raznim situacijama

- iskustvo programiranja ~ sposobnost korištenja makro jezika i drugih složenih načina kombiniranja komandi

poznavanje domene zadatka koju naslovljava sustav ~ utjecaj znanja o domeni:

- korisnici sa širokim znanjem:

- korištenje specijalizirane terminologije

- korištenje većegustoće informacija u oblikovanju zaslona

- korisnici s manjim znanjem:

- manje skraćena i "rjeđa" terminologija

- više objašnjenja sustava što rade te što znače pojedine opcije

druge razlike između korisnika:

- razlike između grupa korisnika:

- dobro naslovljavanje ciljane grupe ~ faktori: kulturološki, dobni, obrazovanje, struka, spol, ...

- razlike u prostornoj memoriji [spatial memory] i sposobnostima rasuđivanja

- preferirani stil učenja (apstraktni opisi konkretni primjeri)

- razmatrati cijeli spektar namjeravanih korisnika

- razlike između individualnih korisnika ~ velike i unutar pojedine ciljane grupe (kao gore!)

persone [personas] ~ fiktivni likovi/osobe stvorene radi reprezentiranja različitih korisničkih tipova za neki proizvod, zajedno s pridruženom "demografikom" i "tehnografikom"

- arhetipovi koji predstavljaju stvarnu grupu korisnika i njihove potrebe

- specifična metoda vrednovanja upotrebljivosti

- u svim stupnjevima oblikovanja, najbolje na početku ~ pomoć oblikovateljima u poimanju tko će biti korisnici

demografika [demographics] = demografski podaci ~ karakteristike ljudske populacije koje pomažu segmentiranju tržišta

- uobičajeni demografski podaci: spol, rasa, dob, prihodi, invalidnost, mobilnost, obrazovanje, vlasništvo doma, zaposlenost, lokacija

tehnografika [technographics] = tehnografska segmentacija ~ segmentiranje tržišta (kategoriziranje korisnika)

- u odnosu na vlasništvo, uzorke korištenja i stavu prema ICET [Information, Communication and Entertainment Technologies ]

- fokusira se na: motivaciju, uzorke korištenja i stav prema tehnologiji

Primjer: razlike grupa korisnika

korisnici s slabijom prostornom memorijom teže pamte smještaj u hijerarhijskom sustavu ~ pružiti im "neku preglednu kartu"

Primjer: razlike između individualnih korisnika

- programiranje: ekstremna situacija ~tipični odnos produktivnosti najbolji/najlošiji programer = 20/1 (+ najbolji programeri pišu kvalitetnije programe)

- neprogramerski zadaci ~tipični odnos najboljih/najlošijih performansi korisnika = 4/1÷10/1

izražavanje veličine individualnih razlika ~ kvartili [quartiles]:

"svaka od tri vrijednosti neke varijable koja dijeli populaciju u četiri jednake grupe u odnosu na tu varijablu" [Concise Oxford Dictionary]

- bolje od srednje vrijednosti ~ odnos najboljih i najlošijih korisnika

- ovisi o broju ispitanih korisnika

- reflektira ekstreme

- promatrati odnos Q3/Q1:

- Q1: razina performansi kod koje je 25% korisnika lošije, a 75% njih bolje

- Q3: razina performansi kod koje je 75% korisnika lošije, a 25% njih bolje

- komentar: za dosta računalnih zadataka vrijedi Q3/Q1 = 2

razlike u stavu korisnika ~ iz nekih svojih razloga neki ljudi vole računala:

- "super-korisnici" [super-users, power users, gurus] ~ veza "normalnih" korisnika i novih pojava u svijetu računala:

- "suosjećajna pomoć" za specifični zadatak ~ horizontalna pomoć

- brza povratna veza prema oblikovateljima programa o promjenama korisničkih potreba

- normalni se korisnici razlikuju od super-korisnika ~ ne uzimati u obzir baš sve zahtjeve super-korisnika

konačni zaključak:

- moguće je oblikovati korisnička sučelja koja će biti prilagođena za nekoliko vrsta korisnika, ukoliko se za vrijeme procesa oblikovanja obrati pažnja svim relevantnim grupama

- rijetko se događa da promjena sučelja koja je potrebna radi pomoći jednoj grupi bude veliki problem za neku drugu grupu, ili da u najmanju ruku ne bude bilo moguće raditi na poteškoćama druge grupe

**Inženjerstvo upotrebljivosti**

inženjerstvo upotrebljivosti [usability engineering] ~ izrada sučelja čovjeka i računala koje posjeduju visoku upotrebljivost ili "prijateljstvo prema korisniku":

- "prijateljsko korisničko sučelje":

- dozvoljava korisnicima efektivno i efikasno obavljanje zadataka za koja je oblikovano

- korisnici ga pozitivno ocjenjuju na ljestvicama mišljenja ili emocija

- inženjerstvo upotrebljivosti se razlikuje od oblikovanja interakcije i oblikovanja korisničkog iskustva ~ ocjenjivanje i izrada preporuka za poboljšanje upotrebljivosti prije nego oblikovanje

oblikovanja interakcije IxD [interaction design] ~ prilagodba pojma oblikovanje korisničkog sučelja za profesiju industrijskog oblikovanja/dizajna [Verplank]; poboljšanje primjene industrijskog oblikovanja/dizajna u proizvodima koji sadrže programe [Moggridge]:

"praksa oblikovanja interaktivnih digitalnih proizvoda, okolina, sustava i usluga" [Cooper et al., 2007]

korisničko iskustvo UX [user experience] ~način na koji osoba osjeća o korištenju proizvoda, sustava ili usluge:

"percepcije i odzivi neke osobe koji rezultiraju iz upotrebe ili predvidive upotrebe nekog proizvoda, sustava ili usluge"

inženjeri upotrebljivosti [usability engineers] ~ djelokrug rada im je ocjena upotrebljivosti sučelja i preporuka načina njegova poboljšanja:

- mahom poboljšanja upotrebljivosti (GUI, Web sučelja, VUI) ~ vrednovanja upotrebljivosti postojećih ili predloženih sučelja: njihovi nalazi se vraćaju oblikovatelju radi upotrebe u oblikovanju ili preoblikovanju

- djelomično i oblikovanje, naročito prototipova (npr. žični okviri i sl.)

metode vrednovanja upotrebljivosti uobičajene u inženjerstvu upotrebljivosti [Wikipedia]:

- testiranje upotrebljivosti (zlatni standard)

- intervjui

- fokusne grupe

- upitnici

- kognitivna prošetavanja

- heuristička vrednovanja

- metoda RITE

- (kognitivna) analiza zadataka

- kontekstni upiti

- protokoli razmišljanja naglas

specifične metode vrednovanja (koje nisu prethodno već objašnjene):

- fokusne grupe [focus groups] ~ fokusirana rasprava u kojoj moderator vodi grupu sudionika (6-10) kroz skup pitanja na specifičnu temu; tipično se snima

- kognitivna prošetavanja [cognitive walkthroughs] ~ nakon analize zadataka, oblikovatelji i razvijatelji kao grupa "šetaju" kroz korake/akcije pojedinih zadataka te si pri svakom koraku postavljaju pitanja

- heurističko vrednovanje ~ ekspertni vrednovatelji ispituju sučelje i ocjenjuju njegovu podudarnost s prihvaćenim principima upotrebljivosti (tj. "heuristikom"):

- jedna od najneformalnijih metoda inspekcije (pregleda) upotrebljivosti

- diskontna metoda (po sniženoj cijeni)

- metoda RITE [Rapid Iterative Testing and Evaluation] ~ iterativne promjene korisničkog sučelja čim se identificira problem, a rješenje je jasno

- kontekstni upiti [cognitive inquiry] ~ etnografska metoda: vrednovatelj posjećuje korisnika u stvarnoj radnoj sredini, promatra ga i raspravlja s njim za vrijeme rada (intervju), bilježi zapažanja i u suradnji s korisnikom predlaže sažetak;

četiri smjernice:

- kontekst: stvarna radna sredina

- partnerstvo: korisnik i vrednovatelj surađuju u razumijevanju korisnikovog posla

- interpretacija: za vrijeme intervjua vrednovatelj dijeli s korisnikom svoje interpretacije i uvid

- fokus: vrednovatelj vodi interakciju prema temama koje su relevantne za razvijatelje

osnovne karakteristike inženjerstva upotrebljivosti:

- naglasak na isplativosti

- korištenje metoda koje daju prihvatljivo točne rezultate

- standardni zahvati koji poboljšavanju upotrebljivost

posebno je istaknuto pitanje uvođenja:

- kompromisa

- diskontnog inženjerstva upotrebljivosti ~ inženjerstvo upotrebljivosti "po sniženoj cijeni"

- heuristike

**Kompromisi upotrebljivosti**

objediniti sučelja koja su laka za učenje i ona koja su početno teža za učenje ali su u konačnici efikasna:

- sučelje dobro za početnike često dobro i za eksperte

- sučelje s višestrukim stilom interakcije ~ kombiniranje najboljih dijelova krivulja učenja početnika i eksperta

- početno: lakši stil interakcije

- kasnije: efikasniji stil za češće korištene operacije!

- mogućnosti izvedbe:

- ubrzivači

- dvostruka sučelja

- dijaloški prozori

- ugradnja početnih vrijednosti

ubrzivači [accelerators] ~tipični artefakti kompromisa upotrebljivosti:

- elementi sučelja za brzo obavljanje čestih zadataka, premda se isti zadaci mogu obaviti i na općenitiji i eventualno sporiji način

- pojavni oblici:

- funkcijske tipke (F1, F2, …; Ctrl/X, Alt/Y, …; Ctrl/Alt/Z …)

- kratice imena komandi (mkdir, cp, del, grep, …)

- aktiviranje objekta dvostrukim otipkavanjem ~ "dvoklik" [double-clicking]

dvostruko sučelje ~ implementacija kompromisa upotrebljivosti:

- prelazak na ekspertni način ~moguć manji pad u performansama

- posebno oblikovano složenije sučelje ~ početnik ga može koristiti bez sučeljavanja s ekspertnim načinom i ubrzivačima

- puna imena komandi u porukama pomoći/pogrešaka (del Delete, Shift/Del Irreversible Delete)

- komanda aktivirana dvostrukim otipkavanjem (miš!), u izborniku, ili na neki drugi vidljivi način

kompromis lakog učenja i efikasnog korištenja i bez dvostrukog stila interakcije:

- dijaloški prozori [dialog boxes] s manjim brojem polja:

- opisne oznake polja umjesto kriptičnih skraćenica

- pomicanje: Tab umjesto miša

- ugradnja početnih vrijednosti [default values]:

- eksperti ~ rjeđa promjena vrijednosti

- početnici ~ sustav se prilagođava njihovim tipičnim potrebama

poteškoće pri simultanom postizanju optimalnosti za sve atribute upotrebljivosti:

- mehanizmi izbjegavanja katastrofalnih pogrešaka usporavaju rad ~ dodatna pitanja provjere "opasne" akcije (You Are Going to Permanently Delete This File; Are You Sure?)

- sigurnosni mehanizmi ~ poruke pogreške prilikom unošenja lozinke ne smiju biti previše konstruktivne (Wrong Password; New Password:)

- javni sustavi (npr. muzejski IS i sl.) ~ skrivene opcije, koje nisu za korisnike; npr. ponovno "dizanje" sustava [reboot]

**Diskontno inženjerstvo upotrebljivosti**

[discount usability engineering] ~ metoda brzog oblikovanja sučelja, uz obuhvaćanje osnovnih postulata upotrebljivosti

temelji se na četiri tehnike:

- promatranje korisnika i zadataka

- posjetiti korisnike na njihovim lokacija

- "tiho promatrati" korisnike u njihovu radu, bez uplitanja

- primjena scenarija ~ (vrlo) pojednostavljeni prototipovi

- različite mogućnosti:

- česta primjena prototipa, jer su jeftini

- ispitivanje svih verzija

- brza i česta povratna veza od korisnika!

- pojednostavljeno razmišljanje na glas

- ispitni korisnici pojedinačno koriste sustav te pri obavljanju skupa ispitnih zadataka "razmišljaju na glas"

- vodi se zapisnik njihovih "razmišljanja" ~ što rade, ali i zašto rade baš to

- heurističko vrednovanje

- heuristika = "pokušaji-i-pogreške" [trial-and-error]

- (pre)veliki broj smjernica upotrebljivosti (~ 1000)

- ograničiti se na manji broj smjernica heurističnog karaktera (izvjesno iskustvo je poželjno!)

heuristika u inženjerstvu upotrebljivosti ~ eksperti ustanovili izvjesna pravila "dobrog oblikovanja":

- osnovni elementi pristupa putem upotrebljivosti u oblikovanju korisničkih sučelja

- vrlo čvrsta pravila, koja su naizgled kontradiktorna ~ "parole upotrebljivosti" [usability slogans]; "principi upotrebljivosti"

parole upotrebljivosti [J. Nielsen: Usability Engineering, Academic Press, Boston, 1993]

- Tvoje najbolje nagađanje nije dovoljno dobro.

- Korisnik je uvijek u pravu.

- Korisnik nije uvijek u pravu.

- Korisnici nisu oblikovatelji (dizajneri).

- Oblikovatelji nisu korisnici.

- Potpredsjednici nisu korisnici.

- Manje je više.

- Detalji su važni.

- Pomoć nije važna.

- Inženjerstvo upotrebljivosti je proces.

principi upotrebljivosti [R. Molich, J. Nielsen: Improving a Human-Computer Dialogue, Comm. ACM, Vol. 33, No. 3, March 1990, 330-348]

1. Jednostavni i prirodni dijalog

2. Govoriti jezik korisnika

3. Minimizirati teret memorije korisnika

4. Konzistentnost

5. Povratna veza

6. Jasno označeni izlazi

7. Kratice

8. Dobre poruke pogreške

9. Spriječavanje pogrešaka

10. Pomoć i dokumentacija

**Readings – izgradnja ankete:**

1. Sažeto navedite kvalitete dobre ankete.

Dobro dizajnirana anketa zadovoljava ciljeve istraživanja. Nastoji pokriti (tj. minimizira nepokrivena) sva područja koja su nužna ispitati te nastoji dovoljno dubinski ispitati područja. U praksi anketa nikad nije idealna. Pitanja trebaju biti tako dizajnirana da ispitanik u potpunosti razumije pitanje i može dati precizan i kompletan odgovor, te ne osjeća potrebu odbiti odgovor, lagati ili pokušati prikriti svoj stav. Anketa treba biti tako dizajnirana da ispitanik lako može dati svoj odgovor, te strukturirana na način da se može provesti cjelovita analiza i interpretacija. Također je važno da anketa bude što kraća i fokusirana, te prilagođena kako bi ispitanik bio zainteresiran (koncentriran) tijekom cijele ankete.

2. Gdje trebaju biti zapisane upute ispitivaču kako se odnositi prema odgovorima na pojedino pitanje?

Kod istraživačkog anketiranja gdje je cilj omogućiti širinu odgovaranja, preporučeno je sastaviti anketu na način da se dizajnira do deset velikih otvorenih pitanja, sa daljnjim podpitanjima, upitima i poticajima navedenim ispod svakog pitanja.

Kod formalnog standardiziranog anketiranja, jasno je definiran poredak i formulacija pitanja, pojašnjenja svakog od pitanja i format odgovora kako bi proces ispitivanja bio konzistentan i omogućavao jednolika pojašnjenja.

3. Knjiga kaže da se ne započinje pisanjem pitanja. Kako znanstvenik treba početi istraživanje?

Prvi korak je odluka o informacijama koje anketa treba prikupiti od ispitanika kako bi se ostvarili ciljevi ankete. Odluku je potrebno kontekstualno smjestiti u postojeće istraživanje područja, te jasnije utvrditi kroz preliminarne intervjue.

Drugi korak je određivanje ciljnih ispitanika tj. određivanje populacije za koju se žele generalizirati rezultati istraživanja te prilagoditi anketu općim karakteristikama (dob, obrazovanje itd.) ciljanje populacije te osigurati da će anketa omogućiti prikupljanje reprezentativnog uzorka.

Treći korak je odluka o načinu održavanja ankete – mogući su osobni intervjui, grupni intervjui, slanje ankete poštom, te anketiranje preko telefona (ili, nevezano za tekst, danas sve češće online anketiranje). Generalno je pravilo da što pitanja više zadiru u intimu ispitanika, to više trebaju biti postavljena u osobnijem okružju.

Tek se u četrvrtom koraku počinje razmišljati o sadržaju pitanja.

4. Koje su dvije situacije u kojima naočigled „suvišna“ pitanja trebaju biti uključena u anketu?

Otvarajuća pitanja i zamjenska pitanja. Otvarajuća pitanja služe za postavljanje tona intervjua i u prinicipu trebaju biti lagana, bezopasna i interesantna, te ukoliko su kvalitetno strukturirana mogu poslužiti gradnji dobrog dijaloga sa ispitanikom te stoga, iako je poželjno da budu direktno korisna za istraživanje, mogu biti „suvišna“ radi postizanja navednih ciljeva.

Zamjenska pitanja služe kako bi se prikrila stvarna svha istraživanja ili sponzorstvo istraživanja kako sponzor istraživanja ne bi imao nepoželjne tržišne efekte od otkrića da ispituje potencijalno kontraverznu temu.

5. Navedite tri prednosti otvorenih pitanja.

Otvorena pitanja omogućavaju da ispitanik odgovori svojim riječima, a ne da je ograničen unaprijed definiranim odgovorima. Kroz takav odgovor, moguće je očitovanje ispitanika o snazi njegovog uvjerenja, odnosno kvalificiranja odgovora (uz koje ograde ispitanik daje odgovor), te može doći do otkrivanja stavova važnih za ispitanika, a koji nisu bili očekivani pri pripremi ankete.

6. Koja su tri razloga zašto ispitanik nije u mogućnosti odgovoriti na pitanje?

Tri razloga su: nedostatak znanja, zaborav i nemogućnost artikuliranja odgovora. Nedostatak znanja proizlazi iz situacije u kojoj ispitanik nikada nije imao potrebu ili priliku steći nužno činjenično znanje potrebno za davanje informiranog odgovora u anketi. Zaborav je situacija kada je ispitanik bio u posjetu činjeničnog znanja za davanje informiranog odgovora u anketi ali ga je u međuvremenu zaboravio. Nemogućnost artikuliranja odgovora je situacija u kojoj ispitanik posjeduje osnovno činjenično znanje potrebno za dati odgovor, ali kompleksnost traženog odgovora nadmašuje razinu odgovora koju je ispitanik sposoban pružiti.

7. Koja je preporučena dužina intervjua koji se odvijaju u ruralnoj okolini?

Što je moguće kraća. Dugački intervjui imaju rizik uzrokovanja dosade i nezainteresiranosti kod ispitanika, te stoga davanja nekvalitetnih, nepromišljenih odgovora od strane istih, te postojanje mogućnosti prekida ili ometanja intervjua od strane osoba van procesa intervjua. U ruralnoj sredini intervju ne bi smio trajati duže od 30 do 45 minuta.

8. Koje su ključne karakteristike otvarajućih pitanja u anketi?

Otvarajuća pitanja trebaju biti laka za odgovoriti te još važnije ne smiju biti prijeteća za ispitanika. Prvo pitanje definira ton intervjua i daljnjih radnji te ukoliko se ispitanik prestraši pitanja ili mu je pitanje preteško za shvatiti, van područja znanja ili izaziva sram u ispitaniku, ispitanik može odustati od daljnjeg intervjua. S druge strane, ugodno i lako prvo pitanje motivira ispitanika ka daljenjem sudjelovanju.

**Readings – heuristika / zašto 5 korisnika:**

Heuristic evaluation (Nielsen and Molich, 1990; Nielsen 1994) is a usability engineering method for finding the usability problems in a user interface design so that they can be attended to as part of an iterative design process. Heuristic evaluation involves having a small set of evaluators examine the interface and judge its compliance with recognized usability principles (the "heuristics").

Heuristic evaluation is performed by having each individual evaluator inspect the interface alone. Only after all evaluations have been completed are the evaluators allowed to communicate and have their findings aggregated.

Using an observer adds to the overhead of each evaluation session, but reduces the workload on the

evaluators. Also, the results of the evaluation are available fairly soon after the last evaluation session since the observer only needs to understand and organize one set of personal notes, not a set of reports written by others. Furthermore, the observer can assist the evaluators in operating the interface in case of problems, such as an unstable prototype, and help if the evaluators have limited domain expertise and need to have certain aspects of the interface explained.

In a user test situation, the observer (normally called the "experimenter") has the responsibility of interpreting the user's actions in order to infer how these actions are related to the usability issues in the design of the interface. This makes it possible to conduct user testing even if the users do not know anything about user interface design. In contrast, the responsibility for analyzing the user interface is placed with the evaluator in a heuristic evaluation session, so a possible observer only needs to record the evaluator's comments about the interface, but does not need to interpret the evaluator's actions.

During the evaluation session, the evaluator goes through the interface several times and inspects the various dialogue elements and compares them with a list of recognized usability principles (the heuristics).

A general recommendation would be that they go through the interface at least twice, however. The first pass would be intended to get a feel for the flow of the interaction and the general scope of the system. The second pass then allows the evaluator to focus on specific interface elements while knowing how they fit into the larger whole.

**(5 testera)**

In earlier research, Tom Landauer and I showed that the number of usability problems found in a

usability test with n users is:

N ( 1 - ( 1 – L )n )

where N is the total number of usability problems in the design and L is the proportion of usability

problems discovered while testing a single user

As soon as you collect data from a **single test user**, your insights shoot up and you have already

learned almost a third of all there is to know about the usability of the design. The difference between

zero and even a little bit of data is astounding.

When you **test the second user**, you will discover that this person does some of the same things as

the first user, so there is some overlap in what you learn. People are definitely different, so there will

also be something new that the second user does that you did not observe with the first user. So the

second user adds some amount of new insight, but not nearly as much as the first user did.

**The third user** will do many things that you already observed with the first user or with the second

user and even some things that you have already seen twice. Plus, of course, the third user will

generate a small amount of new data, even if not as much as the first and the second user did.

As you add more and more users, you learn less and less because you will keep seeing the same

things again and again. There is no real need to keep observing the same thing multiple times, and

you will be very motivated to go back to the drawing board and redesign the site to eliminate the

usability problems. **After the fifth user**, you are wasting your time by observing the same findings repeatedly but not learning much new.

The curve clearly shows that you need to test with at least 15 users to discover all the usability

problems in the design. So why do I recommend testing with a much smaller number of users?

The main reason is that it is better to distribute your budget for user testing across many small tests

instead of blowing everything on a single, elaborate study. Let us say that you do have the funding to

recruit 15 representative customers and have them test your design. Great. **Spend this budget on**

**three tests with 5 users each!**

**You want to run multiple tests** because the real goal of usability engineering is to improve the design and not just to document its weaknesses. After the first study with 5 users has found 85% of the usability problems, you will want to **fix these problems in a redesign.**

**After creating the new design, you need to test again.** Even though I said that the redesign should

"fix" the problems found in the first study, the truth is that you think that the new design overcomes the

problems. But since nobody can design the perfect user interface, there is no guarantee that the new

design does in fact fix the problems. A second test will discover whether the fixes worked or whether

they didn't. Also, in introducing a new design, there is always the risk of introducing a new usability

problem, even if the old one did get fixed.

Finally, the second test will be able to probe deeper into the usability of the fundamental

structure of the site.

The second test will always lead to a new (but smaller) list of usability problems to fix in a redesign. And the same insight applies to this redesign: not all the fixes will work; some deeper issues will be uncovered after cleaning up the interface. Thus, a third test is needed as well.

**Izvedba prototipa**

**Koncept prototipa**

eksperimentalni nepotpuni proizvod koji se koristi za vrednovanje/testiranje projektnih ideja:

- integralni dio iterativnog, korisniku usmjerenog oblikovanja

- omogućuje oblikovateljima, kroz suradnju s korisnicima, iskušavanje svojih ideja i prikupljanje povratne veze o njima

primjena prototipa pri oblikovanju interaktivnog sustava:

- konceptualizacija (konačnog) proizvoda ~ stjecanje boljeg razumijevanja i traženog proizvoda

- utvrđivanje prikladnosti sučelja na razini zadataka ~ osigurati da korisnik može obaviti zadatke potrebne za svoj posao: slijed zadataka treba se dovršiti lako i efikasno

- utvrđivanje aspekata "dizajna zaslona" [screen design] ~ fokusiranje na oblikovanje elemenata prikaza (ikone, izbornici, zaslonske sheme): prikladnost ikona i zaslonskih shema, upotrebe boja, AV efekata, grupiranja komandi u izbornicima i sl.

dimenzije izvedbi prototipa [prototyping]:

- širina ~ udio funkcionalnosti predstavljene u prototipu

- dubina ~ implementirana razina detalja + otpornost (u odnosu na neočekivane događaje zbog "skraćene" implementacije)

- izgled ~točnost vizualnih aspekata sučelja u odnosu na namjeravani izgled ("vjernost")

- interakcija ~ mjera realnosti simulacije UI metoda

**(općenita) podjela izvedbi prototipova [prototyping]:**

**- u odnosu na izvedbu:**

**- programski prototip, prototip temeljen na računalu**

**~ verzija sustava s ograničenom funkcionalnošću:**

**- korisnici mogu stvarno stupiti u interakciju s njim**

**- različite mogućnosti izvedbe**

**- "papirni" prototip**

**~ "simuliranje" interakcije primjenom tehnika koje se temelje na skicama na papiru:**

**- brza i jeftina metoda**

**- vrijedni uvid u sučelje**

**- ne demonstrira funkcionalnost**

**- spomenute tehnike same po sebi nisu prototip, jer ne mogu podržati interakciju!**

**- u odnosu na ugrađenu (ili "ugrađenu") funkcionalnost:**

**- potpuni prototip ~ potpuna funkcionalnost, ali slabijih performansi**

**- horizontalni ili vertikalni prototip ~ samo dio funkcionalnosti**

**- horizontalni ~ sva funkcionalnost, ali bez detalja niske razine; rezultira površinskim slojem korisničkog sučelja**

**- vertikalni - ~ funkcionalnost visoke i niske razine, ali za ograničeni dio sustava**

**- u odnosu na "izgled i osjet" [look-and-feel]:**

**- prototip visoke vjernosti**

**~ izvedba prototipa putem nekog medija (npr. video), koji je što sličniji konačnom sučelju; proizvod se doima jako "izbrušen" i estetski prijatan**

**- prototip niske vjernosti**

**~ korištenje materijala koji su jeftiniji ali brži za razvoj; npr. slikovni scenariji**

**- izvedba papirnog prototipa?**

**~ uloga "papirnih" zaslona: samo se pokazuju korisnicima, ili korisnici stupaju u interakciju s njima u kontekstu dovršavanja zadataka?**

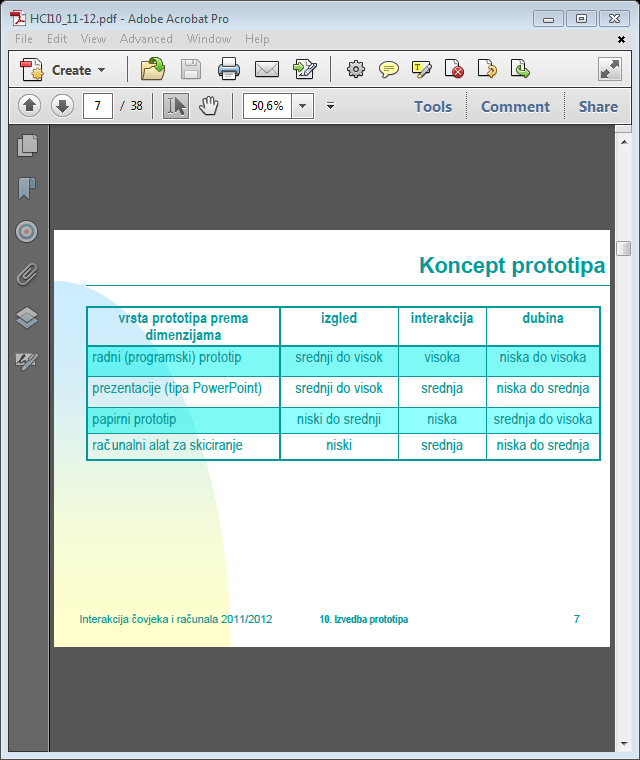
**- u odnosu na uplitanje razvijatelja**

vođena izvedba prototipa [chauffeured prototyping] ~ korisnik promatra, dok netko drugi "vozi" sustav (npr. jedan od razvijatelja):

- provjera zadovoljavanja korisnikovih potreba bez potrebe da korisnik stvarno provodi akcije sustava niže razine

npr. potvrđivanje slijeda akcija za obavljanje nekog zadatka

čarobnjak iz Oza [wizard of Oz] ~ korisniku nevidljivi razvijatelj simulira ponašanje sustava: shvaćanje korisnikovih očekivanja u ranijim fazama razvoja



**programski prototip [software prototype]:**

- radni sustav

- ograničeno vrijeme života ~ širok raspon (od p. za jednokratnu upotrebu [throw-away prototype] do evolutivnog p.)

- može poslužiti za više namjena

- može se izgraditi brzo i jeftino

- (također) integralni dio iterativnog, korisniku usmjerenog oblikovanja ~ vrednovanje i naknadna modifikacija dizajna su osnovni koncepti

različiti pristupi izvedbi (programskog) prototipa [prototyping] ~ pomoć oblikovateljima prilikom donošenja odluka izvlačenjem od korisnika informacije o:

- potrebnoj funkcionalnosti sustava

- slijedu operacija

- podršci za korisničke potrebe

- zahtijevanim prikazima

- "izgledu i osjećaju" [look and feel] sučelja

animacija zahtjeva [requirements animation] ~ demonstriranje (obično funkcijskih) zahtjeva, koje potom korisnici ocjenjuju

brza izvedba prototipa [rapid prototyping]:

- prikupljanje informacija o zahtjevima i o prikladnosti mogućih dizajna

- ne razvija se u konačni proizvod, prototip za odbacivanje, "za jednokratnu upotrebu" [throwaway prototype ]

inkrementalna izvedba prototipa [incremental prototyping] ~ instaliranje velikih sustava u fazama, radi izbjegavanja kašnjenja između specifikacije i isporuke:

- usuglašavanje korisnika i razvijatelja oko jezgrenih svojstava (brza instalacija "kostura" sustava + ispitivanje svojstava)

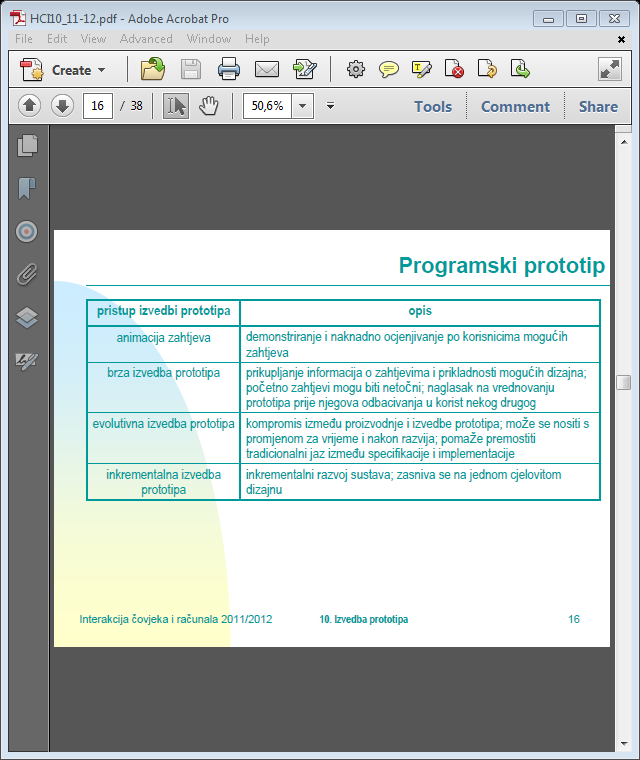
- naknadno promjene jezgrenih svojstava + ugradnja manje značajnih svojstava

evolutivna izvedba prototipa [evolutionary prototyping] ~ kompromis između izvedbe sustava razine proizvoda i izvedbe prototipa:

- iterativni postupak vrednovanja i evolucije početno izgrađenog prototipa, sve do dostizanja konačnog sustava

- način postizanja sustava koji su "prihvatljiviji"

- u odnosu na inkrementalni prototip ~ izbjegavanje preranih odluka o konačnom rješenju i detaljnije istraživanje alternativa



pomoćni alati pri izradi programskih prototipova (a također i radnih sustava):

- grafički alati

- alati za vizualizaciju

- skup alata za izgradnju korisničkih sučelja

- integrirane okoline

- sustavi za poslovanje korisničkim sučeljima

- okoline za razvoj korisničkih sučelja

grafički alati ~ niz alata za oblikovanje zaslonskih elemenata:

- uređivači ikona [icon editors]

- graditelji izbornika [menu builders]

~ napredniji alat, specificiranje svojstava sučelja:

- razmještaj zaslonskih objekata

- specificiranje ponašajnih aspekata sučelja

- generiranje izvornog koda

- poslovatelji prozorima [windows managers]

- paketi za crtanje (vektorska grafika) [drawing packages]

- paketi za slikanje (rasterska grafika) [painting packages]

- izbornički sustavi

- zaslonski slikari [screen painters]

- generatori izvještaja [report generators ]

- aktivni procesi ili aktivne slike

skup alata za izgradnju korisničkog sučelja [user interface toolkit] ~ biblioteka objekata sučelja i s njima povezane informacije (tipke, izborničke trake, trake za premotavanje, ikone, poruke pogreški, poruke pomoći)

sustav za poslovanje korisničkim sučeljem UIMS [User Interface Management System] ~ interaktivna aplikacija za efikasniji razvoj korisničkih sučelja visoke kvalitete; posreduje između krajnjeg korisnika aplikacije i aplikacijskog koda:

- aktivna za vrijeme izvršavanja aplikacije

- aplikacija odrađuje "posao"

- UIMS odgovoran za komunikaciju s korisnikom

okilina za razvoj korisničkih sučelja UIDE [User Interface Development Environment] ~ samo podrška za oblikovanje sučelja, ne i poslovanje interakcije u vrijeme izvršavanja

funkcionalnost UIMS:

- podrška aplikacijskim programerima i oblikovateljima sučelja: stvaranje sučelja bez programiranja i bez upoznavanja s detaljima niske razine

- tipično:

- opis aplikacije na semantičkoj razini, putem njene funkcionalnosti

- oblikovatelj sučelja se koncentrira na sintaksnu i leksičku razinu dizajna (imena komandi, oblikovanje zaslona i ikona, organizacija izbornika, pravila sekvenciranja, tehnike interakcije)

Primjer: struktura sustava Garnet [Myers et al., 1990]

- Garnet pomagala visoke razine:

- ograničenja visoke razine

- stvaratelj dijaloških kutija

- graditelj sučelja

- Garnet skup alata [toolkit]:

- skup widgeta

- sustav za poslovanje ulazom

- sustav za stvaranje i uređivanje grafičkih objekata

- sustav ograničenja za sučelje

- OO sustav za izvedbu prototipa

**Papirni prototip**

izvedba papirnog prototipa, najopćenitije ~ metoda nabacivanja i pretresanja ideja [brainstorming], oblikovanja, stvaranja, testiranja i komuniciranja korisničkih sučelja:

"Izvedba papirnog prototipa je varijacija ispitivanja upotrebljivosti gdje reprezentativni korisnici provode realistične zadatke stupanjem u interakciju s papirnom verzijom sučelja koje manipulira osoba koja 'izigrava računalo', i koja ne objašnjava kako se namjerava da sučelje radi."

[Snyder, 2003]

podskup sudioničkog oblikovanja [participatory design], usko povezan s ispitivanjem (testiranjem) upotrebljivosti

tehnike koje se temelje na skicama na papiru:

- snimke (stanja)

~ pojedine vizualne slike, često nalik onima u stripovima, koje odražavaju značajnu moguću interakciju

- kompozicije

~ vizualne reprezentacije izgleda sučelja, uključivo boju, fontove, razmještaj, logo, vizualni materijal [artwork]:

- kod rasprava o vizualnom izgledu sučelja, tipično pri oblikovanju Web mjesta

- nisu zamišljene/primjerene za vrednovanje upotrebljivosti, jer ne podržavaju interakciju

- žični oblici

~ definicija razmještaja stranica Web mjesta:

- rane faze oblikovanja Web mjesta ~utvrđivanje pomicanja [navigation]

- uz realistični sadržaj područja ~ "neka vrsta" papirnog prototipa

- scenariji

~ personalizirana, fikcijska priča s likovima, događajima, proizvodima i okolinama:

- istraživanje ideja

- grananje/račvanje projektnih odluka u specifičnim, konkretnim situacijama

- slikovni scenariji

~ niz crteža/slika koje prikazuju način korištenja nekog sučelja radi ostvarivanja specifičnog zadatka: načelno se radi o nekom dijagramu toka

upotreba slikovnih scenarija:

- različite razine razvoja sučelja

- stvarno se "rasprostiru" po zidu

- razumijevanje toka korisnikovog rada i načina kako sučelje podržava svaki korak

- korisnici naravno ne mogu stupiti u interakciju sa slikovnim scenarijem

- striktno govoreći nisu prototip, jer ne podržavaju mogućnost interakcije! ~ mogu se pretvoriti u papirni prototip "skidanjem sa zida" i dodavanjem podataka za podršku nekom scenariju zadataka

koraci izvedbe papirnog prototipa:

- odabir reprezentativnog korisnika

- odabir tipičnih zadataka

- snimke zaslona i/ili skice svih verzija widgeta potrebnih za ostvarivanje tih zadataka (nije nužno postojanje radne verzija sučelja) ~moguća i skica na "bijeloj ploči" [whiteboard]

- provođenje mjerenja/ vrednovanja upotrebljivosti

provođenje vrednovanja upotrebljivosti:

- korisnik U ~ osoba reprezentativna za ciljanu grupu korisnika; "klika" nacrtane tipke i "tipka" tekst pišući ga

- "računalo" C ~ 1-2 razvijatelja koji manipuliraju listovima papira radi simuliranja ponašanja sučelja, bez objašnjavanja kako se pretpostavlja da ono radi

- podupiratelj F [facilitator] ~ ekspert u upotrebljivosti, vodi sjednicu vrednovanja

- promatračiO[observer] ~ preostatak razvijateljskog tima, vode bilješkež

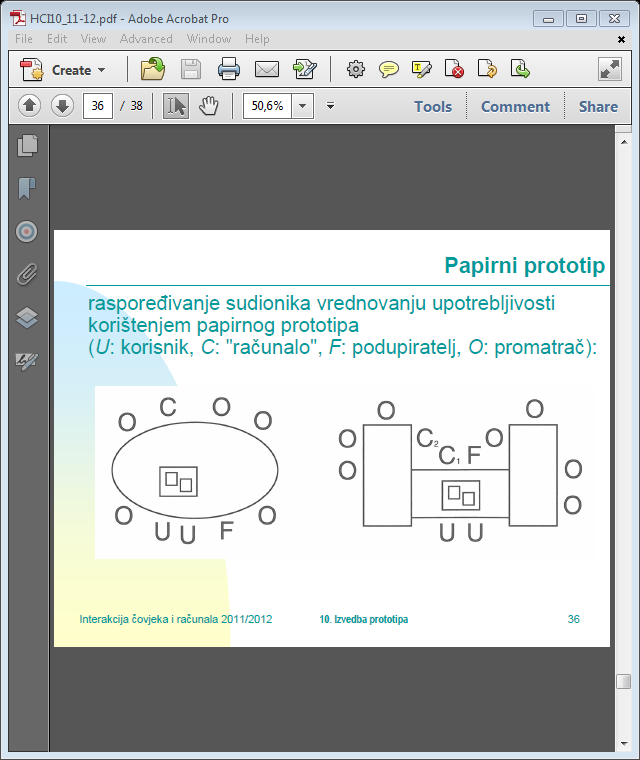
eventualne kombinacije uloga ~u slučaju malog razvojnog tima:

- podupiratelj-promatrač ~moguće, uz iskusnog podupiratelja

- "računalo"-podupiratelj ~ teškoće s objektivnošću, ako C (obično razvijatelj) preuzima i ulogu F; obratno je prihvatljivije, jer je razvijatelj slobodniji za ulogu O

- "računalo"-promatrač ~ nije praktično, jer je C dovoljno zauzet svojom osnovnom ulogom

- "računalo"-podupiratelj- promatrač ~ nije preporučljivo



prednosti papirnog prototipa ~"najveći povrat za najmanji napor":

- rano u procesu razvoja pruža korisniku konkretnu povratnu vezu

- promiče brzi iterativni razvoj: moguće eksperimentirati s mnogo ideja

- olakšava komunikaciju unutar razvojnog tima i između tima i korisnika

- ne zahtijeva nikakve tehničke vještine, tako da multidisciplinarni tim može raditi zajedno

- ohrabruje kreativnost u procesu razvoja sučelja

