

## 9. Uvod u vrednovanje interakcije

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

0

### Sadržaj

- **vrednovanje interaktivnog sustava**
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

1

## Vrednovanje interaktivnog sustava

prikupljanje podataka o upotrebljivosti nekog oblikovanja/dizajna 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

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*motivacija* za provođenje i *svrha* vrednovanja:

- *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?"

## Vrednovanje interaktivnog sustava

- *inženjerstvo prema nekom cilju*  
~ proces oblikovanja sustava kao oblik inženjerstva;  
osigurati dostizanje cilja (izraženog nekom metrikom)  
oblikovanjem koje je primjereno za neki 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

## Vrednovanje interaktivnog sustava

rekapitulacija

~ *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

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*Primjer:* moguća pitanja prilikom oblikovanja na koja vrednovanje daje odgovor [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?

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

6

6

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*utjecaj* na vrednovanje:

- *karakteristike* (predviđenih) *korisnika* nekog 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 sustava*: niz skica ↔ radni programski prototip, potpuno razvijeni proizvod

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

7

7

## Vrednovanje interaktivnog sustava

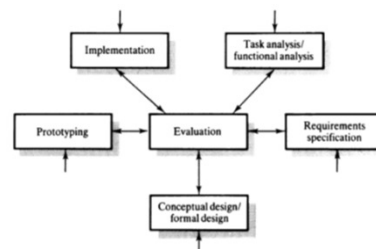
*mjesto vrednovanja* unutar ciklusa života interaktivnog sustava:

- rane faze oblikovanja:
  - predviđanje upotrebljivosti proizvoda ili nekog njegovog aspekta
  - provjera razumije li oblikovateljski tim 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
  - poboljšavanje neke nadogradnje proizvoda

## Vrednovanje interaktivnog sustava

različite faze razvoja idu (iterativno) putem vrednovanja  
~ *zvjezdasti* ciklus života interaktivnih sustava:

- korisnik je u središtu pažnje, jer se sustav treba prilagoditi njemu  
~ postupak *korisniku usmjerenog oblikovanja* [user-centered design])
- vredovanje je u središtu ciklusa života!



## Promatranje korisnika

*karakter prikupljenih podataka:*

- *kvantitativni*
  - ~ prikupljeni od cjelokupne populacije korisnika (ili reprezentativnog uzorka),  
vrednovanjem polaznih, jasno definiranih, hipoteza:
    - vrednovanje se *ne* provodi u prirodnim uvjetima, već izoliranjem varijabli i upravljanjem vanjskih utjecaja  
~ (tradicionalni) *eksperimenti* u laboratoriju
    - analiza rezultata korištenjem statističkih postupaka
- *kvalitativni*
  - ~ *ne* provodi se na reprezentativnom uzorku ispitanika:
    - dobiveni rezultati se *ne* primjenjuju na cijelu populaciju korisnika
    - dobivanje podataka o tome kako neke pojave djeluju na korisnike unutar konteksta (okoline) u kojem se javljaju

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*opće pravilo:*

bilo koja vrsta testiranja korisnika bolja je nego nijedno; 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

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*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")

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*pilotska studija* [pilot study]

~ "mala studija" (vrednovanja) koja se provodi *prije* glavne studije:

- mogućnost učenja (postave vrednovanja) iz pogrešaka, bez "kvarenja" glavne studije
- bolje planiranje glavne studije  
~ rano uočavanje problema već u pilotskoj studiji i nalaženje načina njihova rješavanja
- mogućnost uvježbavanja neke tehnike vrednovanja tako da prikupljeni podaci budu konzistentni
- stjecanje samosvijesti u provođenju vrednovanja

## Vrednovanje interaktivnog sustava

*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 ta prava vrednovatelji poštivati
- korisnicima se treba garantirati privatnost i neobjavljivanje podataka o njima
- korisnici trebaju unaprijed znati cilj vrednovanja, vrstu aktivnosti koju će se tražiti da obave i imati mogućnost napuštanja vrednovanja u svakom trenutku

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

14

14

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- **prikupljanja podataka i korisničkih mišljenja**
  - promatranje korisnika
  - verbalni protokoli
  - programsko upisivanje u dnevnik
  - intervjui i upitnici
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

15

15



## Prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja

više *osnovnih* metoda prikupljanja:

- promatranje korisnika  
~ vrednovatelji se *ne upliću* u proces interakcije ispitnih korisnika s vrednovanim sustavom
- verbalni protokoli  
~ ispitni korisnici *komentiraju na glas* izvršavanje (ispitnih) zadataka
- programsko upisivanje u dnevnik  
~ "*strojno*" bilježenje aktivnosti ispitnih korisnika na sučelju
- intervju i upitnici  
~ usmeno i pismeno *propitivanje* ispitnih korisnika o raznim aspektima interakcije s vrednovanim sustavom

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanja podataka i korisničkih mišljenja
  - **promatranje korisnika**
  - verbalni protokoli
  - programsko upisivanje u dnevnik
  - intervju i upitnici
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

## Promatranje korisnika

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

- direktno promatranje  
~ prisutni su *promatrači* [observers] koji vode bilješke o obavljanju zadataka (i ponašanju korisnika)
- indirektno promatranje  
~ promatrači su *prikriveni*, ispitni ih korisnici *ne zamjećuju*!  
dodatno moguća neka vrsta *automatskog* bilježenja elemenata interakcije zanimljivih za njeno vrednovanje

analiza tako dobivenih podataka

~ više pristupa, odabir ovisi o *količini* podataka

## Promatranje korisnika

*direktno promatranje*

~ različite mogućnosti izvedbe:

- korisnici obavljaju posebno izmišljene zadatke
- korisnici obavljaju svoj normalni posao

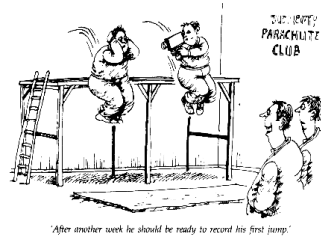
primjena direktnog promatranja *u ranim fazama* oblikovanja:

- od interesa je *neformalna* povratna veza
- slika korisnikovih *preferencija* važnija je od formalnih podataka

## Promatranje korisnika

svojstva direktnog promatranja:

- metoda je *nametljiva* [obtrusive]  
~ korisnici konstantno svjesni praćenja njihovih performansi, što 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



## Prikupljanje korisničkih mišljenja

provođenje direktnog promatranja  
~ promatrač piše bilješke ili koristi neki drugi oblik *zapisivanja* (npr. video)



poboljšanje kvalitete prikupljenih 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



## Promatranje korisnika

### *indirektno promatranje*

~ alternativa koja se preferira u odnosu na direktno:

- vrednovatelji *nisu vidljivi* ispitnim korisnicima  
~ "prirodno" ponašanje korisnika
- *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]



*Mad Men*, sezona 1, epizoda 6  
"brainstroming session"

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

22

22

## Promatranje korisnika

### svojstva indirektnog promatranja:

- potencijal za pružanje *potpune slike* o vrednovanoj interakciji
- potreba sinkroniziranja *različitih tipova* prikupljanja podataka
- *povećani* volumen podataka za analiziranje  
~ analiza podataka vremenski *vrlo zahtjevna*
- veća distanca između vrednovatelja i korisnika
- potreba za prethodnom pripremom:
  - *planirati* promatranje  
~ razmisliti o tome što se želi pronaći i koji su podaci potrebni
  - ciljano *reduciranje Hawthorskog efekta*  
~ praktični problemi s postavljanjem video opreme (ako se koristi!)



Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

23

23

## Promatranje korisnika

eventualno (video) snimanje sjednice vrednovanja  
~ vremenski *zahtjevna analiza* video podataka +  
dobro *prethodno* planiranje:

- video u manje formalnim studijama  
~ neformalni prikaz problema na koje nailaze korisnici  
(za managere ili "nevjerne" oblikovatelje)
- formalniji pristup znači *više* prikupljenih podataka;  
npr. trajanje analize ↔ trajanje vrednovanja  $\approx 5 : 1$
- *redukcija* vremena analize primjenom alata za podršku

## Promatranje korisnika

tipična *primjena* prikupljenih podataka:

- neformalno ukazivanje na probleme u interakciji
- utvrđivanje načina pristupanja zadacima,  
glavnih poteškoća i mogućnosti intervencije  
~ analiza *temeljena na zadacima*
- utvrđivanje jasno definiranih mjera performansi  
~ analiza *temeljena na performansama*:
  - učestalost ispravnog dovršavanja zadataka
  - vrijeme potrebno za dovršavanje 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)

## Promatranje korisnika

(dodatno) *prikupljanje korisničkih mišljenja* prilikom promatranja:

- *komplement* vrednovanju performansi ispitnih korisnika (prikupljenih kroz promatranje); značajno za oblikovatelje:
  - bez obzira na performanse, korisnici *neće htjeti* koristiti sustav koji iz nekih razloga ne vole
  - mala i naoko trivijalna karakteristika može iritirati korisnike  
~ potrebno je detektirati!
- korišteni instrumenti  
~ *ankete* [surveys] temeljene na upitnicima i intervjuima

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
  - promatranje korisnika
  - **verbalni protokoli**
  - programsko upisivanje u dnevnik
  - intervjui i upitnici
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

## Verbalni protokoli

### *verbalni protokoli*

~ (tipično) *uparivanje* video bilježenja 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**

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

28

28

## Verbalni protokoli

### specifični tipovi verbalnih protokola:

- protokol razmišljanja naglas
- protokol uparenih korisnika
- protokol postavljanja pitanja
- protokol poticanja (navođenja)
- protokol "nakon događaja"

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

29

29

## Verbalni protokoli

*protokol razmišljanja naglas* [thinking aloud protocol]

~ korisnik kaže naglas ono što misli dok izvršava neki zadatak ili rješava neki problem; dobar pristup, ali:

- dodatno opterećivanje korisnika  
~ zahtijeva se obavljanje *dvaju stvari odjednom* (zadatak + komentar aktivnosti)
- kognitivna psihologija:  
nemogućnost dobrog održavanja *dijeljene pažnje* kroz duži period vremena (npr. više od nekoliko minuta)  
~ u takvim situacijama primijeniti posebne metode podrške korisniku

## Verbalni protokoli

*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 vrednovanju!





## Verbalni protokoli

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

## Verbalni protokoli

*protokoli "nakon događaja"* [post-event protocols]

~ *prilikom pregledavanja* video snimki korisnici komentiraju svoje aktivnosti:

- često *jedina metoda* prikupljanja verbalnih protokola:
  - vremenski kritični zadaci
  - zadaci koji zahtijevaju dublju koncentraciju
- mogu sadržavati i *prizvanu informaciju* [recalled information] koja se *nije koristila* u slijedu zadatka  
~ loše: "pogled unatrag" [hindsight] može generirati *racionalizaciju* korisnikovih akcija  
(racionalizacija: proces konstruiranja logičkog opravdanja za odluku do koje se izvorno došlo nekim drugim mentalnim procesom)

## Verbalni protokoli

### Primjer: sustavi kontrole zračnog prometa

- vremenski kritični zadaci, zahtijevaju dublju koncentraciju
- *jedina metoda* prikupljanja verbalnih protokola



Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

34

34

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
  - promatranje korisnika
  - verbalni protokoli
  - **programsko upisivanje u dnevnik**
  - intervjui i upitnici
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

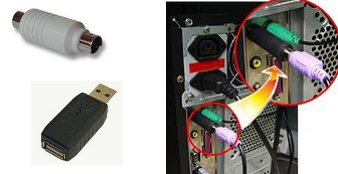
35

35

## Programsko upisivanje u dnevnik

*programsko upisivanje u dnevnik* [software logging]  
~ vrlo popularni postupak, jer *ne zahtijeva* prisustvo vrednovatelja:

- 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 izgradnje sinkronizirane opreme
  - veliki obim prikupljenih podataka



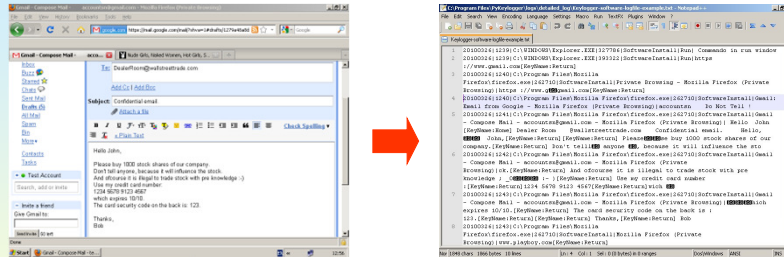
## Programsko upisivanje u dnevnik

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*, omogućuje:
  - *reprodukciju* [playback] u stvarnom vremenu
  - naknadno promatranje interakcije između korisnika i stroja *upravo onako kako se izvorno odvijala*

## Programsko upisivanje u dnevnik

*Primjer:* bilježenje utipkavanja i interakcije



Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

38

38

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
  - promatranje korisnika
  - verbalni protokoli
  - programsko upisivanje u dnevnik
  - intervjui i upitnici
- ostale metode vrednovanja
- usporedba metoda

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

39

39

## Intervjui i upitnici

### *intervjui i upitnici*

~ tehnike prikupljanja korisničkih *subjektivnih mišljenja*:

- podaci prikupljeni *intervjuima* mahom *kvalitativni*:
  - pružaju informaciju samo o *specifičnim* proučavanim slučajevima
  - općenitiji zaključci izvedeni iz takvih podataka  
~ *hipoteze*
- ankete [surveys] korištenjem *upitnika* općenito pružaju *kvantitativne* podatke:
  - ankete mogu obuhvatiti *veliki broj* korisnika  
~ *statistički značajni* (signifikantni) rezultati
  - prikupljeni se podaci mogu upotrijebiti za vrednovanje istinitosti hipoteza

## Intervjui i upitnici

### *intervjui* [interviews]

~ osjetljiva tehnika koja, radi propitivanja pitanja relevantnih za istraživanje, zahtijeva *pažljivo planiranje*

glavne vrste intervjuja:

- strukturirani
- fleksibilni
- posredni tipovi:
  - polustrukturirani
  - poticani



## Intervjui i upitnici

### *strukturirani* intervjui [structured interviews]

- ~ 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 podržane statistikom odgovora različitih osoba i davanja izjava; 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

## Intervjui i upitnici

### *fleksibilni* intervjui [flexible interviews]

- ~ tema prethodno utvrđena, ali ne i slijed pitanja; anketar slobodan slijediti odgovore anketiranih radi nalaženja njihovih osobnih sklonosti:
  - manje formalni tip intervjuja, primjeren za *ranije faze* procesa oblikovanja:
    - prikupljanje zahtjeva
    - *kalibriranje* ["baždarenje", gauge] korisničkih mišljenja
  - prethodno razraditi grubi plan o temi intervjuja
  - prijateljska atmosfera oslobođena svih mogućih prijetnji (za ispitanike)
    - ~ neformalno, ali ipak nadzirano i usmjeravano: potrebni *iskusni* anketari

## Intervjui i upitnici

*polustrukturirani* intervjui [semi-structured i.]

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

*poticani* intervjui [prompted i.]

~ "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 tim..."

- alternativno poticanje

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

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

44

44

## Intervjui i upitnici

*Primjer*: polustrukturirani intervju [Nielsen, 1986]

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

1. Zašto to činite? (ishođenje korisnikovog *cilja*)
2. Kako to činite? (ishođenje *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. Javlja li se ikad pogreške kada to činite?
8. Kako otkrivajte i ispravljate ove pogreške?

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

45

45

## Intervjui i upitnici

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)

## Intervjui i upitnici

*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



## Intervjui i upitnici

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

## Intervjui i upitnici

*obrada rezultata* anketiranja odabrane populacije:

- konvertiranje u numeričke vrijednosti i statistička obrada odgovora na pitanja iz skalâ rangiranja
- obično dovoljno izračunati *srednje vrijednosti* i *standardne devijacije*  
~ dublja statistička obrada pretpostavlja uključivanje statističara već u fazi pripreme upitnika:
  - *deskriptivna* statistika  
~ opisuje razdiobu rezultata uzorka;  
npr. *peterobrojni sažetak* [5 number summary]:  
{min, Q1, Q2 (medijan), Q3, max}
  - *inferencijalna* statistika  
~ provjerava mogu li se dobiveni rezultati primijeniti na cijelu populaciju ciljanih korisnika

## Intervjui i upitnici

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
  - skala u više točaka
  - Likertova skala
  - semantička diferencijska skala
  - upitnik s rangiranim redoslijedom

## Intervjui i upitnici

*Primjer: skale rangiranja*

- *skala u tri točke*  
~ tipični odgovori: "da", "ne", "ne znam"

Can you use the following text editing commands?

	yes	no	don't know
DUPLICATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PASTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- *skala u više točaka* (ovdje 6)  
~ karakteristike svake ili samo krajnjih točaka

Rate the usefulness of the DUPLICATE command on the following scale:

very useful						of no use
----------------	--	--	--	--	--	--------------

## Intervjui i upitnici

- *Likertova skala*  
~ jakost slaganja s nekom jasnom tvrdnjom/izjavom

Computers can simplify complex problems						
strongly agree	agree	slightly agree	neutral	slightly disagree	disagree	strongly disagree

- *semantička diferencijska skala*  
~ "bipolarni" atributi na krajevima skale

Rate the Beauxarts drawing package on the following dimensions:								
	extremely	quite	slightly	neutral	slightly	quite	extremely	
easy								difficult
clear								confusing
fun								dreary

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

52

52

## Intervjui i upitnici

- *upitnik s rangiranim redoslijedom*  
[ranked order questionnaire] stavki  
~ skali dodijeljena specifična imena koja se trebaju poredati na specifični način;  
za grupe s *ograničenim* brojem stavki

Place the following commands in order of usefulness: (use a scale of 1 to 4 where 1 is the most useful)							
PASTE	<input type="checkbox"/>	DUPLICATE	<input type="checkbox"/>	GROUP	<input type="checkbox"/>	CLEAR	<input type="checkbox"/>

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

53

53

## Intervjui i upitnici

primjer općenitog upitnika:  
*skala upotrebljivosti sustava SUS* [System Usability Scale],  
J. Brooke, 1986:

- primjena u sustavskom inženjerstvu  
~ globalni pogled u subjektivnom vrednovanju upotrebljivosti
- podržava usporedbu upotrebljivosti dva sustava
- primjena *nakon* korištenja vrednovanog sustava
- 10 zatvorenih pitanja s 5-stupanjskim Likertovim skalama

## Intervjui i upitnici

*Primjer:*

### System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Strongly disagree	1	2	3	4	5	Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. I found the system unnecessarily complex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. I thought the system was easy to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. I found the various functions in this system were well integrated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. I thought there was too much inconsistency in this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. I found the system very cumbersome to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. I felt very confident using the system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ocjena	1	2	3	4	5	SUS ocjena
pitanje 1					•	4
pitanje 2				•		1
pitanje 3		•				1
pitanje 4	•					4
pitanje 5		•				1
pitanje 6			•			2
pitanje 7		•				1
pitanje 8				•		1
pitanje 9					•	4
pitanje 10		•				3
ukupna ocjena stavki						22
ukupna SUS ocjena = = ukupna ocjena stavki x 2,5						55

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- **ostale metode vrednovanja**
  - eksperimenti i benchmark testovi
  - interpretativno vrednovanje
  - prediktivno vrednovanje
- usporedba metoda

## Ostale metode vrednovanja

ostale metode vrednovanja:

- eksperimenti i *benchmark* testovi
  - ~ vrednovanje *ciljanog aspekta* interakcije *standardnim* (laboratorijskim) postupkom; uključuje *variranje uvjeta* vrednovanja
- interpretativno vrednovanje
  - ~ vrednovanje uključivanjem vrednovatelja u *stvarnu* (radnu) okolinu ciljanih korisnika
- prediktivno vrednovanje
  - ~ postupci vrednovanja *bez prisustva* ispitnih korisnika

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metode vrednovanja
  - **eksperimenti i benchmark testovi**
  - interpretativno vrednovanje
  - prediktivno vrednovanje
- usporedba metoda

## Eksperimenti i *benchmark* testovi

*eksperimenti i benchmark testovi*

~ provođenje "dobro oblikovanih" laboratorijskih eksperimenata, inače prilično zahtjevno:

- utvrđivanje "ispitve" *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 dvojben
- dobro poznavanje statistike radi *ustanovljavanja valjanosti* [validate] rezultata

## Eksperimenti i *benchmark* testovi

klasični hipotetsko-deduktivni pristup [I. Newton]

~ primjereno formirane teorije slijede kao generalizacije iz promatranih podataka koje one pokušavaju objasniti [Holzinger 2010]:

- svaka aktivnost empirijskog istraživanja započinje pitanjem
- u formulaciji pitanja treba se izraziti odnos *barem dvije* varijable:
  - promjenjiva/zavisna varijabla DV [Dependant Variable]
  - nepromjenjiva/nezavisna varijabla IV [Independant Variable]
  - *eksperimentom* se utvrđuje/mjeri promjena  $DV = f(IV)$ ; eventualno  $DV = f(IV1, IV2, \dots)$

## Eksperimenti i *benchmark* testovi

provođenje eksperimenta

~ adaptirano iz psiholoških istraživanja;  
*zlatni standard* empirijskih metoda istraživanja, uključuje:

- sudionici (eksperimenta) ~ ispitni korisnici
- oblikovanje ekperimenta (DV vs. IV; *unutar* subjekata vs. *između* njih)
- materijal i metode (SW, aplikacije, korištene metode)
- procedura (formalni opis onog što korisnici trebaju obaviti za vrijeme eksperimenta)
- statistička obrada dobivenih podataka
- interpretacija (ono što se naučilo eksperimentom)
- zaključak

## Eksperimenti i *benchmark* testovi

*inženjerstvo upotrebljivosti* [usability engineering, UE]:

inženjerski pristup testiranju u HCI

~ izvođenje *ispitnih testova* [benchmark tests] *pod poluznanstvenim uvjetima*:

- često u posebno izgrađenom laboratoriju za vrednovanje upotrebljivosti
- *postava* [set-up] eksperimenta + procedura koja grubo slijedi znanstvenu paradigmu
  - ~ vrednovatelj *pokušava* upravljati izvjesnim varijablama dok ispituje druge
- obično rigoroznije vrednovanje
  - ~ prikupljeni podaci kvalitativno se analiziraju radi stvaranja metrike za vođenje oblikovanja

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metode vrednovanja
  - eksperimenti i benchmark testovi
  - **interpretativno vrednovanje**
  - prediktivno vrednovanje
- usporedba metoda



## Interpretativno vrednovanje

*interpretativno vrednovanje* [interpretive evaluation]

~ neformalnija metoda vrednovanja, naglašava korisnika u "prirodnoj okolini" izvršavanja zadataka:

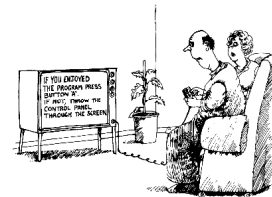
- prikupljanje podataka na neformalni i "prirodnoznanstveni" [naturalistic] način  
~ minimizirati ometanje korisnika (dok rade)
- dva pristupa:
  - sudioničko vrednovanje  
~ metoda posebno uvedena za HCI
  - etnografsko vrednovanje  
~ iz antropologije

## Interpretativno vrednovanje

*sudioničko vrednovanje* [participative evaluation]

~ korisnik je *uključen* u vrednovanje:

- *sudjeluje* ("participira") u prikupljanju + analizi i/ili interpretiranju podataka (= vrednovanju)  
~ "raspravlja s vrednovateljem"
- postupak vrednovanja je *isprepleten* s oblikovanjem
- vrednovanje se provodi u "prirodnoj okolini" (*habitatu*, "staništu") korisnika  
~ vrednovanje je i *kontekstno*
- bolje razumijevanje integriranja korištenja sustava s drugim aktivnostima korisnika



## Interpretativno vrednovanje

### etnografsko vrednovanje

~ vrednovatelji se pokušavaju "uvući" u okolinu studije, uz pretpostavku da će preuzeti stajalište korisnika ("urođenikâ"):

- etnograf preuzima ulogu "neinformiranog autsajdera čiji je posao što je moguće bolje razumjeti 'domoroce' ali *s njihovog stanovišta*"
- rezultat kritike eksperimentalne metode:
  - izvan konteksta (lab ≠ realni svijet; zadaci su umjetni)
  - postoje značajna ograničenja eksperimentalne paradigme testiranja hipoteza (neočekivani utjecaji na ljudsko ponašanje; kontekst je eliminiran iz razmatranja)



## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metode vrednovanja
  - eksperimenti i benchmark testovi
  - interpretativno vrednovanje
  - **prediktivno vrednovanje**
- usporedba metoda

## Prediktivno vrednovanje

*prediktivno vrednovanje* [predictive evaluation]:

- predviđanje problema koje će korisnici susresti prilikom korištenja sustava *bez stvarnog testiranja* sustava s korisnicima
- primjena tehnika *psihološkog modeliranja*:
  - *pregled* [review] oblikovanja *po ekspertima*  
~ predviđanje problema koje će *vjerojatno* doživjeti tipični korisnici sustava
  - analitičke metode,  
npr. analiza utipkavanja [keystroke analysis]
- potrebna specifikacija sustava, model "u naravnoj veličini" [mock-up] ili prototip niske razine [low-level prototype]

## Prediktivno vrednovanje

više skupina metoda prediktivnog vrednovanja:

- metode inspekcije  
~ uključivanje *eksperata*:
  - posjeduju znanje o sustavu i njegovim namjeravanim korisnicima
  - obavljaju inspekciju i priređuju popis problema upotrebljivosti koje su tako pronašli
  - više metoda
- modeliranje sučelja  
~ potrebna specifikacija sustava i analiza zadataka

## Prediktivno vrednovanje

metode inspekcije:

- *inspekcija podudarnosti* sa specificiranim standardima [standards inspection]
- *inspekcija konzistentnosti* skupa sučelja za porodicu proizvoda [consistency inspection]
- *pregledavanje po ekspertima* [expert reviews]
  - ~ simulacija korištenja (eksperti simuliraju ponašanje korisnika); efikasno:
    - mali broj eksperata brže otkriva probleme upotrebljivosti
    - metoda bolje predlaže zahvate za otklanjanje problema
- *strukturirano pregledavanje po ekspertima* [structured expert reviewing]:
  - heurističko vrednovanje
  - prošetavanja
  - diskontno vrednovanje

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

70

70

## Prediktivno vrednovanje

*heurističko* vrednovanje [heuristic evaluation]:

- jeftino i isplativo vrednovanje kada ne postoje (financijski, materijalni, stručni) resursi za inženjerstvo upotrebljivosti
- broj vrednovanja ograničen
- vrednovanje vođeno skupom *heuristika* visoke razine
  - ~ smjernice upotrebljivosti

koristiti jednostavni i prirodni dijalog
govoriti korisnikov jezik
minimizirati opterećenje korisnikove memorije
biti konzistentan
pružiti povratnu vezu
pružiti jasno označene izlaze
pružiti prečice
pružiti dobre poruke pogreške
spriječiti pojavu pogrešaka

Oblikovanje interakcije 2023/2024

9. Uvod u vrednovanje interakcije

71

71

## Prediktivno vrednovanje

### *prošetavanja* [walkthroughs]

~ metoda inspekcije uz *detaljnije* predviđanje korisničkog ponašanja:

- "šetanje" kroz korake *brižljivo* definiranih zadataka
- predviđanje ponašanja korisnika i problema koje bi korisnici mogli doživjeti
- varijante:
  - *kognitivna* prošetavanja [cognitive walkthroughs]  
~ "ručna simulacija kognitivnih aktivnosti korisnika"; analiza zadataka je *kognitivna*!
  - *pluralističko* prošetavanje [pluralistic walkthroughs]  
~ zajedničko prošetavanje predstavnika očekivanih korisnika, razvijatelja te eksperata iz područja ljudskih faktora

## Prediktivno vrednovanje

### *diskontno vrednovanje* [discont evaluation]

~ hibrid testiranja upotrebljivosti i heurističkog vrednovanja:

- vrednovanje *scenarija* (onog posebno jednostavnog prototipa sustava) u *dvije* faze:
  1. vrednovanje scenarija protokolom razmišljanja na glas uz  $\leq 3$  ispitna korisnika  
+ preoblikovanje  
+ *ponovljeno* vrednovanje scenarija (kao prije)
  2. konačno heurističko vrednovanje
- također *vrlo isplativi* postupak:  
*jako jednostavni* prototip, *mali broj* ispitnih korisnika, *nema* psihologa, koriste se *heuristike*

## Sadržaj

- vrednovanje interaktivnog sustava
- prikupljanje podataka i korisničkih mišljenja
- ostale metoda vrednovanja
- **usporedba metoda**

## Usporedba metoda

*primjenjivost pojedine metode vrednovanja:*

	promatranje i praćenje	mišljenja korisnika	eksperimenti i ispitna testiranja	interpretativno	prediktivno
inženjerstvo ka nekom cilju	○	●	●		○
razumijevanje stvarnog svijeta	●	●		●	
usporedba oblikovanja	●	●	○		●
podudarnost sa standardima			●		

**Legenda:** ● : vrlo vjerojatni odabir  
○ : manje vjerojatni odabir

## Usporedba metoda

komentar prethodne tablice:

- odabir metode ovisi o:
  - pitanju na koje se traži odgovor
  - logističkim razmatranjima (vrijeme, ekspertnost, raspoloživost korisnika i opreme, itd.)
- načelno moguće koristiti *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*

## Usporedba metoda

*razlike između pojedinih metoda vrednovanja:*

	<i>Observing, monitoring and logging</i>	<i>Experiments and benchmarking</i>	<i>Users' opinions</i>	<i>Interpretive</i>	<i>Predictive</i>
Purpose	Understanding the real world, comparing designs and adapted for engineering towards a target	Standards conformance, comparing designs, adapted for engineering towards a target (that is, benchmarking)	Can be used for many different purposes	Only understanding natural usage	Engineering to a target and conformance testing
Interface development	Any level of development	Likely to be at least working prototype	Any level of development	Likely to be working system	Usually early at specification, or mock-up stage
User involvement	Yes, some control of tasks by users	Yes, little or no control	Yes, often no control	Yes, considerable control	No
Type of data	Quantitative and qualitative	Emphasis on quantitative	Quantitative and qualitative but more emphasis on quantitative	Qualitative	Some qualitative but emphasis on quantitative
Practical considerations	Special equipment useful, but may not be essential	Laboratory conditions preferred	None	Little or no equipment needed Video may be used	No equipment needed

## Usporedba metoda

*prednosti i nedostaci pojedinih metoda vrednovanja:*

<i>Method</i>	<i>Advantages</i>	<i>Disadvantages</i>
Observing and monitoring	Widely applicable, highlights difficulties	Can affect users' behaviour
Experiments and benchmarking	Provides measurements to guide design	Requires expensive facilities
Users' opinions	Inexpensive	May get low response rate
Interpretive	Reveals what really happens in the field	Requires sociological expertise
Predictive	Most forms do not require a working system	Some forms have a narrow focus

## Usporedba metoda

*uključivanje korisnika u provođenju pojedine metode vrednovanja:*

<i>Method</i>	<i>User participation</i>	<i>User control over task</i>	<i>User control over evaluation</i>
Observation and monitoring	Yes	Varies	None
Collecting users' opinions	Yes	Not applicable	None
Experiments and UE	Yes	None	None
Interpretive	Yes	A lot	A lot
Predictive	None	Not applicable	None



## Usporedba metoda

*tip podataka* prikupljenih pojedinom metodom vrednovanja:

<i>Method</i>	<i>Type of data</i>
Observation and monitoring	The raw data in a stream of video can be analysed either qualitatively or quantitatively Usage logs are quantitative
Collecting users' opinions	Questionnaires produce quantitative data Unstructured interviews produce qualitative data
Experiments and UE	Experiments are quantitative Benchmarking produces mainly quantitative data
Interpretive evaluation	Qualitative data
Predictive evaluation	Quantitative data