

VISOKA TEHNIČKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA ZVEČAN

SPECIJALISTIČKI STUDIJSKI PROGRAM:

MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE



OBAVEZNI PREDMET:

INTERAKCIJA ČOVEK RAČUNAR





POJAM INTERAKCIJE ČOVEK RAČUNAR

Interakcija čovek-računar (HCI - Human-Computer Interaction) bavi se proučavanjem interakcije između ljudi i računara. Interdisciplinarnost je oblast povezana sa računarskom naukom preko više naučnih oblasti.

Interakcija između korisnika i računara pojavljuje se kao korisnički interfejs (ili prosto interfejs) koji obuhvata i hardver i softver (na primer, određivanje koja informacija je predstavljena korisniku na ekranu i kako je predstavljena).





POJAM INTERAKCIJE ČOVEK RAČUNAR

Često se koristi i pojam interakcija čovek-mašina (Man–Machine Interaction - MMI) kao alternativa HCI-u i odnosi se pre svega na velike sisteme, npr. avioni, hidrocentrale i sl. Dakle, Interakcija čovek-računar je naučna disciplina koja se bavi projektovanjem, evaluacijom, i primenom interaktivnih računarskih sistema koje koristi čovek, uz proučavanje osnovnih fenomena koji ih okružuju.





Uz računarsku nauku i informacione tehnologije, u HCI su uključene i sledeće oblasti:

- Estetika
- Antropologija
- Veštačka Inteligencija
- Kognitivna Nauka
- Dizajn
- Ergonomija
- Ljudski Faktori
- Bibliotečko-informatička Nauka
- Psihologija
- Socijalna Psihologija
- Sociologija





CILJEVI INTERAKCIJE ČOVEK RAČUNAR

Osnovni cilj je da poboljša interakciju između korisnika i računara tako što će računare učiniti prikladnijim i lakšim za korišćenje. U širem kontekstu, interakcija čovek-računar se takođe bavi:

- Metodologijama i procesima za dizajniranje interfejsa (tj. za dati zadatak i klasu korisnika, dizajnirati najbolji mogući interfejs u okviru datih ograničenja, optimizujući željena svojstva kao što su lakoća učenja ili efikasnost korišćenja)
- Metodologijama za implementiranje interfejsa (softverski kompleti alata i biblioteke, efikasni algoritmi)
- Tehnikama za procenjivanje i poređenje interfejsa
- Razvijanjem novih interfejsa i tehnika interakcije
- Razvijanjem deskriptivnih i prediktivnih modela i teorija interakcije





HCI & CHI

Termin koji se koristio ranije bio je CHI (Computer-Human Interaction). U poslednje vreme istraživači i stručnjaci ovu oblast označavaju kao HCI. Naglašava se da su Čovek, njegove potrebe, i vreme važniji od mašinskih potreba i vremena.

Ova oblast postala je izuzetno važna krajem XX veka, pojavljivanjem sve jeftinijih, manjih, i sve moćnijih računara. Sa dolaskom novog milenijuma, oblast čovek-centričnog računarstva (Human-Centered Computing - HCC) se širi sa težištem na razumevanju čoveka kao aktera unutar socio-tehničkih sistema.





Human-centered computing

Human-Centered Computing je nova naučna interdisciplinarna oblast koja se bavi svim aspektima računarstva i sa njim povezanim sredstvima i pojavama u odnosu na ljudsko biće.

HCC je blisko povezan sa ostalim interdisciplinarnim oblastima kao HCI i informatičke nauke, ali precizne granice između njih nisu jasne. Grubo, HCC se obično bavi sistemima i praksom upotrebe tehnologije. HCI je više usmerena na ergonomiju i upotrebljivost računarskih sredstava, dok su informacione nauke usmerene na praktične aspekte u vezi sa prikupljanjem, rukovanjem, i upotrebom informacija.





UPOTREBLJIVOST I KORISNOST

Upotrebljivost (Usability) i Korisnost (Usefulness) su dva termina koja danas imaju veliku važnost. Cilj metodologije dizajna u interakciji čovek-računar je kreiranje korisničkih interfejsa koji su upotrebljivi, tj. kojima može da se manipuliše lako i efikasno.

Još važniji zahtev je da korisnički interfejs bude koristan, tj. da omogući korisniku da obavi predviđene zadatke.





METODOLOGIJE PROJEKTOVANJA

Tokom protekle dve decenije razvile su se brojne i raznovrsne metodologije koje uobličavaju tehnike za dizajn interakcije čovek-računar. Većina metodologija projektovanja (dizajna) polazi od modela kako korisnici, dizajneri i tehnički sistemi komuniciraju.

Prve metodologije, na primer, razmatrale su korisnikove kognitivne procese kao predvidljive i merljive i podsticale stručnjake iz oblasti dizajna da se oslanjaju na naučne rezultate iz oblasti istraživanja pamćenja i pažnje kada dizajniraju korisničke interfejse.

Moderni modeli se usmeravaju na konstantnu povratnu spregu i saradnju (diskusiju) između korisnika, dizajnera i inženjera i prilagođavaju tehničke sisteme korisnikovim potrebama, a ne korisnika dizajniranom sistemu.





POBOLJSANJE INTERAKTIVNIH SISTEMA

- U poboljšavanju interaktivnih sistema nije dovoljno samo izvođenje zadanog zadatka, nego komunikacija između korisnika i računara.
- Potrebni su brži i prirodniji načini izmene informacija između korisnika i računara.





POBOLJSANJE INTERAKTIVNIH SISTEMA

- Sa strane korisnika, interaktivna tehnologija računara ograničena je ljudskim organima za komunikaciju;
- Sa strane računara, ograničenje su samo ulazno-izlazni uređaji koje ljudi mogu izmisliti i napraviti.



Problem?

Problem komunikacije između korisnika i računara može se posmatrati kao dva moćna informacijska procesora (računarski i ljudski) koji pokušavaju međusobno da komuniciraju preko vrlo uske veze (Tufte, 1989).

Istraživanja na ovom području pokušavaju da što bolje iskoriste vezu i razvojem bržih, jačih i paralelnijih sistema s ciljem rešavanjem problema komunikacije.



Smisao

Smisao proučavanja interakcije između čoveka i računara je stvaranje sistema koji su upotrebljivi, sigurni, produktivni, efektivni i funkcionalni.



Uređaji za interakciju

U tim sistemima stereo slika ne može sakriti stvarni svet niti stvarni svet može prekriti sliku. Rezultat je fantomska slika u kojoj simulirani i stvarni objekti ponekad izgledaju prozirno.

Kada su stereoskopski video ili računarske grafike korišćene u prikazivanju, objekti mogu biti realistično renderirani i prikazani u visokoj rezoluciji. .



Volumetrijski prikaz

Volumetrijski prikaz (engl. Volumetric display) - funkcionišu na principu skeniranja 3D prostora sa snopovima svetla. Postoji nekoliko tipova volumetrijskih prikaza:

- Prikaz nakupljajućih delova slika koje su poput ogledala sa promenljivim fokusom
- Prikaz rotirajućih površina (npr. Omniview sistem Texas Instruments)
- Sistemi koji emituju fotone iz samog displeja





Sistemi za ponovno prikazivanje slike

- (engl. Reimaging display devices) - koriste optičke sisteme da kombinuju i uslovljavaju slike i sprovedu ih u gledaočev prostor. Primer su Dimensional Media - High Definition Volumetric Display i Sega – Time Traveler (arkadna igra). Ti sistemi šalju posmatraču slike realnih 3D modela i 2D računarske grafike.
- Ova klasa sistema upotrebljava optičke komponente poput paraboličnih ogledala, sočiva i razdvajajuće zrake da bi ponovno prikazala već postojeće 3D objekte ili 2D prikaze.



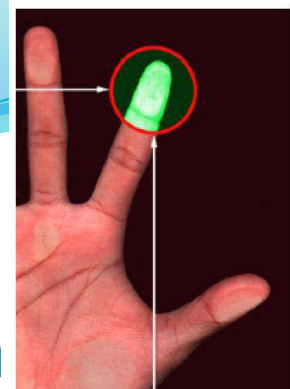


Holografski prikaz

Ovaj pristup ima problema sa korišćenjem vizuelno manuelnog sistema, jer ako se ruka korisnika nađe između tačaka objekta i ravni holograma koja je nešto dalje, rekonstrukcija slike je blokirana i korisnik ima privid kao da drži bliži objekt.

Ovaj konflikt se javlja samo pri posebnom položaju ruke i objekta. Uprkos toj mani, holografski prikaz se vrlo aktivno razvija.



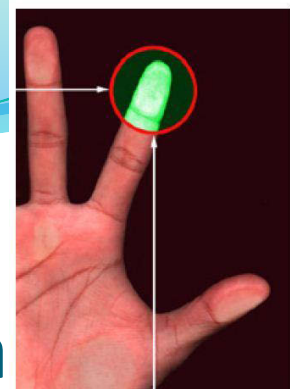


Ljudski faktori u haptičkim interfejsima

Haptika se bavi proučavanjem kako spojiti ljudski osećaj dodira sa računarski generisanim svetom. Trenutno je najveći problem sa virtuelnom realnošću (stvarnošću) nedostatak osećaja dodira. Proučavanje haptike se može podeliti na dva polja:

- Istraživanje povratnih sila (eng. force (kinesthetic) feedback) – područje u haptici koje radi sa uređajima koji omogućuju ljudima osećaj dodira interakcijom sa mišićima što daju ljudima osećaj primene sile. Takvi uređaji su uglavnom robotski manipulatori koji odgurnu korisnika silom što odgovara sili u virtuelnom okruženju u kom se korisnik nalazi.



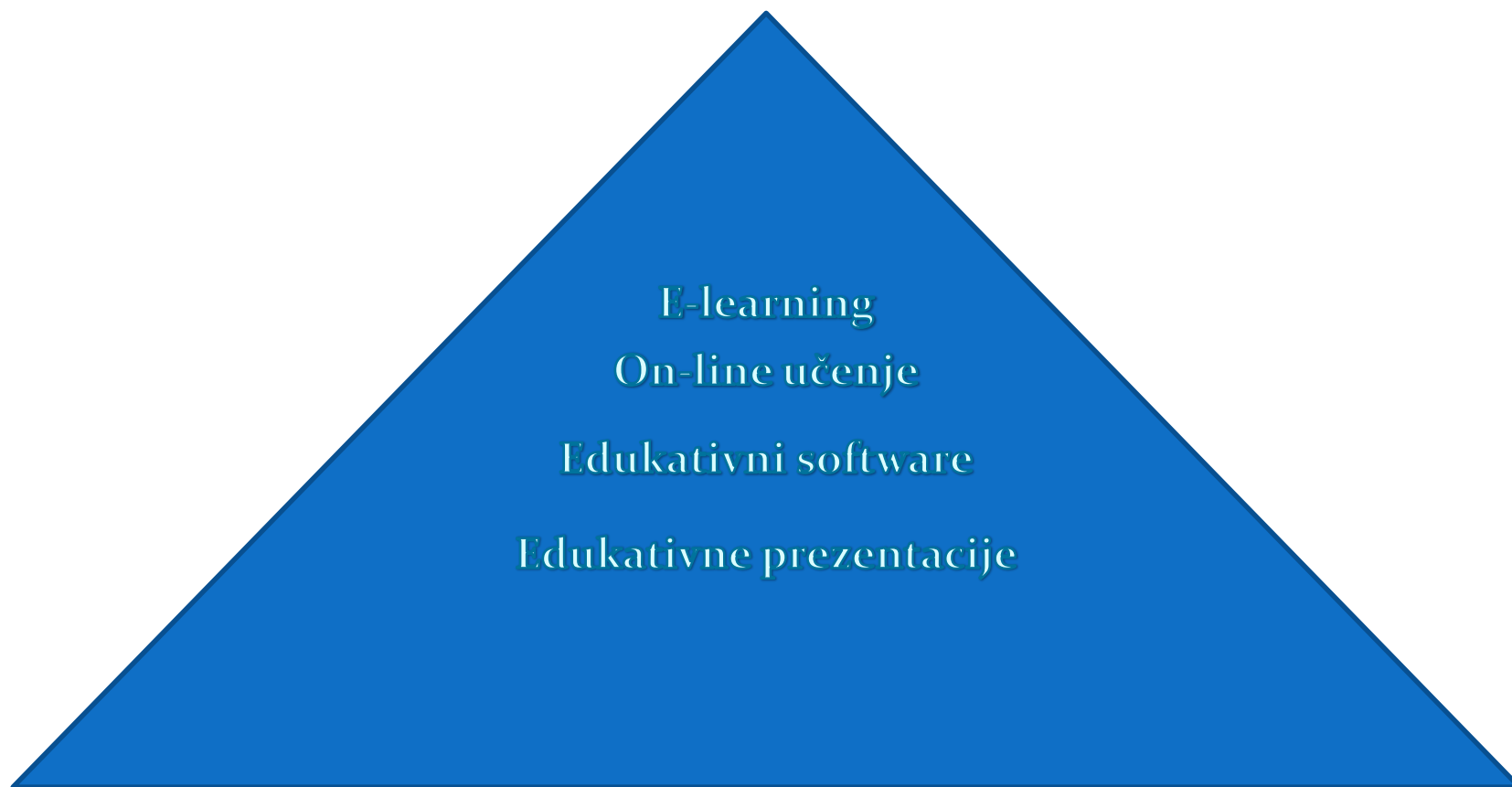


Ljudski faktori u haptičkim interfejsima

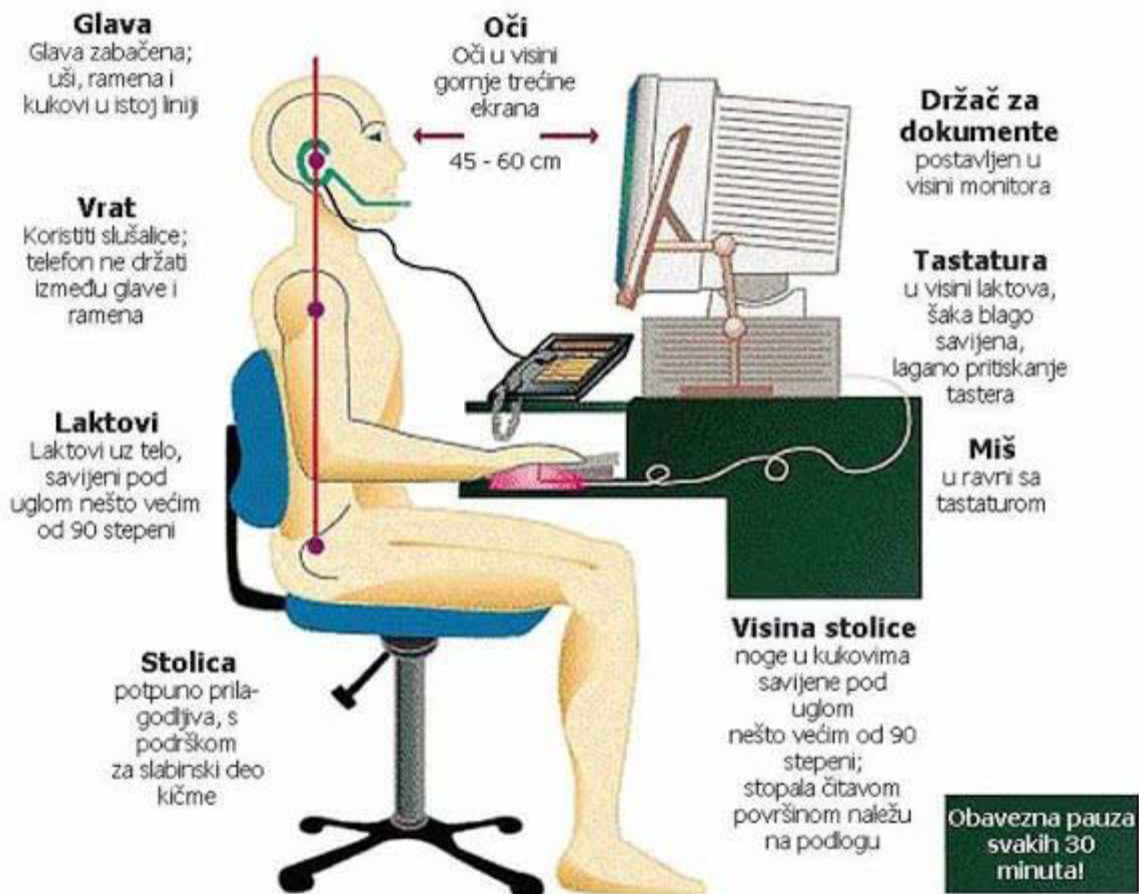
- Istraživanje taktilnih povratnih sila (eng. tactile feedback)
 - bavi se uređajima koji omogućuju korisniku osećaj topline, pritiska i teksture interakcijom sa krajevima živaca u ljudskoj koži što prenose te podražaje. Ovakvi uređaji uglavnom se koriste radi utvrđivanja da li je korisnik u kontaktu sa virtuelnim objektom i osim toga i radi samog simuliranja površine virtuelnog objekta.



Na slici je prikazana piramida primene oblika savremene tehnologije u obrazovanju.



Modeli i zakoni u oblasti čovek računar



GOMS model

- **GOMS model** predstavlja opis potrebnog znanja korisnika za izvršavanje nekog zadatka na nekom sistemu ili uređaju. Ovo znanje podrazumeva znanje tipa „kako nešto uraditi“ – „*how to do it*“, koje je zahtevano od strane sistema da bi se izvršili željeni zadaci.
- Skraćenica GOMS potiče od ***Goals, Operators, Methods, Selection rules***. **GOMS model se sastoji od opisa postupaka (*Methods*) potrebnih za izvršavanje nekog specifičnog cilja (*Goals*)**. Metod označava seriju koraka koji se sastoje od Operatora koje korisnik mora da izvrši. Metod može da stvori i dodatni cilj (*Goals*) koji je potreban za njegovo izvršavanje, što znači da metod ima hijerarhijsku strukturu.
- Ako postoji više metoda za izvršavanje određenog ciljnog zadatka, GOMS model koristi pravila selekcije (*Selection Rules*), koja odabiraju odgovarajući metod u zavisnosti od konteksta problema koji se rešava.



GOMS MODEL

Card, Moran i Newell
(1983)

GOALS - CILJEVI

zadatak koji korisnik pokušava da reši

OPERATORS - OPERATORI

elementarne kognitivne i motorne radnje koje uzrokuju neku promenu,

opis potrebnog znanja korisnika za izvršavanje nekog zadatka na nekom sistemu ili uređaju

SELECTION RULES - PRAVILA SELEKCIJE

koristi se jedino ako postoji više metoda za rešavanje istog zadatka

METHODS - METODE

dobro naučen redosled koraka za izvršavanje zadatka



- GOMS model omogućava donošenje ispravnih odluka u dizajniranju interfejsa prema korisniku na osnovu iskustava prikupljenih od samih korisnika putem GOMS modela. Takođe, GOMS model propisuje šta korisnici moraju da znaju i šta bi trebalo da nauče, tako da se GOMS model može koristiti i za osmišljavanje trening kurseva, kao i korisničke dokumentacije.
- GOMS analiza obuhvata definisanje i opis korisnikovih ciljeva (Goals), operatora (Operators), metoda (Methods) i pravila selekcije (Selection rules).



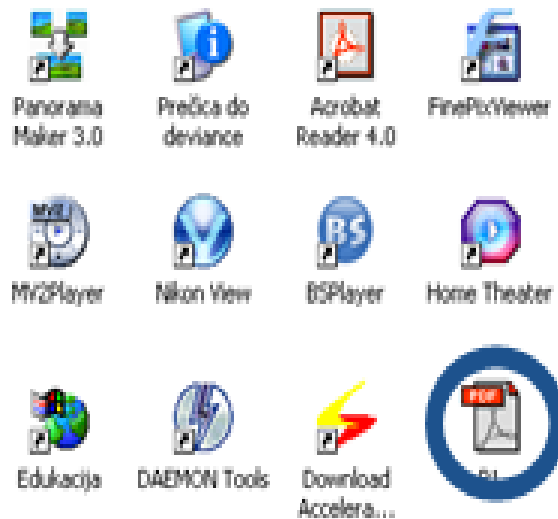
Primer jednostavne GOMS analize

Kao primer, uzećemo brisanje nekog objekta sa desktopa.

U ovom primeru naš cilj (Goal) jeste brisanje objekta sa desktopa. Metod za rešavanje ovog cilja sastoji se iz sledećih koraka:

1. Izvršavanje ciljnog zadatka: prevlačenje objekta u korpu
2. Povratak sa izvršenim ciljem

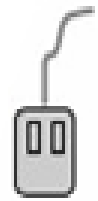




1. locirati ikonu objekta na ekranu

2. pomeriti kursor na lokaciju ikone

3. pritisnuti i držati taster miša



5. pomeriti kurosr na lokaciju odredišta



6. verifikacija ikone odredišta



7. otpuštanje tastera miša

4. locirati ikonu odredišnog objekta



Korpa za otpatke

8. povratak sa izvršenim ciljem



Izračunavanje vremena potrebnog za izvršavanje željenog zadatka

- Možemo razlikovati šest tipova operatora, od kojih svaki zahteva određeni interval vremena za njegovo izvršavanje:
 1. **K**: pritisnuti taster ili dugme,
 2. **P**: pokazati mišem na objekat na ekranu,
 3. **H**: postaviti ruke na tastaturu ili drugi uređaj,
 4. **D**: iscrtati deo linije,
 5. **M**: mentalna priprema za izvršavanje neke akcije,
 6. **R**: vreme koje korisnik provede čekajući odgovor sistema.



Fitts-ov zakon

- U ergonomiji, Fitts-ov zakon je model ljudskog pokreta, koji predviđa vreme potrebno za brzi pokret od početne pozicije do finalnog ciljanog područja, kao funkcija razdaljine do mete i veličine mete. Fitts-ov zakon se koristi kao model radnje pokazivanja, na primer sa rukom ili prstom na kompjuteru, na primer sa mišem. Objavio ga je Paul Fitts, 1954. godine.
- Matematički, Fitts-ov zakon je bio formulisan na nekoliko različitih načina. Najčešća forma je Shannon-ovo formulisanje za pokret duž jedne dimenzije:

$$T = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$



gde je:

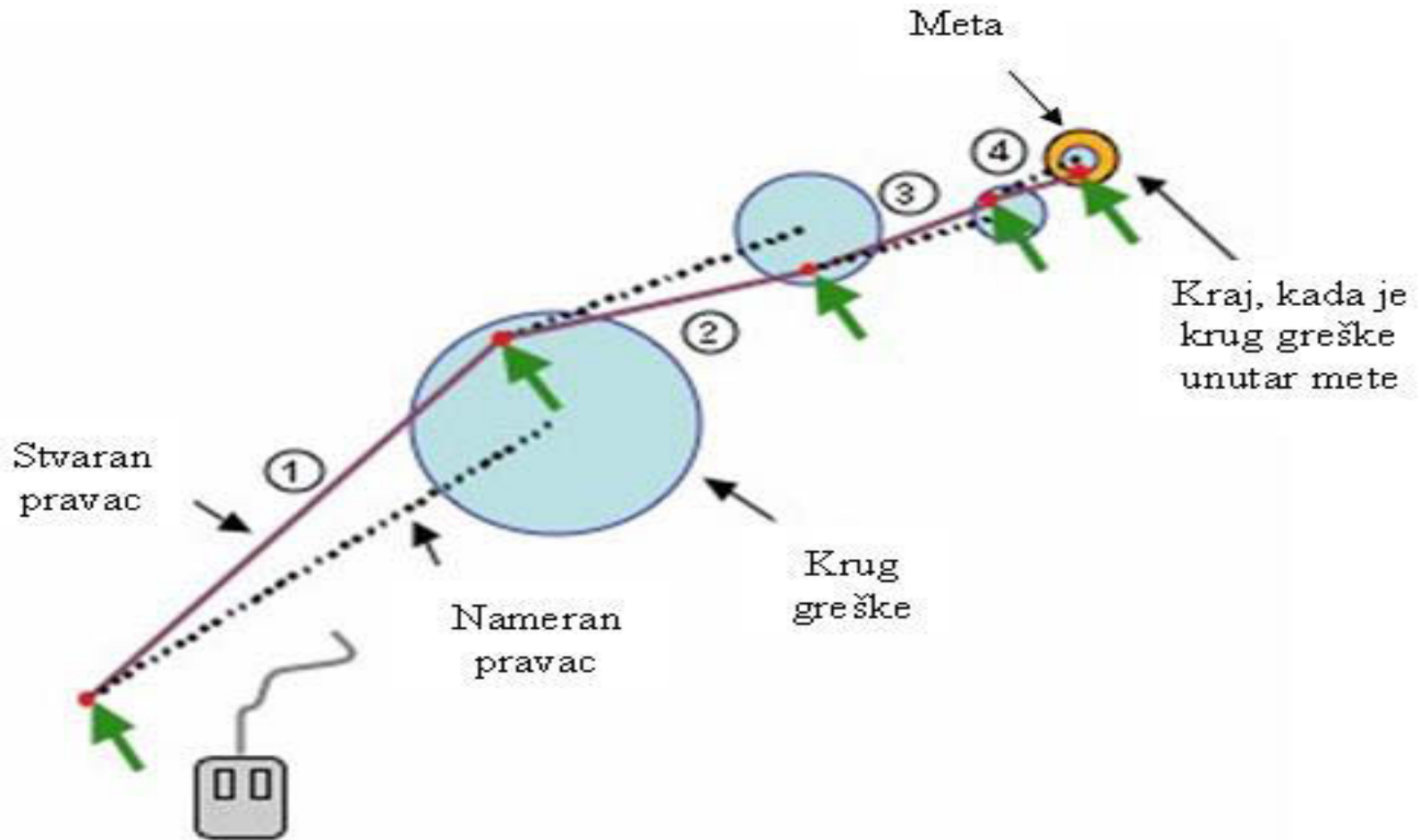
T je prosečno vreme potrebno da se završi kretanje. Istraživači koriste simbol MT za T , da bi označili *vreme kretanja*.

- a i b su empirijske konstante, i mogu se determinisati postavljenjem prave linije na izmerene podatke.
- D je razdaljine od početne tačke do središta mete. Istraživači često koriste simbol A za razdaljinu, kako bi označili *amplitudu* kretanja.
- W je širina mete ili željena preciznosti sa kojom se kursor mora spustiti, merena duž ose kretanja. Krajnja tačka kretanja mora se nalaziti unutar $\pm W/2$ centra mete.



Stoga dobijamo: $MT = a + b \log_2(2A/W)$

Što znači da je vreme kretanje linearno sa logaritmom izraza $(2A/W)$, koji predstavlja *indeks teškoće kretanja*.



- Slika prikazuje odvojene korake kroz četiri ciklusa shvatanja i kretanja. Dijagram pokazuje kako pokreti u svakom koraku postaju postepeno manji kako se približavamo meti.
- Zato što su greške proporcionalne razdaljini, pokreti postaju geometrijski manji. Kako imamo niz pokreta, svaki od njih geometrijski smanjuje razdaljinu do mete i svaki uzima isto vreme. Kada je preostala razdaljina takva da je krug greške preostalog pokreta manja od veličine mete, tada možemo stvarno pomeriti i doći unutar mete.



Zaključak

- Ciljevi predmeta Interakcija čovek računar su:

Sagledavanje mogućnosti u interakciji čovek-računar. Izučavanje osnovnih principa u kreiranju interfejsa između čoveka i računara. Upoznavanje različitih tehnologija za podršku interakciji čovek-računar.

- Ishod predmeta Interakcija čovek računar:

Očekuje se da studenti ovladaju raznim tehnikama za pravljenje interfejsa između čoveka i računara. Studentima se nudi mogućnost da obezbede različite vidove komunikacije između čoveka i računara u zavisnosti od sredine u kojoj se koristi aplikacija.



Literatura

- Дијана Каруовић, Драгица Радосав, **Интеракција човек - рачунар**, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, 2011.
- М Бањанин, **Комуникациони инжењеринг**, Саобраћајно технички факултет, Добој, 2007.
- Alan Dix, **Human-computer Interaction**, Prentice-Hall, 2004.

