

Univerzitet u Beogradu  
Matematički fakultet  
smer: informatika

# MASTER RAD

---

Interakcija čovek – računar u oblasti informacionih sistema:  
principi, tehnike, alati i primene

mentor:

Prof. dr Gordana Pavlović-Lažetić

student:

Ana Vukadinović

Beograd, 2014.

## Sadržaj

Sadržaj.....	2
1. Uvod.....	4
1.1. Zašto ste izabrali da boja vašeg ekrana bude zelena ?.....	4
1.2. Računarski zasnovani informacijski sistemi .....	5
1.3. Ljudski resursi.....	5
1.4. Čovek i računar - dva sistema .....	6
1.5. Softver .....	6
2. Interakcija čovek – računar .....	8
2.1. HCI i CHI.....	8
2.2. Ideja i istorija.....	8
2.1. Upotrebljivost i korisnost versus intuitivno i prirodno .....	10
2.2. Ljudski je grešiti.....	10
3. Grafički korisnički interfejs.....	11
3.1. Klasična teorija grafičkog dizajna .....	12
3.1.1. Elementi dizajna.....	13
3.1.2. Principi dizajna .....	17
4. Šta i kako korisnici zaključuju o sistemu? .....	19
4.1. Sedam faza akcije.....	19
4.2. Mentalni modeli.....	20
4.2.1. Istraživanja mentalnih modela.....	20
4.2.2. Osobine modela korisnika.....	21
5. Kako dizajniramo korisnički interfejs softvera? .....	22
5.1. Principi dizajna interakcije čoveka i računara .....	22
6. Metodologije projektovanja .....	23
6.1. Teorija aktivnosti.....	24
6.2. Projektovanje okrenuto korisniku.....	25
6.2.1. Najčešće faze UCD procesa .....	25
6.2.2. Zašto je važan UCD? .....	29
6.3. Korisničko iskustvo.....	30

7.	Principi interaktivnog dizajna korisničkog interfejsa .....	32
7.1.	Saderlandova tri principa HCI dizajna .....	33
7.2.	Jakob Nielsenovih 10 heuristika upotrebljivosti pri dizajnu korisničkog interfejsa i primeri upotrebljivosti dobre prakse.....	34
7.3.	Zlatna pravila dizajna korisničkog Interfejsa.....	41
8.	Alati .....	48
9.	Kako to radi Amazon.com? .....	51
9.1.	Amazon.com .....	51
9.2.	Korisničko iskustvo kupovine na Amazon.com .....	52
10.	Zaključak .....	61
11.	Reference .....	62

|

## 1. Uvod

					
<sup>1</sup> ljubav, radost, revolucija	plodnost, sjaj, bogatstvo	um, pamet, svetlost, razum	mir, nada, besmrtnost	istina, vernost, plemenitost, aristokratija	pokornost, strpljenje, umetnost
<sup>2</sup> snažno deluje, popravlja raspoloženje, ubrzava puls i disanje t	izaziva osećaj sreće, zdravlja i životne radosti	deluje podsticajno i pozitivno predstavlja nadu	odmara, deluje blago, stvara unutrašnji mir, odmara vid	deluje smirujuće, pasivno, hladno, podstiče koncentraciju i umiruje	deluje mistično, tajanstveno, očaravajuće

### 1.1. Zašto ste izabrali da boja vašeg ekrana bude zelena ?

.. želim da izgleda kao trava.

Obim značenja jednog pojma se ne odnosi samo na značenje neke reči koja ga opisuje ili njeno označavanje već i na ideje ili osobine koje se podrazumevaju pod tom rečju. Kontekst utiče na ljude, a ljudi se razlikuju. Kontekst *zelene* ovde sa sobom nosi ideju trave, prirode, svežine, mira, opuštanja i predstavlja želju samo jednog od naših korisnika.

Svaki čovek će izabrati jednu od ponuđenih boja sa sasvim različitim pristupom i objašnjenjem svog izbora. Često ni taj izbor nije konstantan već zavisi od trenutka, raspoloženja i okruženja subjekta. Isti problem može se uvideti kod svega što vidimo i o čemu razmišljamo. Svi smo različiti na svoj način i imamo svoje sopstvene vrednosti, zahteve i očekivanja, ali i dovoljno slični da bi se formirali opšteprihvaćeni obrasci vizuelizacije i komunikacije tj. na koji način informacije moraju biti predstavljene da bi bile prihvatljive i razumljive. Jedan od glavnih izazova pri dizajnu bilo kog sistema u kojem su glavni subjekti čovek i računar, jeste pronaći prototip dizajna korisničkog interfejsa koji korisnici vole, lako uče i mogu koristiti za uspešno rešavanje zadataka.

Ovaj rad pokušaće da pomiri kompleksnost ljudskog bića sa kompleksnim računarskim sistemima, ukaže na mane u njihovoj interakciji i predstavi sveopšte prihvaćene obrasce dobre interakcije.

<sup>1</sup> simboličko značenje boja

<sup>2</sup> psihološko delovanje boja

## 1.2. Računarski zasnovani informacijski sistemi

Pojam informacijski sistem (eng. Information systems IS) je jako kompleksan i težak za definisanje, znatno je širi u odnosu na računar i samu računarsku obradu podataka. Pojavio se kao koncept u poslovnoj organizaciji još 1960. godine.

Definicija: „*Informacijski sistem je uređeni sistem koji čine ljudi, podaci, procesi i interfejsi koji međusobno sarađuju na podršci i unapređivanju svakodnevnih operacija u poslovanju i omogućavaju rešavanje problema u donošenju odluka upravi i korisnicima*“ [1]

Informacijski sistemi se mogu zasnivati na klasičnim rešenjima, koja pretpostavljaju korišćenje poslovne dokumentacije (tzv. manuelna obrada informacija) ili rešenjima koja su delimično ili potpuno bazirana na primeni informacione tehnologije<sup>3</sup>.

Računarski zasnovan informacijski sistem (eng. Computer-based information system CBIS) je informacijski sistem koji koristi računarsku tehnologiju da izvrši neke ili sve svoje predviđene zadatke. Takav sistem može uključiti jedan personalni računar i softver ili može sadržati nekoliko hiljada računara različitih veličina, umreženih sa stotinama drugih uređaja, sve vrste komunikacionih mreža, baze podataka i naravno ljude. Nadalje pod pojmom IS podrazumevaće se računarski zasnovan informacijski sistem. Osnovne komponente koje čine jedan IS su hardver i softver računara, baze podataka, telekomunikacioni sistemi i tehnologije, ljudski resursi i procedure, odnosno metodologije procesiranja i prenošenja informacija.

## 1.3. Ljudski resursi

Ljudski resursi su najvažniji element u većini IS-a i možemo ih podeliti u dve velike grupe - krajnje korisnike i stručna lica. Krajnji korisnici su ljudi koji koriste IS ili informacije koje on proizvodi. To mogu biti menadžeri, računovođe, prodavci, inženjeri, istraživači, kupci i dr. Većina nas je korisnik nekog IS-a. Stručna lica su ljudi zaslužni za nastanak, razvoj i održavanje jednog IS-a. Oni uključuju sistem analitičare, projektante, programere, testere, sistem administratore kao i drugo menadžersko, tehničko i administrativno osoblje. Ukratko, vlasnici finansiraju razvoj i održavanje IS-a, sistem analitičari dizajniraju IS baziran na zahtevima krajnjih korisnika, poslovnim problemima i tehničkim mogućnostima, projektanti i programeri prevode te zahteve i specifikacije u tehnička rešenja i komponente IS-a, dok administratori održavaju IS u računarskim sistemima.

U IS-u učestvuju ljudi različitog stepena obrazovanja, od onih sa osnovnim znanjima do eksperata koji su tu zaposleni i imaju različite funkcije. Najvažnije je da svi unutar IS-a budu organizovani i osposobljeni za njegovo korišćenje. Najčešće pravi uspeh nekog IS određuju ljudi koji ga koriste.

---

<sup>3</sup> „Informacione tehnologije“ je savremeni izraz koji označava kombinaciju računarskih i telekomunikacionih tehnologija koje se upotrebljavaju u prikupljanju, obradi, skladištenju, razmeni i izdavanju informacija

## 1.4. Čovek i računar - dva sistema

Pri susretu čoveka i računara mora se jasno definisati granica u komunikaciji ova dva kompleksna sistema. Svaki od sistema po ponašanju najviše podseća na apstraktnu crnu kutiju<sup>4</sup>. Kako crne kutije ne vide ništa izvan, samo ono što je unutra, neophodno je njihove površine prilagoditi da budu uporedive i obezbediti komunikaciju između unutrašnjih i spoljašnjih operacija. Posmatrajući računar kao jednu crnu kutiju i korisnika kao drugu crnu kutiju koje ne govore istim jezikom neophodan je interfejs kao prevodilac u njihovoj komunikaciji. Kako crne kutije koriste samo jedan ulaz i jedan izlaz komunikacija se svodi na to da korisnik manipuliše ulazom, a sistem odgovarajućim izlazom reaguje na korisnikove akcije. Stoga, korisnički interfejs je taj koji kontroliše i omogućava sve interakcije između crnih kutija, pruža vizuelni, tekstualni i audio prikaz informacija korisniku i pruža kontrolne sekvence kojima korisnik kontroliše sistem. Postoje različiti tipovi korisničkog interfejsa: interfejs komandne linije, grafički interfejs, veb interfejs, interfejs ekrana na dodir ... Sa strane korisnika komunikacija je ograničena ljudskom anatomijom i psihologijom. Korisnik u svakom momentu mora da ima osećaj da kontroliše sistem, a ne da sistem može da mu nanese neku povredu. Recimo - pri interakciji najčešće se koriste ruke. Površina prstiju je jedno od najosetljivijih delova površine kože, kod prosečnog korisnika kažiprst može izdržati silu od 7 N, srednji prst 6 N, domali 4,5 N, a da ne oseti umor. Sa strane računara komunikacija je ograničena ulazno-izlaznim uređajima i korisničkim interfejsom koji ljudi mogu da naprave i koriste. Stoga, problem u poboljšanju iskoristivosti interakcije svodi se na poboljšanje same komunikacije, razvijanjem bržih i prirodnijih načina razmena informacija između korisnika i računara, projektovanjem sistema koji su upotrebljivi, sigurni, produktivni, efektivni i funkcionalni.

## 1.5. Softver

Pojam softver koji će se kroz rad upotrebljavati, odnosi se na računarski program sa kojim korisnik stupa u interakciju, bilo da je to operativni sistem, komplikovani bankarski informacioni sistem ili samo jednostavna mobilna ili veb aplikacija sa receptima za kolače. Korisnički interfejs softvera opisuje sve izgleda i ponašanja vidljiva korisniku i predstavlja softver kao proizvod za upotrebu. Softver treba da zadovolji ljudsku potrebu za učenjem, ohrabri korisnika da postavlja i odgovara na pitanja, pravi poređenja i donosi zaključke, pruži virtuelni alat za stvaranje i obezbedi komunikacione kanale u različitim smerovima.

---

<sup>4</sup> Crna kutija u nauci i inženjerstvu označava vrlo složen sistem ili objekat koji se može posmatrati samo kroz njegov ulaz, izlaz i prenosnu karakteristiku bez ikakvog znanja o načinu funkcionisanja.

...

Tehnologija se unapređuje i razvija kako bi učinila naše živote lakšim i prijatnijim, svaka nova tehnologija predstavlja neki napredak. Istovremeno tehnologija koja olakšava život, pružajući više funkcionalnosti komplikuje život stvarajući nešto što je teže za učenje, a samim tim i frustrirajuće za korisnike. Međutim, paradoks tehnologije nikako ne sme biti izgovor za loš dizajn korisničkog interfejsa. Dodavanjem većeg broja mogućnosti i funkcija ne može se izbeći povećanje kompleksnosti sistema i poteškoća pri njegovoj upotrebi, ali se dobrim dizajnom mogu smanjiti na minimum. Principi dobrog dizajna korisničkog interfejsa treba da obezbede lako upravljanje složenim sistemima. Ljudski um je prilagođen da u svemu što ga okružuje pronalazi smisao, potrebno je samo mu pružiti racionalna i logična uputstva. Dobar dizajn se lako razume i interpretira. Ljudi nisu nespretni i ne greše uvek, već samo kada su stvari koje koriste loše osmišljene. Loš dizajn može biti komplikovan i frustrirajući za upotrebu, da ne pruža nikakva uputstva, ili čak, navodi na grešku i time otežava uobičajen proces interpretacije i razumevanja. Poteškoće koje donose nove situacije su direktno povezane sa brojem mogućnosti koje se nude korisniku. U svakoj novoj situaciji korisnik pokušava da otkrije koje operacije može da koristi, a koje ne. Samim tim ako mu nije ukazano na sve mogućnosti pri izboru ili su čak možda te mogućnosti i prikrivene lošim dizajnom, korisnik verovatno neće znati ni da započne bilo kakvu interakciju. Kada se korisnik susretne sa nekim novim dizajnom, da bi nastavio interakciju sa njim, potrebno je da se već susreo sa nečim sličnim u prošlosti, pa može da primeni prethodna znanja ili mora dobiti nove instrukcije. Da bi se prevazišli ovakvi problemi potrebno je koristiti iskustveno znanje korisnika i dobro prezentovane informacije koje je korisnik u mogućnosti da interpretira.

Razvojem najrazličitijih softvera stvara se okruženje u koje čovek prenosi skoro sve svoje intelektualne aktivnosti. Ljudi koriste softver kako bi saznali kakvo će vreme biti u toku dana, da bi izabrali poklone za prijatelje, komunicirali sa drugim ljudima, kupovali nameštaj, planirali svoje odmore, vodili troškove, pisali, stvarali, crtali, komponovali, projektovali, učili ... Uspeh softvera određuju korisnici koji ga koriste kao proizvod. Ovaj rad prikazuje teorijske i praktične pristupe stvaranja uspešnog i upotrebljivog softvera. Proces projektovanja okrenutog korisniku pruža stručnu podršku u kreiranju softvera sa funkcionalnostima koje su potrebne korisnicima. Međutim samo tehničke funkcionalnosti ne garantuju da će softver biti praktično upotrebljiv. Upotrebljivost je stepen u kojem određeni prototip dizajna uključuje psihologiju i fiziologiju korisnika i čini proces korišćenja sistema efikasnijim i zadovoljavajućim. Upotrebljivost je, pre svega, karakteristika korisničkog interfejsa, ali direktno utiče na sam proces dizajna kao i na funkcionalnost proizvoda.

## 2. Interakcija čovek – računar

Definicija: „*Interakcija čovek-računar (eng. Human-computer interaction HCI) je interdisciplinarna oblast koja podrazumeva izučavanje, projektovanje i dizajn interakcije između ljudi/korisnika i računarskih sistema, uz proučavanje osnovnih fenomena koji ih povezuju. HCI se nalazi negde u preseku društvenih i biheviorističkih nauka<sup>5</sup>, sa jedne, i računarskih i informacionih tehnologija, sa druge strane. Bavi se razumevanjem kako ljudi koriste uređaje i sisteme i kako se oni mogu unaprediti da bi bili korisniji i upotrebljiviji. Ovo je jedan od najbrže rastućih i veoma značajnih delova računarske nauke.*“ [2]

### 2.1. HCI i CHI

Nekada se koristio termin interakcija računar-čovek (eng. Computer-human Interaction CHI) međutim krajem XX veka, sa pojavom jeftinijih i dostupnijih računara na prvo mesto dolazi čovek, njegove potrebe i vreme.

Sa sve bržim napretkom tehnologija oblast čovekocentričnog računarstva (eng. Human-centered computing) se širi sa težištem na razumevanju prvenstveno korisnika i njegove ličnosti u okviru socio-tehničkih sistema.

### 2.2. Ideja i istorija

Prve ideje o interakciji čoveka i računara u realnom vremenu počele su 60-tih godina prošlog veka. Posle par objavljenih vizionarskih teorija nastao je i prvi uređaj 1963. godine na Masačusetskom institutu za tehnologiju. Ivan Saderland razvio je *Sketchpad*, grafički interfejs koji je omogućavao da se grafikom na displeju manipuliše korišćenjem *light pen*-a i otvorio novi pristup u interakciji čoveka i mašina. Daglas Engelbart sa svojim kolegama u laboratoriji Stanford Univerziteta, 1965. godine razvio je *X-Y indikator pozicije na displej sistemu*, danas poznat kao miš. Tako su kroz glavni koncept Saderlandovog grafičkog korisničkog interfejsa i Engelbartovim mišem nastali osnovni elementi interakcije čovek-računar. Od tada je HCI osnovana kao specijalizovana i interdisciplinarna oblast u okviru informatike. Razvoju ovog koncepta interakcije prethodila je već prihvaćena ideja povratne informacije u mnogim naučnim oblastima i teorijama društvenih interakcija.

#### *Princip povratne informacije*

Princip povratne informacije (eng. Feedback) - podrazumeva slanje korisniku povratne informacije o tome šta je urađeno, tj. šta je rezultat izvršene akcije. To je dobro poznat naučni princip kontrole i teorije informacija. Ako pokušavamo da pričamo sa nekim, a ne možemo da čujemo njegov glas ili svoj glas, ili pokušavamo da nacrtamo nešto olovkom, a ne ostaje trag: to bi značilo da nema feedback-a.

---

<sup>5</sup> Biheviorizam je pravac u psihologiji koji za glavni cilj ima otkrivanje zakonitosti ponašanja ljudi u određenim situacijama. Biheviorizam pretpostavlja da se naučne metode mogu primenjivati samo na ona ponašanja koja se mogu opažati i meriti. U okviru tog pristupa psiholozi analiziraju kako ljudi uče neka ponašanja i kako se to ponašanje može menjati.

Korisniku se mora obezbediti feedback svake njegove akcije – ako je to pritisak dugmeta mora mu se obezbediti čulni ili vizuelni feedback da je njegova akcija prihvaćena.

HCI takođe proučava: performanse zadataka koje zajednički obavljaju ljudi i računari, strukturu njihove komunikacije, sociološku i organizacionu interakciju tokom projektovanja sistema, čovekove mogućnosti korišćenja računara, algoritme i programiranje samog interfejsa, probleme koji se pojavljuju tokom projektovanja i izgradnje interfejsa kao i sam proces njegovog definisanja, projektovanja i implementacije.

Stručnjaci HCI-a svakodnevno analiziraju i dizajniraju korisničke interfejse i nove user-interfejs tehnologije. Prvo su razvijali koncepte grafičkog korisničkog interfejsa: paradigme prozora, menija, ikona i miša, zatim počeli da razvijaju softverske alate i razvojna okruženja kako bi olakšali dizajniranje grafičkih korisničkih elemenata. Potom su uključili glas i video u korisničke interfejse, hipertekstualne linkove, interaktivne tutorijale i kontekstualnu pomoć sistema, da bi danas uglavnom radili na razvoju ulaznih i displej uređaja za mobilno računarstvo, informacionu vizualizaciju za digitalne biblioteke, kao i navigacione tehnike za virtuelna okruženja.

Istraživači u ovoj oblasti spremni su na sve vrste eksperimentisanja, kako sa hardverskim uređajima tako i sa izradom prototipova novih softverskih sistema, istraživanja novih paradigmi interakcije, daljeg istraživanja same ljudske prirode, kao i razvojem novih modela i teorija. Najčešće HCI se svodi na primenu metodologija projektovanja na rešavanje realnih životinih problema tj. na dizajniranje grafičkog korisničkog interfejsa i veb interfejsa.

HCI nam pomaže da shvatimo zašto je neki softver dobar, a neki loš, da razumemo potrebe korisnika i dođemo do potencijalnog rešenja, što nažalost nije i zagarantovana formula za stvaranje uspešnog proizvoda.

Postoji mnogo različitih pristupa u izučavanju i dizajniranju korisničkog interfejsa koje proučavaju različite discipline kao što su: Interaktivni dizajn (eng. Interaction design), Dizajn korisničkog iskustva (eng. User experience design UX), Dizajn interaktivnih sistema (eng. Interactive systems design), Kognitivne ergonomije (eng. Cognitive ergonomics), Čovek-Mašina interfejs (eng. Man-Machine Interface MMI), Dizajn korisničkog interfejsa (eng. User Interface Design UI), Ljudski faktori (eng. Human factors), Dizajn kognitivnih procesa (eng. Cognitive task design), Informaciona arhitektura (eng. Information Architecture IA), Dizajn softvera (eng. Software product design), Inženjering iskoristivosti (eng. Usability engineering) i Dizajn okrenut korisniku (eng. User-centred design UCD). Prednost multidisciplinarnog pristupa je raspon od egzaktnih do empirijskih saznanja koja omogućavaju da se na kreativan i praktičan način pažnja fokusira na dizajn.

HCI pored računarskih nauka i informacionih tehnologija uključuje veštačku inteligenciju (obezbeđuje efikasne pomoćne module), psihologiju (omogućava razumevanje korisnika kroz empirijske analize ponašanja i primene teorije kognitivnih procesa), antropologiju (omogućava definisanje kontrola), ergonomiju (proučavanjem ljudi i njihovog okruženja, utiče na dizajn opreme i samog interfejsa), lingvistiku (omogućuje korišćenje jezika za upravljanje sistemima), filozofiju (obezbeđuje kreiranje konzistentnih sistema), umetnost (usavršava estetski izgled), sociologiju (poboljšava grupni rad), dizajn (organizuje korisnički interfejs), fiziologiju (optimalno prilagođava sisteme prema čovekovim sposobnostima).

## 2.1. Upotrebljivost i korisnost versus intuitivno i prirodno

Upotrebljivost i korisnost su dva jako važna termina. Cilj metodologije dizajna u HCI je kreiranje korisničkog interfejsa koji je upotrebljiv – kojim može da se lako i efikasno manipulira i naravno još važniji zahtev da bude iskoristiv tj. omogućiti svakom korisniku što uspješnije obavljanje zadataka.

Definicija: „*Upotrebljivost je stepen efikasnog korišćenja određenog softvera od strane specifičnih korisnika tako da oni budu zadovoljni u određenom kontekstu upotrebe.*“<sup>6</sup> [3]

Termini intuitivno i prirodno kao zahtevi za kreiranje korisničkog interfejsa su jako varljivi i nejasni. Već više puta je spomenuto kako svaki korisnik ima specifične zahteve, potrebe i ograničenja i kako je jako teško napraviti nešto što je baš za svakog intuitivno i prirodno. U zavisnosti od prethodnog znanja i iskustva korisnika, raznih socijalnih i kulturoloških uticaja upotreba ovih termina je relativna pa samim tim često netačna i varljiva.

Često se pri opisu nekog softvera može čuti kako je intuitivan i prirodan i to najčešće samo zbog posjedovanja grafičkog korisničkog interfejsa.

## 2.2. Ljudski je grešiti

Ako je greška moguća, neko će je napraviti. Pri dizajnu moraju se pretpostaviti sve eventualne greške koje se mogu desiti, tako da sam dizajn minimalizuje mogućnost greške na prvom mestu, a zatim i uklanjanje njenih efekata ukoliko dođe do iste. Greške bi trebalo da su lako uočljive, da imaju minimalne posledice i ako je moguće da budu reverzibilne. Greškom se uvek smatra nešto što se treba izbegavati ili nešto što se uradi zbog nekvalifikovanosti ili nemotivisanosti ljudi. Ali svako pravi greške. Prilikom dizajniranja korisničkog interfejsa pogreši se samim tim što se ne predvide moguće greške. Nenamerno se čak i olakša pravljenje grešaka, a prikrivaju već postojeće.

Kako bi se ovaj problem prevazišao potrebno je:

1. Razumeti uzroke grešaka i dizajnom minimalizovati te uzroke.
2. Omogućiti vraćanje na prethodni korak (eng. undo) ili otežati svaku akciju koja ne može da se poništi.
3. Omogućiti lakše pronalaženje grešaka koje se dešavaju i omogućiti njihovo ispravljanje.
4. Ne razmišljati a priori o korisniku kao o nekome ko sigurno greši već kojim akcijama će najuspješnije obaviti svoj zadatak.

Kada neko napravi grešku, očigledno postoji dobar razlog za to. Najčešće su to nedovoljno razumljive i nepotpune informacije, a posledica toga je korisnikova pogrešna odluka.

Ma koliko paradoksalno zvučalo, greške su obično vrlo razumne i logične, pa ne treba kriviti i kažnjavati korisnike. Treba pokušati dizajnirati sistem otvoren za greške tj. omogućiti da se greške lako otkrivaju i da ih je moguće ispraviti.

---

<sup>6</sup> ISO 9241-11

### 3. Grafički korisnički interfejs

Sa razvojem tehnologije i povećanom upotrebom ličnih računara pod korisničkim interfejsom najčešće se podrazumeva grafički korisnički interfejs (eng. Graphical user interface GUI) koji putem grafike, teksta i zvuka predstavlja podatke, dok korisnik upravlja sistemom kontrolnim sekvencama.

U svakodnevnoj interakciji sa savremenim softverom, korisnik ga upotrebljava isključivo na dva načina

- \* čita i tumači slike sa ekrana
- \* mišem ili dodirrom vrši odabir funkcionalnih elemenata prikazanih na ekranu.

Dakle, dizajn interfejsa podrazumeva dizajn dve vrste artefakta: slika i funkcionalnih elemenata.

Čovek na ovaj način funkcioniše još od pećinskog doba, što pokazuju i arheološka otkrića alata i oslikanih pećina. I tada mu je bilo potrebno neko oruđe kojim će da obavi određenu aktivnost - funkcionalni element i da nakon toga to podeli sa drugima nekim grafičkim prikazom - slikom.



Slika 1. Mezolitička slika lovca s konjima, jedna od oslikanih pećina u stenama Bhimbetka<sup>7</sup>

Do sada su ove dve aktivnosti evoluirale u dobro razvijene dizajnerske discipline: grafički dizajn i industrijski dizajn.

Grafički dizajn je umetnost prenošenja poruka i ideja na dvodimenzionalnu površinu korišćenjem kombinacije teksta i slika. Na ovaj način prenosi se niz različitih poruka - identitet, socijalni status, emocije, ubeđivanja, informacije, edukacija ... Za softver, najbitnije je predstavljanje informacija, relevantnih korisniku, slikom, što Edvard Tufte definiše kao informacioni dizajn (eng. Information design). [4] Neki od konvencionalnih proizvoda informacionog dizajna su red vožnje, telefonski imenik,

---

<sup>7</sup> izvor: L.R.Burdak, Wikipedia

novine, mape, prodajni katalogi itd. . Dobar grafički dizajner mora da zna kako da organizuje informacije na stranici kako bi korisnik mogao da donosi zaključke, pravi poređenja, postavlja pitanja i odgovara na njih.

Industrijski dizajn je umetnost oblikovanja fizičkih predmeta i pojednostavljivanja kako bi se njima moglo lakše manipulirati. Ljudi svakodnevno dolaze u dodir sa milionima različitih predmeta od olovke, nameštaja, mobilnih telefona, automobila pa sve do svemirskih raketa. Dobar industrijski dizajn uviđa sve mogućnosti i ograničenja ljudskog tela u manipulisanju fizičkim objektima, kao i ograničenja ljudskog uma u razumevanju mehaničkih modela. Svaki proizvod se dizajnira tako da bude što prilagođeniji ljudskom telu i što funkcionalniji, tako da svojim oblikom sledi i svoju namenu.

Iako je softver arhetipski ne-fizički, savremeni softverski interfejsi su na očigled evoluirali od mehaničkih metafora - dugme se pritiska, po klizačima se klizi, prozori se otvaraju i zatvaraju, paneli se proširuju i sužavaju. Korisnici se ohrabruju da na softver posmatraju kao na mašinu i tek kada pritisnu dugme dolazi do neke unutrašnje ili spoljašnje promene stanja, a dodatnom zvučnom i vizuelnom simulacijom stvaraju im se prividni užitak stvarne mehaničke manipulacije.

Umetnost dizajna korisničkog interfejsa sada možemo posmatrati kao kombinaciju grafičkog dizajna i industrijskog dizajna. Kada dizajner definiše vizuelni prikaz svog programa tj. kada opisuje slike koje korisnik treba da interpretira u stvari definiše grafički dizajn, a kada definiše interaktivne aspekte tj. kada postavlja pseudo-mehaničko okruženje koje korisniku omogućava da izvrši radnju, i opisuje njegovo ponašanje, zapravo stvara virtuelnu formu industrijskog dizajna.

### 3.1. Klasična teorija grafičkog dizajna

Klasična teorija grafičkog dizajna objašnjava različite aspekte dizajna i osnove grafičkog izraza koji se materijalizuju u savremeni grafički dizajn. Tako grafički korisnički interfejs i drugi grafički projekti, u stvari, predstavljaju samo jedan vid komercijalnih proizvoda grafičkog dizajna.

U umetničkim delima forma i sadržaj se posmatraju na sasvim drugačiji način. Cilj grafičkog dizajna je, da uz visok stepen estetike, stvori praktični sadržaj koji će biti koristan, svrsishodan, komunikativan i napravi zanimljivu formu koja će uspostaviti komunikaciju sa korisnikom i preneti mu poruku. Estetika grafičkog dizajna mora biti vizuelno jasna, celovita, duhovita i zanimljiva. Bitnu ulogu time dobija sama kompozicija, dok se zanimljivost postiže nekim, neočekivanim povezivanjima oblika, punih formi i praznina, manjih i većih grupa i delova, upotrebom sličnih ili kontrastnih elemenata (boja, veličina, oblika).

„Napetost, ritam, pokret i taktilnost forme oživljavaju formu, zadovoljavaju duh stvaraoca i gledaoca i stoje kao faktor privlačenja, uživanja pa i poistovećivanja sa događajem. Bez dinamike nema života forme, a njen izvor je u samoj strukturi a, takođe, sve do završnice oblikovanja nastoji se da se odnosi podignu na stepen dinamike. Ovi odnosi su u vezi sa proporcijama, simetrijom i asimetrijom, raspodelom prostora, sa grupisanjem smerova.“<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Milutin Mitrović, slikar i teoretičar umetnosti

### 3.1.1. Elementi dizajna

Osnovni elementi grafičkog dizajna su linije, oblici, teksture, boje i prostor.

#### *Linije*

Linija je grafička forma koja ima svoju dužinu i širinu. Koristi se kao gradivni element drugih oblika. Određena je svojim pravcem, kojim ujedno može prenositi različita raspoloženja. Horizontalne linije su mirne i ćutljive, vertikalne sugerišu potencijalno kretanje, dok dijagonalne sugerišu pokret i prenose osećaj vitalnosti slike. Linije se takođe mogu koristiti za senćenja, čime se može stvoriti osećaj trodimenzionalnosti.

#### *Oblici*

Oblici su zatvoreni objekti, mogu nastati spajanjem linija ili promenom boja i nijansi koje definišu njihove ivice. Oblikom se smatraju dvodimenzionalni elementi, dok trodimenzionalni elementi imaju svoju zapreminu i masu. Dakle, dizajn je kombinacija oblika. Oblici postavljeni od strane umetnika se smatraju pozitivnim oblicima, dok se okolo nalazi tzv. negativna površina, ali podjednako važna.

#### *Teksture*

Tekstura predstavlja kvalitet površine objekta. Mi doživljavamo teksturu kada dodirujemo predmet i osetimo njegovu glatkoću, neravnine ili strukturu. U grafičkom dizajnu tekstura je umetnički način mapiranja ove dodirne impresije u dvodimenzionalnu sliku. Teksture se stvaraju kroz različite nijanse i strukture svetlih i tamnih površina. Kombinacijom svetlih i tamnih oblasti stvara se utisak dubine na slici.

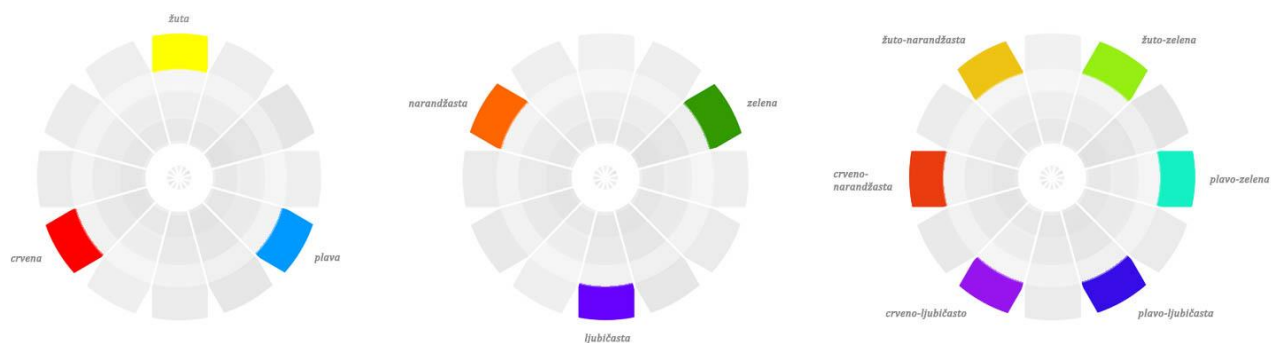
#### *Boje*

Boje svojim psihološkim i fiziološkim efektima zauzimaju vrlo značajno mesto u životu ljudi i samom društvu. Boje nastaju kada se svetlosni zraci odbijaju od površine koju posmatramo i rasipaju u elektromagnetne talase različitih talasnih dužina koje naše oko prepoznaje kao boju. Objekti nemaju boju, već samo sposobnost da reflektuju svetlosni talas ka našem oku. Boja objekata može da varira u različitim uslovima, recimo, trava ujutru ili u podne može biti sivkasta, a svetlo zelena preveče. Boje vidimo drugačije u zavisnosti pod kakvim svetlom (veštačkim, fluorescentnim ili prirodnim) i u kakvoj okolini ih posmatramo. Kako bi organizovali i mogli da opišemo boje koje vidimo potrebno je identifikovati njene tri osnovne karakteristike, a to su nijansa, valer i čistoća.

#### *Nijanse*

Nijansa (eng. Hue) je vidljiva refleksija različite talasne dužine i prema svojoj vrednosti raspoređena je u spektralnom krugu boja. Mada se boja i nijansa često koriste kao sinonimi, nijansa se konkretno odnosi na vidljive boje iz spektra.

Postoje tri primarne/osnovne boje: žuta, plava i crvena. Kombinacijom primarnih boja dobijaju se tri sekundarne: zelena (žuta+plava), ljubičasta (plava+crvena) i narandžasta (crvena+žuta). Ovih šest nijansi zajedno sa još šest - tercijarnih: crveno-narandžastom, žuto-narandžastom, plavo-zelenom, plavo-ljubičastom i crveno-ljubičastom su čiste nijanse koje čine spektralni krug boja.

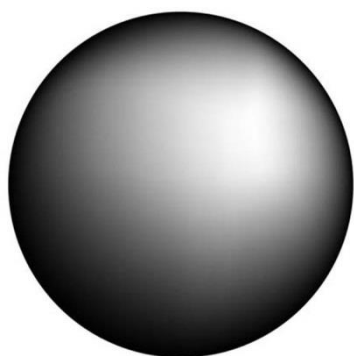


Slika 2. Primarne, sekundarne i tercijarne boje

Njihovim međusobnim mešanjem i kombinovanjem dobijaju se sve ostale moguće boje. Dodavanjem crne i bele postiže se još veća raznovrsnost. Dodavanje crne, čistoj nijansi, dovodi do tamnjenja i obrnuto, dodavanje bele do posvetljivanja. Ovo menja količinu svetlosti, a samim tim i intezitet boje. Bela svetlost se javlja kada se sve talasne dužine svetlosnih talasa interponiraju, a crna kada nema refleksije.

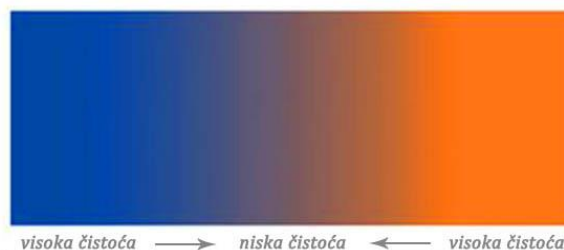


Slika 3. Spektralni krug boja



*Valer* (eng. Value) predstavlja količinu svetlosti u nijansi tj. odnosi se na to koliko je neka boja svetla ili tamna u smislu koliko je bliža crnoj odnosno beloj. Što je svetlija boja, valer joj je viši. Npr. teget emituje manje svetlosnih zraka i ima niži valer nego nebo-plava. Varijacije u valerima se koriste za usmeravanje prostorne percepcije tj. postavljanje fokusne tačke. Postoje velike razlike u valerima objekata koji su bliži posmatraču i onih udaljenih. Svetle figure na tamnoj podlozi se odmah prepoznaju kao centar pažnje posmatrača. Slično je i za tamne figure na svetlim pozadinama. Gradijenti valera se takođe koriste kako bi se stvorila iluzija dubine i trodimenzionalnosti objekta.

Kvalitet boje označava njenu osvetljenost ili čistoću. *Čistoća* (eng. Chroma) se često meša sa zasićenošću (eng. Saturation) ili jačinom (eng. Intensity). Zasićenost meri čistoću boje u odnosu na sivu, dok intezitet definiše osvetljenost boje. Kako ljudsko oko ne može uvideti ove fine razlike, često se ovi termini koriste kao sinonimi. U svom najčistijem obliku nijansa ima maksimalnu čistoću. Što je čistija nijansa viša joj je čistoća. Boje sa visokim stepenom čistoće se opisuju kao jasne, čiste, svetle, bogate, žive, dok su boje manjeg zasićenja mutne, prigušene, dosadne i prašnjave.



Za opisivanje nijansi često smo skloni da koristimo razne nazive i metafore. Npr. boja dinje, višnje, maline, rubina, tirkiza. Korišćenjem takvih imena može se komunicirati na opštem nivou, ali nisu dovoljno precizna i različito ih mogu doživeti različiti ljudi. Kada je u pitanju korišćenje boja u umetnosti, proizvodnji ili štampi stvari postaju prilično komplikovane, a boje moraju biti specifikovane i precizno određene.

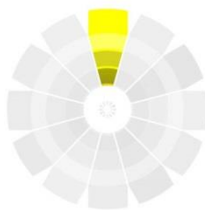
Boje u računaru se formiraju kombinacijom crvene, zelene i plave (eng. Red, green, blue – RGB model). U štampi se koristi cijan, žuta, magenta i crna boja (eng. Cyan, magenta, yellow, key – CMYK model) čijim optičkim mešanje se predstavljaju boje RGB modela. Kada su tačkice u bojama postavljene jedne pored drugih, naše oko ih kombinuje u mešavinu njihovih boja. To je princip koji se koristi u štampi, tačkice cijana, magenta, žute i crne se raspoređuju u šeme na papiru i u zavisnosti od rasporeda i količine prepoznaju se oblici i boje na štampanim stranicama.

Pored raznih fizioloških i psiholoških efekata, kod određenih boja dolazi do opadanja kvaliteta, u zavisnosti od toga koliko je našim očima potrebno da im se prilagode. Tople boje poput crvene, narandžaste ili žute se lako primećuju, deluju kao da se šire dok hladne boje kao što su plava, zelena i ljubičasta izgledaju povučeno. Igrom toplih i hladnih nijansi lako se postiže prostorna dinamika. U atmosferi, udaljeni objekti se pojavljuju plavičasto, korišćenjem više neutralnih i sivkastih nijansi u pozadini postiže se iluzija dubine i udaljenosti.

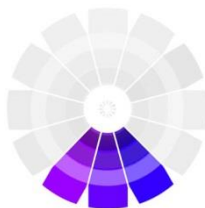
#### *Šeme harmonija boja*

Harmonija je način da se izrazi smisljeno slaganje dve ili više stvari, pa tako i kombinacije boja koje su u harmoniji predstavljaju prijatan balans, sklad i jedinstvo prijatno za ljudsko oko. Svaka vizualizacija da bi bila interesantna i razumljiva posmatraču, zahteva prisustvo logičke sturkture što se lako postiže korišćenjem harmoničnih boja u dizajnu. Dizajneri svoje ideje itekako temelje na principima teorija boja, psihološkog uticaja na ljude i dobro poznatih kombinacija koje su estetski privlačne i prijatne. Harmoničnim kombinacijama smatraju se monohromatske, slične, komplementarne i tri-kolor šeme boja.

Kolor šema monohromatskih boja podrazumeva upotrebu samo jedne nijanse koja može da varira u svojim vrednostima.



Kolor šema sličnih boja podrazumeva korišćenje tri ili više boja koje su jedna pored druge u krugu. Nijanse mogu da se razlikuju u vrednostima.



Kolor šema komplementarnih boja koristi boje koje se nalaze jedna preko puta druge na krugu boja. Komplementarne boje su crvena i zelena, žuta i ljubičasta, narandžasta i plava. Koriste se za stvaranje dinamike u grafičkom izrazu.



Tri-kolor šema boja podrazumeva korišćenje boja koje su podjednako raspoređene na krugu boja. Primarne boje žuta, crvena i zelena mogu se koristiti zajedno da bi proizvele živopisnost.



9

Postoje i šeme boja koje su neskladne. Nesklad boja vizuelno uznemirava posmatrača. Takve su boje koje su veoma udaljene na krugu boja. Neskladne boje su jako upadljive pa se često zloupotrebljavaju za privlačenje pažnje.

### Prostor

U dvodimenzionalnom grafičkom izrazu potrebno je preneti iluziju prostora i dubine iz realnog, trodimenzionalnog sveta. Najlakši način da se predstavi udaljenost je menjanjem veličina objekta – bliži objekti se predstavljaju većim, a udaljeni objekti manjim. Udaljenost se može postići i zaklapanjem objekata drugim objektima koji se postavljaju ispred njega. Zatim, atmosferska perspektiva koristi boje i kontraste da pokaže dubinu. Dalji objekti imaju manje jasan kontrast, mogu da izblede u pozadini ili

<sup>9</sup> Primeri grafičkog korisničkog interfejsa generisani su na sajtu <http://colorschemedesigner.com/>

postanu nejasni, dok su objekti u prvom planu jasni i oštrij. Linearna perspektiva se zasniva na ideji da sve linije konvergiraju ka jednoj zajedničkoj tački na horizontu.

### 3.1.2. Principi dizajna

Osnovni principi grafičkog dizajna su pokret, ravnoteža, dominacija i celina.

#### *Pokret*

Pokret može biti očekivan. Kada realne figure prikažemo u nestabilnom položaju, stvara se osećaj neminovnog kretanja. Posmatranjem takve figure i našim predhodnim iskustvima očekujemo dalje kretanje. Kretanje možemo preneti i mutnim, nejasnim nacrtima, po iskustvu iz realnog sveta gde kada se nešto kreće velikom brzinom pored nas, vidimo ga nejasno. Višestrukom slikom tj. prikazivanjem puno preklapanja dodaje se dinamika i utisak kretanja. Optičkim pokretima oko se prisiljava da se kreće dinamički oko slike kako bi uočilo sve različite elemente. Optički pokret se može poboljšati zakrivljenim oblicima koji drže oči u kružnom obrascu. Ponavljanjem geometrijskih oblika mogu se stvoriti optičke iluzije pokreta.

#### *Ravnoteža*

U realnom životu, posmatrajući polugu, objekti su u ravnoteži kada su iste težine. Ako sa jedne strane imamo više sitnih objekata oni mogu biti u ravnoteži sa jednim većim koji je sa druge strane.

Matematički rečeno, ravnoteža označava jednak odnos leve i desne strane jednakosti.

$$5=5$$

Ali, isti odnos možemo izraziti i  $5=3+2$  ili  $5=1+1+1+2$

Vizuelna ravnoteža funkcioniše po istom principu. Na nju se može uticati veličinom objekta kao i svetlim i tamnim nijansama.

Simetrična ravnoteža je ravnoteža ogledala. Ako nacrtamo liniju na sredini ekrana, svi objekti sa jedne strane ekrana moraju se naći i sa druge strane - poput odraza u ogledalu (oni ne moraju biti identični, ali su slični u smislu, boji i elementima, ponekad mogu biti potpuno identični).

Asimetrična ravnoteža je kada se s jedne strane u ravnoteži nađe veći broj manjih objekata, a s druge strane jedan veći, ili se manji objekti nalaze dalje od centra ekrana od velikog objekta. Jedan tamniji objekat se mora uravnotežiti sa nekoliko svetlijih objekata. Asimetričnu ravnotežu je jako teško postići i potrebno ju je pažljivo planirati, kako bi raspored ekrana ostao u ravnoteži.

Neuravnoteženost stranice ili ekrana stvara osećaj napetosti, korisnik ima utisak da stranica može da ga spreči u njegovoj interakciji ili da neki objekti mogu da skliznu sa ekrana.

Naše oči se u najvećoj meri vode bojama. Tako malim površinama živih boja može da se uspostavi ravnoteža sa većim površinama neutralnih boja. Crna i bela imaju mnogo jači kontrast nego siva i bela. Da bi uravnotežili ove dve boje trebalo bi uključiti veću površinu sive kako bi ublažila jake nijanse crne. Velike ravne površine bez mnogo detalja mogu se uravnotežiti manjim, nepravilnim oblicima.

Kako bi postigli ravnotežu pozicije u grafičkom izrazu, velike, teške oblike iz centra moramo uravnotežiti sa svetlim, udaljenim površinama. Ponekad veliki elementi na stranici se mogu uravnotežiti manjim elementima koji su postavljeni na samim ivicama ekrana. Ovo je jedan veoma lukav tip asimetrične ravnoteže. Manje oblasti sa zanimljivim teksturama (šarene, svetlo i tamno ili slučajnih fluktuacija) mogu se uravnotežiti većim površinama punog izgleda i bez tekstura.

Posmatrač ekrana može biti vođen do određene tačke dizajna u zavisnosti od raspoređenosti elemenata. Ako dizajn uključuje ljude, posmatrač će instiktivno prvo primetiti njihova lica, ili, ako su njihova lica usmerena ka nekom drugom pravcu, posmatrač će gledati u njihovom smeru (slika 4 i slika 5). Pogled ka nekoj tački može biti usmeren i različitim, drugim elementima kao što su trouglovi, strelice itd. .



Slika 4. Prikaz toplotnih mapa praćenje oka posmatrača kada beba gleda direktno u njega.

Slika 5. ... i prikaz toplotnih mapa kada beba gleda u naslov. UsableWorld study<sup>10</sup>

Radijalna ravnoteža je kada su svi elementi iz centra, zračno postavljeni u krug, pa je lako uočiti žižu ravnoteže jer svi elementi usmeravaju pažnju posmatrača ka centru.

### *Dominacija*

Jedan metod koji se koristi da se privuče pažnja u dizajnu stranice ili umetničkog dela je upotreba tačke fokusiranja. Fokusna tačka skreće pažnju na najvažnije elemente. Postoji nekoliko tehnika kako bi se naglasili najznačajniji objekti u dizajnu. U umetnosti realizma, fokusnu tačku je lako uočiti, veće figure se obično nalaze u prvom planu i predstavljaju tačku našeg fokusa, čak i u drugim umetničkim pravcima lako se uočava. Ako je većina elemenata horizontalna, vertikalni element će se izdvojiti kao centralno mesto. Ako je većina elemenata nepravilnog oblika ti, geometrijski oblici će prvi biti primećeni. Ako je većina elementa tamna, svetle površine će privlačiti pažnju.

Ponekad se fokus željenog element postiže njegovim izolovanjem od ostalih, grupisanih ili njegovim postavljanjem u centar.

### *Celina*

Klasična teorija grafičkog dizajna posmatra celinu objekata predstavljenih u grafičkom izrazu. Različiti elementi međusobno teže da budu povezani. Celina je mera kako se slažu prikazani elementi u okviru jednog ekrana. Umetničko delo se prvo posmatra kao celina, a tek onda kao zbir različitih delova. Najjednostavniji način postizanja celine je grupisanjem objekata, što omogućava uočavanje obrazaca. Povezivanje elemenata može se postići i ponavljanjem boja, oblika, tekstura, elemenata ili nadovezivanjem linija, ivica, pravaca – konturnom linijom.

<sup>10</sup> <http://usableworld.com.au/2009/03/16/you-look-where-they-look/>

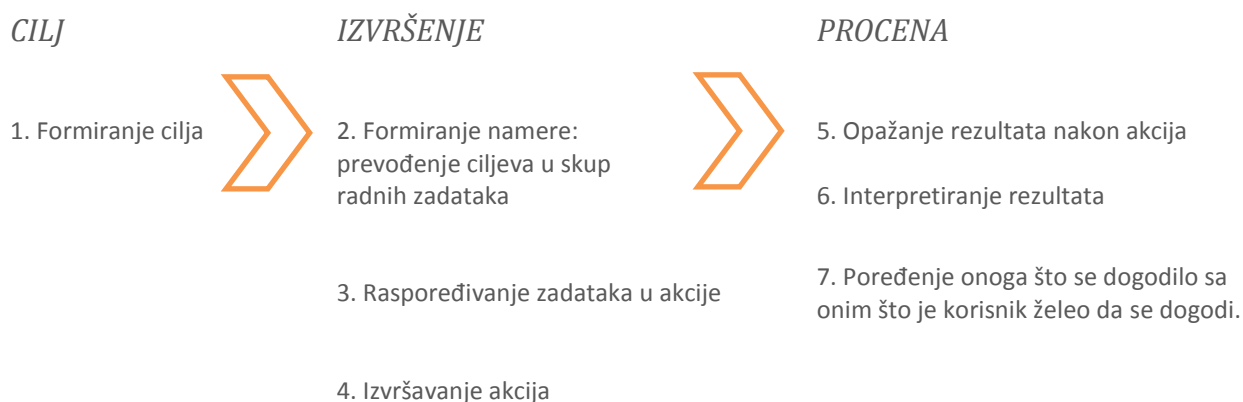
## 4. Šta i kako korisnici zaključuju o sistemu?

### 4.1. Sedam faza akcije

Donald A. Norman, iz prve generacije kognitivnih naučnika HCI-a, napisao je prvu popularnu knjigu na temu Dizajn svakodnevnih stvari [5], prenoseći sva saznanja iz oblasti industrijskog dizajna na dizajn korisničkog interfejsa. Prema Normanu dobar dizajn bi trebao da koristi *znanja iz sveta* i *znanja iz glave*. *Znanja iz sveta* su očita - ne opterećuju kratkoročnu memoriju i u dizajnu se koriste kroz ikonice, dugmad, menije... Sa druge strane *znanja iz glave* su teža za korišćenje i podrazumevaju učenje, ali efikasnija za zadatke koji se češće izvršavaju na isti način (ctrl+P za štampanje).

Međutim, njegova glavna poruka je da skrene pažnju na *fazu procene* i *fazu izvršenje* korisnika. „Kako korisnik da zna kako funkcioniše sistem i kako da zna šta treba da uradi, kako bi postigao svoje ciljeve?“

Na postavljeno pitanje „Kako ljudi to rade?“ Norman je predložio model sedam faza akcije. Model uključuje i kognitivne i fizičke aktivnosti. Sastoji se od jedne akcije za formiranje cilja, tri za izvršavanje i tri za procenu.



„Budite sigurni da korisnik može da shvati šta da radi i da korisnik može da shvati šta se dešava.“

U situaciji korisnik naspram sistema, korisniku mora biti jasno kako da započne interakciju. Korisnik najpre formira svoj cilj, zatim mu je potrebno da shvati šta i kako treba da uradi da bi ga ostvario. Ovim koracima, pokušava se prevazići nepodudaranje korisničke namere i akcija koje podržava sistem. Dalje, korisnik obrađuje i procenjuje svoje ciljeve i u kojoj meri je moguće ostvariti ih. Ovim koracima, pokušava se prevazići razlika korisnikovog očekivanja i stanja sistema.

Korisnik prvo ustanovi cilj, recimo slanje e-pošte (eng. e-mail). Ako shvati da svoj cilj može ostvariti korišćenjem datog softvera, stvara nameru da izvrši sve zahtevane radnje da bi ga i ostvario. Zatim, korisnik mora preneti svoje ciljeve i namere u sistem određenim fizičkim radnjama. Tu može doći do nepodudaranja fizičkih varijabli i varijabli sistema i mogućih poteškoća kod korisnika početnika. Čak i

kada korisnik uspešno identifikuje potrebne ulazne radnje, ulazni uređaji mogu ih učiniti teškim za sprovođenje. Loše dizajniran interfejs može frustrirajuće delovati na korisnika koji nema očekivano znanje ili fizičku sposobnost da ga protumači, i ne uspeve da izvrši zadatak. Kada se jednom obavi kompletan proces, korisnik upoređuje stanja sistema sa svojim početnim ciljevima i namerama. Ovo podrazumeva procenu funkcionalnih komponenti sistema, na koji način funkcionišu i koje su njihove posledice.

## 4.2. Mentalni modeli

Mentalni model je objašnjenje našeg misaonog procesa o tome kako nešto funkcioniše u stvarnom svetu. To je predstava sveta oko nas, naša shvatanja odnosa između njegovih različitih delova i naša lična intuitivna opažanja o sopstvenom delovanju i njihovim posledicama. Mentalni modeli mogu da pomognu pri oblikovanju ponašanja i pristupa rešavanja problema i obavljanja radnih zadataka. Računarski sistemi su toliko složeni, da niko od krajnjih korisnika ne zna šta se zapravo unutra dešava. U susretu sa novim sistemom, neizbežna je procena. Korisnik mora da donese zaključke šta se unutra dešava. Korisnikovi zaključci formiraju mentalni model sistema. Jedan od pravaca razmišljanja pri rešavanju problema dizajna je da dizajn mora pružiti dovoljno tragova kako bi podržao korisnikov proces zaključivanja i pomogao mu da formira tačan ili bar približan mentalni model.

Ideja vizuelne metafore je da ekran simulira neke već poznate, stvarne objekte kako bi mentalni model korisnika to razumeo po već postojećim analogijama iz spoljašnjeg sveta.

Metaforom tj. analognim pristupom, može se potencijalno pomoći u procesu izvršavanja (eng. *gulf of execution*).

Ako se prikazani objekti u sistemu ponašaju isto kao u stvarnom svetu, onda bi korisnici tačno znali šta treba da urade sa njima. U praksi, računarski sistemi se ne ponašaju identično kao objekti u realnom svetu. Ponekad pojedine razlike mogu još više zbuniti korisnika (Zašto se na radnoj površini nalaze prozori?, Zašto pre isključivanja USB diska mora da se obezbedi? ...) Osim toga, dizajneri nehotice stvaraju sopstvene metafore koje odgovaraju ponašanjima njihovih sistema, ali se od korisnika ne može očekivati da znaju koliko i sami dizajneri. Razne studije o korisnicima svakako mogu pomoći da se identifikuje šta to korisnici znaju, šta im je potrebno da znaju i kako to oni tumače prototip dizajna.

### 4.2.1. Istraživanja mentalnih modela

Istraživanja mentalnih modela pokušavaju da opišu strukture mentalnih predstava koje ljudi svakodnevno koriste u rasuđivanju i rešavanju problema. Uobičajeni mentalni modeli svakodnevnih situacija su često sasvim drugačiji od naučnih modela istih fenomena. Oni mogu biti adekvatni za rešavanje osnovnih problema, ali čim bi se nešto zakomplikovalo ne bi funkcionisali.

Osnovni zahtev mentalne teorije modela je, da ako definišete korisnikove predstave o sistemu, možete predvideti njegovo ponašanje. Korisniku mentalni model omogućava da zaključuje o rezultatima svojih akcija kroz proces *mentalne simulacije*. Korisnik zamišlja efekat svojih postupaka pre nego što je izvršio fizičko delovanje na uređaj. Ovaj proces mentalne simulacije se koristi da se predvide efekti akcija u skladu sa mentalnim modelom i podrži planiranje budućih akcija kroz interfejs. Tamo gde je model

nepotpun, korisnik nailazi na situaciju koja se ne može objasniti mentalnim modelom i tu će se uglavnom oslanjati na analogiju sa drugim uređajima i situacijama koje su mu do tada bile poznate.

#### 4.2.2. Osobine modela korisnika

Rana HCI istraživanja su se uglavnom bavila osobinama korisnika, kao komponentama sistema, vrednujući ih u inženjerskim merama. Džordž Miler je definisao jedno od najpoznatijih otkrića u istraživanjima kognitivne psihologije 50-tih godina prošlog veka. Naime, došao je do zaključka da ljudi mogu da se prisete najviše između 5 i 9 stavki u jednom trenutku. Ovo je poznato kao *sedam plus/minus dva* pravilo. Iznenadjuće je to što ovaj broj uvek osataje isti bez obzira na to šta su stavke, da li su to pojedinačni brojevi ili slova. To znači da bi bilo jako teško setiti se 15 slova. Međutim, ako su ta slova raspoređena u reči (ananas, lubenica,...), mi nemamo problem da ih zapamtimo. Po istom principu možemo lako zapamtiti i pet prostih rečenica. Ovo se često primenjuje kod interfejsa. Korisnik može lako zapamtiti niz od sedam smislenih operacija, ali ne i te iste operacije ako bi bile prezentovane kao rasuti manji elementi.

Kratkoročna memorija se puno razlikuje od dugotrajnog pamćenja. Učenje je proces kojim informacije iz kratkoročnog pamćenja prelaze u dugoročnu memoriju, gde se čuvaju u saradnji sa drugim stvarima koje već znamo. Trenutni modeli dugoročne memorije su uglavnom zasnovani na teorijama konekcionizma<sup>11</sup>. Prema ovom modelu, saznanje, učenje i drugi procesi se odvijaju stvaranjem asocijativnih veza. Složeni kognitivni procesi nastaju interakcijom jednostavnih jedinica koje su analogne neuronima u mozgu. Veza između njih čini složeniju jedinicu, modul, koji je u vezi sa drugim modulima čija konfiguracija odgovara određenom kognitivnom sadržaju (predstava, pojam). Ovo se primenjuje kod korisničkih interfejsa tako što se imitiraju ili realne situacije ili druge poznate aplikacije.

Još jedna od karakteristika ljudskog pamćenja, je da se vizuelni podaci pamte nezavisno od verbalnih, tako što koriste mnemoničke tehnike<sup>12</sup>. Po principu ako nešto želimo da zapamtimo, potrebno je samo da to asociramo tj. povežemo sa nekim poznatim pojmom koji će pokrenuti našu imaginaciju. Upravo ovo, dvostruko kodiranje, se postiže ikonama na ekranu u kombinaciji sa odgovarajućim oznakama.

---

<sup>11</sup> Konekcionistački pristup (model) je nastao osamdesetih godina zahvaljujući naglom razvoju računarske tehnike i softverskih sistema. Konekcionistački pristup, u osnovi potencira postojanje i vrednost paralelne obrade informacija kod čoveka (McClelland & Rumelhart, 1986). Osnovni postulat konekcionizma smatra da kognitivni sistem čoveka radi po istom principu kao i računarski program, po principu paralelne obrade (obrada podataka je paralelna, kontinuirana i hijerarhijska).

<sup>12</sup> Mnemoničke tehnike su tehnike za usavršavanje pamćenja koje podrazumevaju aktivaciju obe moždane hemisfere. Savršeno pamćenje se svodi na povezivanje reči i slika tj. funkioniše po principu imaginacije i asocijacije.

## 5. Kako dizajniramo korisnički interfejs softvera?

*„Grafički sistem se sastoji od objekata i akcija. Objekti su ono što korisnik vidi na ekranu. Oni predstavljaju jedinice kojima se upravlja. Dobro dizajniran sistem zadržava pažnju korisnika na objektima, a ne na načinima oblikovanja akcija.“ [6]*

Ako postavimo pitanje „Kako dizajniramo korisnički interfejs softvera?“ programeru on će najčešće odgovoriti kako je to dosadan deo koji se odradi usput, kada je softver već skoro gotov. Ako postavite isto pitanje stručnjaku HCI-e on će narednih sat vremena objašnjavati čitav proces. O tome kako prvo treba proučiti sve: korisnike, njihove zadatke, okruženje. Poznavati psihologiju, ergonomiju i socijologiju. Zatim pristupiti dizajnu, napraviti prototip i testirati, testirati i testirati. A programiranje? E to je ono što dolazi na kraju kada je korisnički interfejs već dizajniran.

Teško je praktično uklopiti obe strane. Lako je napraviti korisnički interfejs, ali ne i dobar korisnički interfejs. Programiranje softvera je izuzetno kompleksan proces i često zanemaruje projektovanje interfejsa kao zasebne celine, najčešće se on dizajnira baš tako usput ali sa tim dolazi i posledica lošeg dizajna. Pre samog dizajna mora biti definisan zadatak i na koji način se vrše određene funkcije npr. navigacija, kontrole, donošenje odluka, učenje, zabava, itd. . Korisnik mora biti u mogućnosti da obradi bilo koje operacije koje sistem generiše i prikazuje, dakle informacije moraju biti prikazane u skladu sa principima koji podržavaju percepciju, razumevanje i realno okruženje.

### 5.1. Principi dizajna interakcije čoveka i računara

Džon Guld i Klejton Luis uspostavili su četiri osnovna principa koja treba imati na umu prilikom dizajniranja interakcije sa visokim stepenom upotrebljivosti:

1. *Rano fokusiranje na korisnike i zadatke:* U samom startu potrebno je definisati optimalni stepen učešća korisnika. Biti u stalnom kontaktu sa njima putem intervju, anketa ili drugih vidova komunikacija. Utvrditi njihove kognitivne, psihološke, antropološke karakteristike i specifičnosti. Definirati zadatke koje će izvršavati i njihovu frekventnost. Odrediti koliko korisnika je potrebno da se izvrši koji zadatak. Recimo, pri razvoju kompajlera učešće korisnika u procesu dizajna će svakako biti minimalno, dok za razvoj interaktivnog sistema za učenje, potpuna saradnja sa korisnicima može biti od suštinskog značaja.
2. *Integrirani dizajn:* Svi aspekti upotrebljivosti (npr. korisnički interfejs, sistem pomoći, plan obuke, dokumentacija) trebalo bi da se razvijaju konzistentno i paralelno. Najčešće se upravo pišući tehničku dokumentaciju mogu uvideti neke nelogičnosti, problemi i propusti.
3. *Rano-kontinuirano empirijsko merenje:* Testirati interfejs još na početku sa stvarnim korisnicima koji su svakodnevno u kontaktu sa softverima. Posmatrati i meriti njihova ponašanja, ali imati na umu da rezultati mogu biti različiti u zavisnosti od kvalifikovanosti korisnika i da ponekad ne moraju biti tačan pokazatelj kvaliteta. Stoga pažljivo uspostaviti kvantitativne mere

upotrebljivosti, kao što su: broj korisnika koji obavljaju zadatke, vreme izvršenja i broj grešaka tokom izvršenja.

4. *Iterativni dizajn*: Nakon utvrđivanja korisnika, zadataka i empirijskih merenja, sistem u razvoju treba stalno menjati kroz iterativno ponavljanje sledećih koraka:
  1. Dizajniranje korisničkog interfejsa
  2. Testiranje
  3. Analiza rezultata
  4. Ponovljati sve do kreiranja razumnog, upotrebljivog, user-frendlu interfejsa.

## 6. Metodologije projektovanja

Od samog početka HCI do danas razvijene su brojne metodologije koje uobličavaju tehnike za dizajn interakcije čoveka i računara tj. kreiranje upotrebljivog korisničkog interfejsa koji će svakom korisniku omogućiti da uspešno, lako i efikasno obavi zadatke.

U početku metodologije su se uglavnom oslanjale na rezultate naučnih istraživanja iz oblasti pamćenja, pažnje i posmatrale korisnikove kognitivne procese kao glavna merila. Iako, suštinski sve metodologije polaze od modela kako interaguju korisnici, dizajneri i tehnički sistemi, moderni modeli fokusirani su na stalnim povratnim informacijama i konstantnoj konverzaciji sa korisnicima. Neke metodologije su više usmerene na rad *sa korisnicima* i projektovanje u samom radnom okruženju, a neke na razmišljanja *o korisnicima* i korišćenje kognitivnih modela.

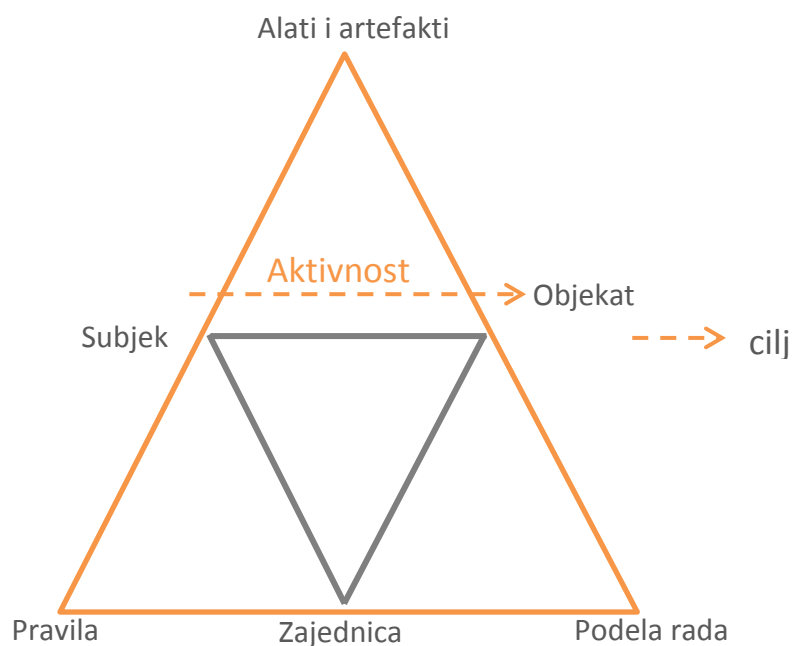
HCI metodologije korisnike uključuju u sam proces projektovanja kroz sledeće principe:

- \* *Inicijalno projektovanje* koje podrazumeva sakupljanje i sintetizovanje informacija o korisnikovim potrebama i mogućnostima. Informacije se prikupljaju analizama zahteva (intervjuima, anketnim listićima ili opservacijom), analizama zadataka (formiranjem korisničkih zadataka, prikupljanjem informacija o okruženju i shvatanjem korisnikovih potreba) i testiranjem upotrebljivosti kojim se obezbeđuju nove informacije o sistemu sa stanovišta korisnika. Ovo testiranje je posebno od interesa pri sakupljanju informacija za nadogradnju i održavanje sistema.
- \* *Konceptualno projektovanje* obuhvata kreiranje skica (eng. *sketches*) ekrana interfejsa za prikazivanje samog izgleda sistema. Skice se testiraju sa korisnicima kako bi se odredio nivo njihove prihvatljivosti, što je od posebnog interesa kada se koriste metafore.

Kroz proces napredovanja sistema, projekat se transformiše kroz različite forme specifikacija (prirodni jezik, dijagrami, video zapisi, itd.) i prototipova u kojima su konstantno i direktno uključeni korisnici.

## 6.1. Teorija aktivnosti

Teorija aktivnosti (eng. Activity theory AT) kao koncept potiče iz tradicionalne ruske psihologije, a njen razvoj započeo je ruski psiholog Aleksej Leontev. Koristi se u HCI-u da definiše i proučava kontekst u kojem se odvija interakcija čoveka i računara. AT obezbeđuje okruženje i skup alata za osnovne akcije u tom kontekstu, analitičke alate za prikupljanje informacija i alate za izgradnju jednog takvog sistema. AT se fokusira na interakciju ljudskih aktivnosti i svesti u kontekstu okruženja. Osnovna jedinica analize u teoriji aktivnosti je ljudska aktivnost. Ljudske aktivnosti su vođene stvarnim potrebama ljudi da ostvare određene ciljeve. Aktivnost ne postoji kao izolovani entitet već neki subjekat (individualni ili kolektivni) deluje i inicira aktivnost, koristi alate i transformiše objekte u željeni cilj. Alati su interfejsi između subjekata i objekata, mogu biti bilo šta što se može koristiti u procesu transformacije npr. računari, softveri, razne metode, ideje, postupci, papir, olovka i sl.. Objekti su uvek vidljivi, a njihova manipulacija ograničena je samo alatima. Artefakti se formiraju i transformišu tokom procesa same aktivnosti i nose sa sobom određenu kulturu i istorijsku dimenziju razvoja. Odnos subjekta i zajednice definisan je pravilima koja pokrivaju implicitne i eksplicitne norme, konvencije i društvene odnose, kako unutar zajednice tako i u samom procesu transformacije objekta. Pravila se sastoje od organizacionih praksi, različitih politika, broja radnih sati, raznih propisa, itd.. Odnos objekta i zajednice definisan je podelom rada tj. kako se aktivnost distribuira među članovima zajednice. Svaki pojedinac u zajednici ima svoju ulogu i odgovornosti koje se zajedno sa terminima formiraju i razvijaju tokom samog procesa. Osnovnu strukturu aktivnosti možemo ilustrovati na sl. način:



Primenom AT na proces projektovanja korisnici se posmatraju kao subjekti sa određenim znanjima i stečenim navikama iz specifične zajednice, a aktivnosti su uglavnom društvene i usmerene ka objektu.

## 6.2. Projektovanje okrenuto korisniku

Projektovanje okrenuto korisniku (eng. User-centered design UCD) je široko prihvaćena filozofija projektovanja koja polazi od ideje da je korisnik najvažniji i zauzima centralno mesto u projektovanju i dizajniranju bilo kog softvera. Dobar dizajn je mnogo više nego ono što se vidi na prvi pogled. Vizuelni deo dizajna tj. ono što korisnik vidi i oseća je samo površinski sloj ispod koga leže temelji uspešnog UCD. UCD se ciklusnim projektovanjem fokusira na stvarne potrebe korisnika, prilagođava im se različitim istraživanjima, testiranjima i menja dizajn sve dok korisnikove potrebe nisu zadovoljene. Rezultat UCD-a treba da bude visok nivo upotrebljivosti, dizajn koji je efikasan, privlačan i lak za učenje. Proces se može primeniti na sve prakse dizajna koje za cilj imaju da obezbede dobro korisničko iskustvo, što uključuje veb dizajn, dizajn interfejsa, industrijski dizajn, urbanističke projekte, dizajn editorijala, dizajn proizvoda, dizajn navigacionih sistema, servisni dizajn i arhitekturu. Glavna razlika ovakve filozofije projektovanja je optimizacija proizvoda po korisniku tj. kako korisnici mogu i žele da koriste proizvod, a ne prilagoditi korisnika proizvodu. UCD se trudi da uključi korisnike u čitav proces projektovanja. Ponekad se korisnici samo konsultuju i uključuju u određenim fazama procesa, tokom prikupljanja zahteva i testiranja upotrebljivosti, dok neke UCD metode uključuju korisnike kao partnere sa dizajnerima i projektantima kroz celokupan proces projektovanja.

Postoje razne tehnike, alati i metode raspoređene po različitim razvojnim fazama UCD procesa.

### 6.2.1. Najčešće faze UCD procesa

1. Strategija → 2. Analiza → 3. Specifikacija → 4. Dizajn → 5. Evaluacija



- \* *Strategija* podrazumeva definisanje konteksta upotrebe i ideje potencijalnog proizvoda, težeći inovativnom rešenju koji obećava uspeh. Polazi se od samog shvatanja šta je to naš proizvod i postavljanja pitanja iz perspektive korisnika – „Gde? Kako? Zašto?“ će se koristiti.



#### *Inovacije korisničkog iskustva* (eng. User Experience Innovations)

Fokusira se na nove, inovativne proizvode. Analizira se tržište i utvrđuju se svi načini koji mogu povećati profit, angažovati kupce i uticati na sam brend.

#### *Strategija korisničkog iskustva* (eng. User Experience Strategy)

Usmerena je na poslovne ciljeve, projektne zahteve, tehnologiju kao i postavljanje granica zadovoljstva korisnika koje treba da se dostignu. Analiziraju se dodirne tačke sa korisnicima u cilju unapređenja.

#### *Obim korisničkog iskustva* (eng. User Experience Scope)

Vrše se detaljne provjere sa timom kako sistem mora da radi da bi bio uspešan. Takođe se ispituje kako bi konkurencija rešila isti ili sličan problem.



#### *Lepljive poruke* (eng. Sticky Notes)

Upoređivanje beleškica je koristan instrument za donošenje odluka. Ideje se zapisuju na pojedinačne lepljive papiriće, upoređuju jedne sa drugima i organizuju prema prioritetu ili nekim drugim kriterijumima (brzini, troškovima, kvalitetu, poželjnosti, itd.). Ova tehnika može da se koristi i sa organizacijom korisnika po važnosti.

#### *Prostor projekta* (eng. Project space)

Podrazumeva izdvajanje određenog fizičkog prostora (soba, zidova, tabli, itd) kao kreativne i stimulativne sredine za održavanje sastanaka i istraživanja.

- \* *Analiza* podrazumeva detaljno ispitivanje potreba i želja izabranih korisnika raznim analitičkim tehnikama. Nakon posmatranja i razgovora sa korisnicima analitičari formiraju i definišu korisničke ciljeve i pokušavaju da sagledaju sve što bi moglo da poveća efikasnost i pristupačnost sistema. Potom se preciziraju zadaci koji zadovoljavaju te ciljeve i određuje njihov prioritet prema kriterijumima kao što su važnost cilja, organizacija i učestalost izvršenja zadatka.



#### *Analiza korisničkih profila* (eng. User Profile Analysis)

Obuhvata razne metode kao što su istraživanja putem fokus grupa, dnevni studija, istraživanje korisnika, u cilju da se razumeju interakcije, sadržaji i funkcionalnosti korisničkih zahteva i potreba. Ova analiza daje bogat uvid u svoje ciljne segmente i pomaže u razlikovanju ponašanja, potreba i ciljeva.



#### *Analiza zahteva* (eng. Requirements Analysis)

Obično koristi strukturirane intervjuje, ali se mogu koristiti i drugi metodi kao što su analiza potreba u nefunkcionalne potrebe (zabava, bezbednost, poverenje, želje i očekivanja).

### Heuristička procena (eng. Heuristic Evaluation)

Podrazumeva stručnu procenu postojećeg sistema ili proizvoda kojima je potreban redizajn u cilju da se odrede njegove prednosti ili mane po standardizovanim kriterijumima koje je HCI godinama usavršavao i razvijao.

- \* *Specifikacija* je potrebna da usmeri razvoj proizvoda ili usluge na sistematičan način. Analiziraju se potrebe korisnika i konceptualizuje se rešenje koje postaje putokaz za rani razvoj koji uključuje informacionu arhitekturu<sup>13</sup>, strukturu ekrana i interakcijske standarde. Posle analize korisnika, njihovih ciljeva i zadataka, ove informacije se dokumentuju. Definišu se korisnici, dokumentuju se scenariji interakcija, a funkcionalnosti se detaljno opisuju uz pomoć dijagrama slučajeva korišćenja. Zahtevi se rangiraju prema poslovnim potrebama i tehničkoj složenosti. Takođe opisuje se tok interakcija između korisnika i sistema u cilju ostvarivanja tačno definisanog cilja.



### Specifikacija korisničkog interfejsa (eng. User Interface Specification)



Podrazumeva dokumente kojim se vizualizuje funkcionalnost, tako da razvojni tim može da kreira kako izgleda i kako se ponaša proizvod. Sve funkcije se detaljno opisuju i svi odnosi između ekrana i forme se dokumentuju zajedno sa porukama koje se razmenjuju i povratnim informacijama od korisnika. Dizajniraju se ekranske forme i stranice, raspored funkcija, sekvence ekranskih tokova i često ilustruju pomoću prototipova, šema ili prvih verzijama proizvoda.

### Korisnički zahtevi (eng. User requirements)

Jako je bitno koristiti sve raspoložive resurse za prikupljanje informacija o zahtevima korisnika. Uspešni projekti koriste u proseku pet različitih izvora informacija. To mogu biti fokus grupe, intervjui, posmatranja, ankete, itd.



### Osobe i scenariji (eng. Personas and scenarios)



Osoba je arhetip sa navikama i karakteristikama ciljne publike. Scenariji su male priče koje opisuju kako se izvršavaju tipični zadaci. Oni pomažu da se predvide i identifikuju odluke koje će korisnik morati da donosi na svakom koraku prolaskom kroz okruženje i različita stanja sistema.

### Progresivno otkrivanje (eng. Progressive disclosure)

Podrazumeva upravljanje kognitivno opterećenim sadržajem i kompleksnim prikazom informacija, kako ne bi došlo do preopterećenosti informacijama. Npr. sve dodatne informacije relocirati i efikasno signalizirati put do istih ili koristiti *više* (eng. more) linkove na sajtovima.

- \* *Dizajn* podrazumeva izgrađivanje većeg broja potencijalnih rešenja, prototipova i direktno uključivanje korisnika u projektovanje i modifikovanje. Kroz interakciju korisnika i prototipa vrši se procena kako će potencijalni proizvod funkcionisati i šta to treba promeniti pre daljeg ulaganja. Na ovaj način sakupljaju se informacije svih zainteresovanih strana i priprema se za implementaciju.

<sup>13</sup> Informaciona arhitektura (IA) je pojam koji se koristi za opisivanje strukture sistema. IA podrazumeva način grupisanja informacija, metode navigacije i terminologiju koja se koristi unutar sistema.

Prototipi se koriste za evaluaciju i testiranje kao osnovni element iterativnog pristupa, gde se svaki sledeći korak oslanja na informacije dobijene od testiranja prototipa u prethodnom ciklusu.

#### *Brza vizuelizacija* (eng. Rapid visualisation)

Podrazumeva vizuelizaciju ideje i koncepta projekta timu, olovkom i papirom, kako bi se brzo testirala ideja bez ulaganja dodatnog vremena i sredstava. Najčešće su to grube skice, skice modela i nacrti koji podstiču konstruktivne i kreatine diskusije.



#### *Pr ototipovi* (eng. Prototyping)

Podrazumevaju jednostavne, nepotpune modele koji se mogu koristiti za procenu odziva na vizuelni dizajn i organizaciju informacija (eng. prototipi izgleda) ili aspekte gradnje i funkcionalnosti (eng. prototipi funkcionalnosti) proizvoda. Oni obično evoluiraju od običnih skica (eng. low-fidelity prototy) ili skica modela (eng. wireframes), da bi kroz razvojni ciklus postajali složeniji sa dodacima grafičkih elemenata i važnim karakteristikama interakcije (eng. medium-fidelity prototype) i na kraju postali ozbiljni modeli (eng. high-fidelity prototype) koji skoro u potpunosti imitiraju krajnji proizvod. Neke tehnike u izradi prototipa su skice (eng. thumbnail sketch), papirni prototipi, video prototipi, čarobnjak iz Oza prototipi (eng. wizard of oz prototype), ubrzani prototipi (eng. rapid-prototyping).

#### *Estetika* (eng. Aesthetics)

Vizuelni dizajn u velikoj meri utiče na upotrebljivost proizvoda. Korisnici vole lep izgled i osećaj, sve što je ružno i dosadno ih frustrira. Korisnici interesantan i dobar estetski dizajn doživljavaju lakšim za korišćenje, bez obzira da li je to zaista tako. Cilj dobrog dizajna je naći savršenu kombinaciju dostupnosti i estetike.

- \* *Evalvacija* UCD-a je iterativni ciklus gde svaki korak podrazumeva evalvaciju prema početno definisanim korisničkim zahtevima i ponavlja se sve dok oni nisu zadovoljeni. Kroz industrijsku praksu pokazalo se da su uspešni proizvodi, upravo, oni koji su testirani na ciljnoj grupi korisnika. Evalvacija podrazumeva mnoge metode i tehnike: akteri i scenariji (eng. personas & scenarios), igranje uloga (eng. role play), testiranje korisnika (eng. user testing), testiranje pristupačnosti (eng. accessibility testing), fokusne grupe (eng. focus group), posmatranje (eng. observation).



#### *Testiranje upotrebljivosti* (eng. Usability testing)

Upotrebljivost se ogleda kroz tri faktora: efikasnost (sposobnost korisnika da uspešno izvrše zadatke), učinkovitost (sposobnost korisnika da brzo i lako izvrši zadatke) i zadovoljstvo (koliko korisnik uživa u radu). Procena podrazumeva testiranje proizvoda od strane reprezentativnih korisnika i pomaže da se identifikuju mogući problemi prikupljanjem kvantitativnih podataka o korisničkom učinku (npr. stope grešaka) i njihovim zadovoljstvom sa proizvodom. Upotrebljivost se odnosi na celokupnu vrednost kvaliteta proizvoda. Merenje upotrebljivosti je veoma važno pri proceni troškova softverskog projekta, dok implementacija upotrebljivosti od samog početka pozitivno utiče na sam projekat povećanjem njegove produktivnosti, zadovoljstva korisnika, prodaje i zarade i smanjenja vremena i troškova razvoja, troškova održavanja kao i same obuke i tehničke podrške.

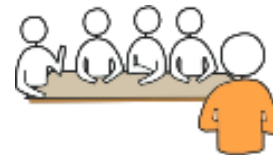


### *Ekspertska procena* (eng. Heuristic (expert) evaluation)

Fokusira se na identifikovanje problema u vezi sa korisničkim interfejsom. To je industrijski standard kojim se proverava softver skupom pravila od strane stručnjaka koji razumeju principe upotrebljivosti postavljene od strane industrije, pri čemu se vrši kategorizacija, opisuju problemi i pružaju preporuke za redizajn.

### *Fokus grupa* (eng. Focus groups)

Tehnika za prikupljanje kvalitativnih podataka. Obuhvata okupljanje širokog spektra zainteresovanih ljudi sa namerom da se diskutuje o proizvodu u cilju njegovog poboljšanja i unapređenja. Ovakve grupe se često uspostavljaju kako bi se dobile nove informacije ili generisale nove ideje. Prednost ovog metoda nad anketama je u tome što svi ispitanici imaju uvid u to šta su rekli drugi ispitanici, vode se diskusije i komentariše proizvod kroz lične stavove i ideje.



## 6.2.2. Zašto je važan UCD?

Konkretni slučajevi u industriji dokazali su da iskustvo korisnika/potrošača na vebu može da stvori ili uništi biznis. UCD pristupom i povećanjem upotrebljivosti se direktno utiče na poslovanje.

Na primeru IBM-ovog sajta primećeno je da je najkorišćenija funkcija za pretragu, zbog jako loše navigacije, a druga najkorišćenija funkcija za pomoć jer je pretraga bila jako neefikasna. Problem je rešen redizajnom koji je rezultirao 84% manjom upotrebom funkcije za pomoć i porast prodaje za 400% već u prvoj nedelji.<sup>14</sup> (Tedeschi, 1999)

Izveštaji sa sajtova za On-line kupovine pokazali su da 39% potencijalnih kupaca nije uspevalo da do kraja izvrši proces kupovine i odustajalo je u svojoj nameri. Pored toga, 56% pretraživanja je bilo neuspešno. Creative Good<sup>15</sup> je, još 1998. godine, objavio trend da 1\$ potrošen na reklamiranje povećava ukupne prihode za 5\$, dok 1\$ potrošen na UCD i redizajn poveća više od 60\$. (Enos, 2000)

Nakon primene UCD tehnika u svoje poslovno funkcionisanje New York Stock Exchange zabeležio je veliki porast produktivnosti i pad korisničkih grešaka za faktor 10, iako je opterećenost skoro udvostručena. (Gibbs, 1997)

Standish Group<sup>16</sup>, u studiji u kojoj je učestvovalo oko 8 000 softverskih projekata preko 300 američkih kompanija, je uvidela da je samo 16% projekata bilo uspešno tj. završeno na vreme, u okviru budžet i sa svim početno-definisanim karakteristikama i funkcijama. Tri glavna razloga za neuspeh bili su: problemi i nedostaci korisničkog unosa, nepotpuni zahtevi i specifikacije i naknadno menjanje zahteva i specifikacija. (Standish Group, 1995)

Generalno, oko 63% softverskih projekata iskače iz predviđenog bužeta, a najčešći razlozi su: česti zahtevi za promenama od strane korisnika, previđanje zadataka, korisnikova nerazumevanja sopstvenih zahteva, nedovoljna komunikacija i razumevanje između korisnika i analitičara<sup>17</sup>. (Lederer and Prasad, 1992) [7]

<sup>14</sup> "Good Web Site Design Can Lead to Healthy Sales" by Bob Tedeschi, The New York Times

<sup>15</sup> <http://creativegood.com>

<sup>16</sup> <http://blog.standishgroup.com>

<sup>17</sup> Nine Management Guidelines for Better Cost Estimating. Albert L. Lederer, Jazesh Prasad

Samo 33% napora se troši za otklanjanje grešaka, a 67% napora za menjanje sistema npr. neka promena specifikacije zahteva od strane korisnika. Ulaganje više napora u ranim fazama razvoja direktno smanjuje troškove i vreme kasnijih popravki i korekcija zadataka u fazi održavanja. (Rauterberg i Strohm, 1992) Oko 40 do 100 puta je skuplje rešiti probleme u kasnijim fazama nego u fazi projektovanja. (Boehm, 1981).

Sistemi projektovani tehnikama koje podržavaju upotrebljivosti, smanjuju vreme obuke korisnika za oko 25%. UCD zasigurno smanjuje greške u interakciji korisnik i sistem od 1% do 5%. Bez UCD-a korisnički interfejs obično ima oko četrdeset nedostataka koji mogu usporiti korisnike i dovesti do greške. (Landauer, 1995)

### 6.3. Korisničko iskustvo

Definicija: „Korisničko iskustvo (eng. User experience UX) predstavlja korisnikov doživljaj i reakcije koje nastaju upotrebom ili očekivanom upotrebom proizvoda, sistema ili usluge.“<sup>18</sup>

UX se bavi svim aspektima interakcije korisnika i sistema posmatrajući ih iz oba ugla, vizuelnog i funkcionalnog. Dobro korisničko iskustvo prevazilazi korisničke zahteve (šta korisnici misle da žele i šta im je potrebno), pokušava da im se približi na nivou zadovoljstva, uživanja, uzbuđenja, oduševljenja, radosti, zabave i da pruži novi doživljaj. Možemo dizajnirati proizvode ili usluge, ali ne možemo oblikovati i dizajnirati iskustvo naših korisnika. Iskustvo ne zavisi samo od proizvoda, već od pojedinačnog korisnika i situacije u kojoj se koristi. Iskustvo je subjektivno, efemerno, neopipljivo i ne postoji garancija da će proizvod biti doživljen na način koji mi želimo, ali svakako možemo imati dobru predstavu o mogućim reakcijama korisnika i ideju o potencijalnim iskustvima.

Osnovne dimenzije korisničkog iskustva su percepcija, razumevanje, akcija i emocije. Percepcija korisnika uslovljena je okruženjem, razumevanje psihološkim, akcija fizičkim, a emocije ličnim i društvenim kontekstom.

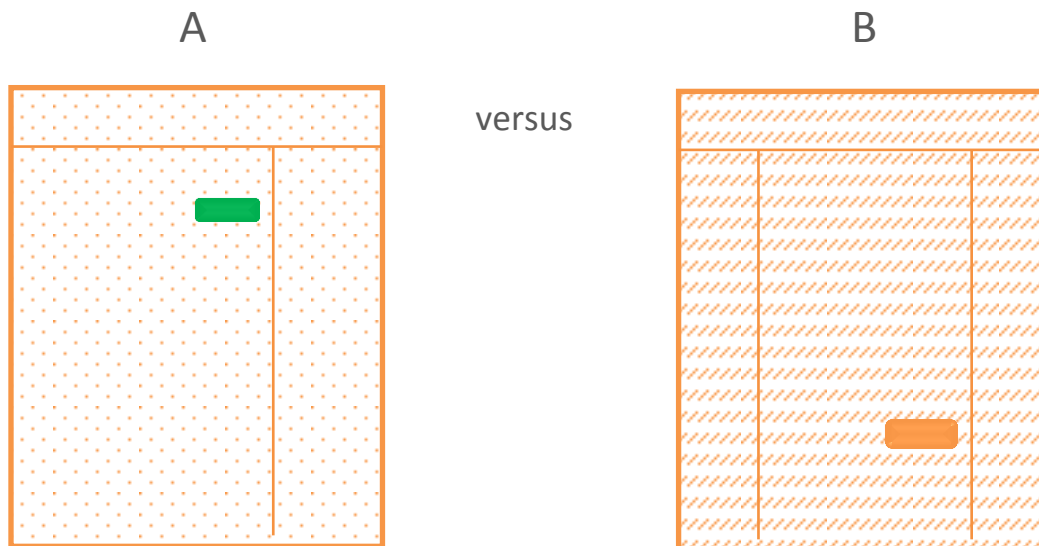
Proces dizajna, kako bi se postigao vrhunski doživljaj korisničkog iskustva, uključuje vizuelni dizajn, interakcijski dizajn, informacionu arhitekturu, istraživanja tržišta i upotrebljivost.

Doprinos ove metode se ogleda u smanjenju suvišnih karakteristika interakcije koje ne utiču na potrebe korisnika, unapređivanju dizajna i uključivanju marketing i biznis ciljeva pored zadovoljstva korisnika.

Neki od najčešćih zadataka i tehnika UX dizajna su:

- \* Evaluacija postojećeg sistema – Podrazumeva stručnu holističku procenu postojećeg sistema ili proizvoda, utvrđivanje problema i predlaganje redizajna na osnovu različitih analiza.
- \* A/B testiranje – Podrazumeva osmišljavanje studije za upoređivanje efikasnosti i kvaliteta iskustva različitih korisničkih interfejsa. Predlaganjem i kreiranjem više verzija dizajna, pokušava se da se utvrdi i definiše „Šta je to bolje iskustvo?“. Recimo: „Zeleno dugme pri vrhu ekrana je bolje jer su ga korisnici češće kliknuli“, a zatim se nastavlja dalje sa testiranjem i upoređivanjem.

<sup>18</sup> ISO FDIS 9241-210:2009. Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centered design for interactive systems (formerly known as 13407). International Organization for Standardization (ISO). jithin dev.



- \* Istraživanje korisnika - intervjuisanje i anketiranje postojećih i potencijalnih korisnika kako bi se stekao uvid o njihovom subjektivnom doživljaju. Najbolji način prikupljanja takvih informacija je proučavanjem i interakcijom sa realnim korisnicima.
- \* Skice modela i prototipi
- \* Dijagrami i scenariji toka kretanja korisnika kroz sistem (eng. User flows)
- \* Pripovedanjem (eng. Storytelling) i stvaranjem priče o proizvodu, korisnici se emotivno uključuju u sam proces i stvara živopisnije korisničko iskustvo.
- \* Obrasci u dizajnu (eng. Design patterns) koji omogućavaju doslednost i povećavaju efikasnost zbog već poznatog korisničkog iskustva.
- \* User profiles and personas - Kreiranje korisničkih profila i osoba kako bi se razvilo iskustvo koje reflektuje želje i emocije korisnika.
- \* Inventar sadržaja (eng. Content inventory) - Mape sajta koje podrazumevaju logičko organizovanje stranica, a time i potencijalne promene u informacionoj arhitekturi kako bi se poboljšalo iskustvo korisnika.
- \* Sortiranje kartica (eng. Card sorting) - Koristi kao pomoć pri dizajnu i proceni informacione arhitekture nekog softvera. U procesu sortiranja kartica učesnici organizuju teme u kategorije koje su njima smislene. Učesnici mogu biti krajnji korisnici ili članovi razvojnog tima.
- \* Vodiči stila (eng. Content style guides) - Za stvaranje nezaboravnog iskustva korisnika kroz određeni brend ključna stvar je doslednost u dizajnu i sadržaju. Vodiči stila upravo podrazumevaju razna radna okruženja koja omogućavaju da se usklade brend, elementi dizajna i biznis ciljevi tokom stvaranja i razvoja proizvoda.

## 7. Principi interaktivnog dizajna korisničkog interfejsa

Principi dobrog dizajna interfejsa predstavljaju razne vodiče, savete i teorije koje treba koristiti pri dizajniranju softvera. Često je nepotrebno/nemoguće sve ih primeniti, pa je ključ dobro ih odabrati i kompromisno primeniti. Za svaki softver, njegove specifičnosti i korisnike, treba izabrati koji su to najbitniji i najprimenjiviji principi i strogo ih se držati kako bi se formirala pravila u dizajnu i usmerio proces donošenja odluka. Za određene proizvode i specifične situacije, neki principi dizajna mogu biti u suprotnosti jedni sa drugima ili sa ciljevima i zadacima proizvoda. Stoga, principe nije potrebno slepo primenjivati. Oni su namenjeni kao vodič za razuman dizajn dobrog interfejsa.

Principi korisničkog interfejsa nisu relevantni samo za današnje grafičke korisničke interfejse. Oni postoje od samog početka definisanja interakcije čoveka i računara.

Još 1971. godine Hansen je predložio svoja 4 principa [8]:

1. Upoznati korisnika
2. Rasteretiti pamćenje korisnika
3. Optimizovati operacije
4. Planirati greške

Danas se mogu naći principi raznih autora, iskustveno prikupljenih u manje ili više definisanih stavki. Tako je u *The Human Factor* još 1984. godine definisano 93 principa dizajna od 1. pravila „Dizajneri stvaraju mitove, a korisnici konceptualne modele“ do 93. pravila „Snimiti korisnike“. [9] Saterlend je definisao svoja tri pravila (1992). Jakob Nielsen objavio svojih 10 heuristika upotrebljivosti za dizajn korisničkog interfejsa (1995). Teo Mandel definisao svoja zlatna pravila (1997) ... Proizvođači operativnih sistema, takođe, godinama objavljuju i dopunjavaju svoje vodiče u dizajnu, uputstva i referentni materijal. Sva ova pravila služe kao smernica postizanja generalne doslednosti, formiranja standarda u dizajnu softvera i što manjeg frustriranja korisnika. Tako svi navedeni: Microsoft Corp, Apple Computer, Inc, IBM, UNIKS i OSF/Motiv imaju svoje vodiče i principe dizajna sa zajedničkim, najbitnijim principom *minimalnost*. Veoma je bitno poštovati njihova pravila pri razvoju bilo kog korisničkog softvera i razvojnog okruženja.

Principi bi generalno trebali biti zajednički za sva softverska i hardverska okruženja, primenjena kroz sve tipove interfejsa i stilova. Principi su se razvijali vremenom, tokom mnogo godina iskustva, promašaja, pogodaka, istraživanja, testiranja ... Stoga, ponekad, i minimalne nedoslednosti u dizajnu mogu imati za posledicu fatalne greške. Recimo neprihvatanje gotovog proizvoda, što je direktno vezano sa velikim novčanim gubicima za kompaniju.

## 7.1. Saderlandova tri principa HCI dizajna

Prvi Saderlandov princip je *prepoznati različitosti*.

Kako bi se uvidele sve različitosti dizajneri moraju uzeti u obzir tri tipa korisnika sistema: početnike, srednje obučene korisnike i eksperte. Svaki korisnik očekuje da ekran zadovolji baš njegove želje i potrebe. Početnici očekuju više pomoći i sugestija od sistema, dok eksperti žele da što brže dođu do željenog cilja. Udovoljiti svima je pravi izazov. Kako bi to postigli moguće je korisnicima pristupiti na dva načina. Omogućiti svima sve - menije/ikonice i komande (ctrl+P za štampu, odgovarajuća ikonica i stavka u meniju) ili im opciono omogućiti potpun deskriptivni meni ili jednoslovne komande.

Drugi Saderlandov princip je *primenjivati „Osam zlatnih pravila za dizajn interfejsa“*. A to su:

1. Doslednost. Kad god je moguće - biti dosledan - kroz boje, raspored, velika slova, fontove ... Koristiti istu terminologiju u svim promptovima, menijima i pomoćnim ekranima. U svim sličnim situacijama koristiti konzistentan niz akcija.
2. Omogućiti ekspertima da koriste prečice. Da bi se ubrzala interakcija koristiti prečice, specijalnu dugmad, skrivene komande, makroe.
3. Obezbediti povratne informacije. Na svaku korisnikovu akciju sistem mora nekako da odreaguje (u veb dizajnu na akciju pritiska dugmeta vizuelno ili zvučno odgovoriti korisniku).
4. Dizajnirati konačne dijaloge. Tako da su nizovi aktivnosti grupisani u uvodni, srednji i završni deo i prikazivati informativni feedback o svakoj izvršenoj grupi akcija.
5. Omogućiti prevenciju grešaka i jednostavno rukovanje greškama. Dizajnirati obrazac, tako da korisnici ne mogu da naprave veće i ozbiljnije greške. Recimo, kod popunjavanja obrazaca, koristiti pre meni sa izborom nego polja za popunjavanje, onemogućiti unos numeričkih podataka u polja za alfabetske podatke. Ako korisnik napravi grešku, treba mu skrenuti pažnju, detektovati je i ponuditi jednostavne, konstruktivne instrukcije za ispravljanje.
6. Omogućiti lako poništenje akcija
7. Omogućiti lokus kontrole<sup>19</sup>  
Eksperti žele da se osećaju odgovorno. Iznenadjuće systemske akcije, dosadne sekvence za unos podataka, nemogućnost ili teškoće u dobijanju potrebnih informacija, kao i nemogućnost da izvrše željene akcije izazivaju napetost i nezadovoljstvo
8. Smanjiti opterećenost kratkoročne memorije  
Koristiti pravilo *sedam plus/minus dva*. Koristiti jasno vidljive opcije, padajuće menije i ikone.

Treći princip je *sprečite greške*.

Sprečiti greške kada god je to moguće. Učiniti sve kako bi greške bile manje verovatne, koristeći metode kao što su funkcionalno organizovanje ekrana i menija, dizajniranje ekrana da bude prepoznatljiv, otežati

<sup>19</sup> Lokus kontrole je psihološki termin koji se odnosi na osećanje lične vrednosti pojedinca kroz svoj stav, rad i trud.

korisnicima da izvrše radnje koje su nepovratne. Ako se očekuje od korisnika da će negde pogrešiti, pokušati da se predvidi koje su to specifične situacije i dizajnirati u skladu sa tim.

## 7.2. Jakob Nielsenovih 10 heuristika upotrebljivosti pri dizajnu korisničkog interfejsa i primeri upotrebljivosti dobre prakse

Ne smemo zaboraviti upotrebljivost kao meru dobrog dizajna. Nielsen je svojih 10 pravila o upotrebljivosti nazvao heuristikama, jer su po prirodi više smernice nego konkretna pravila. Ustvari 10 opštih principa za interakcijski dizajn, podjednako relevantnih danas kao i pre više od 10 godina. U nastavku je navedeno ovih deset heuristika sa konkretnim primerima njihove upotrebljivosti u praksi, u dobro poznatim i široko prihvaćenim dizajnerskim rešenjima. [10]

### 1. Vidljivost stanja sistema - feedback

Sistem treba konstantno da informiše korisnika o tome šta se dešava, odgovarajućim povratnim informacijama.



Primer 1.0: BaseCamp by 37signals

Dugme za upload fajla je omogućeno sve dok nije kliknuto, a onda se zamenjuje pokazateljem napretka sve dok akcija nije završena.

Primer 1.1: Picnik

Tokom učitavanja aplikacije prikazana je poruka progresa i indikator.

Primer 1.2: Tick

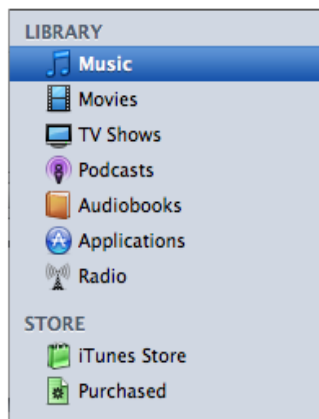
Nakon akcije prikazuje se feedback poruka.

Primer 1.3: Windows Live Account

Tokom unošenja lozinke, prikazuje se njena pogodnost.

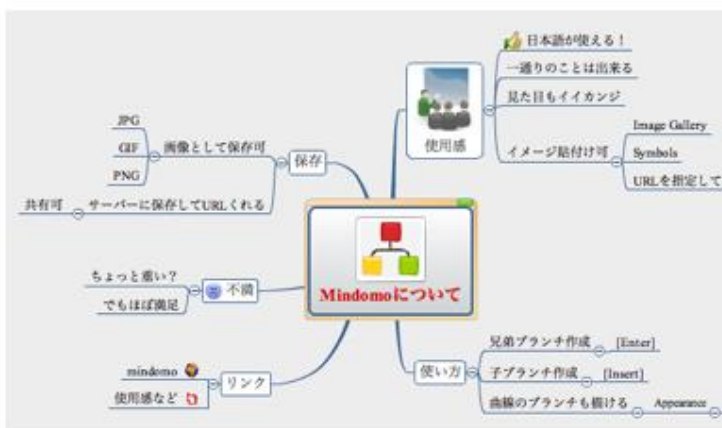
## 2. Povezanost sistema i stvarnog sveta

Sistem bi trebalo da govori jezikom korisnika, rečima, frazama i konceptima već poznatih korisniku, a ne usko stručnim i sistemski orijentisanim. Koristiti konvencije iz stvarnog sveta, prezentovati informacije u prirodnom i logičnom poretku.



Primer 2.0: iTunes

Mediji (muzika, filmovi, knjige) su organizovani u biblioteci, a odmah ispod je prodavnica u kojoj se mogu kupiti mediji.

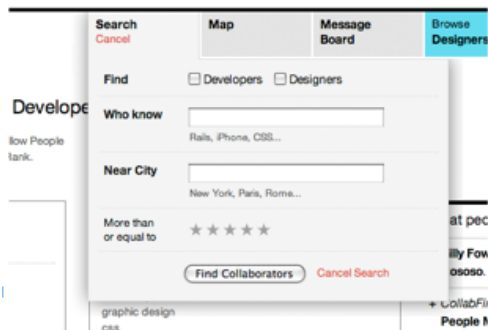


Primer 2.1: Mindomo

Hijerarhija i grane mape uma u potpunosti odgovaraju realnoj paradigmi.

## 3. Kontrola korisnika i sloboda - navigacija

Korisnici često slučajno, greškom izaberu neke od sistemskih funkcija, pa im se mora obezbediti dobro obeležen *izlaz* kako bi napustili neželjeno stanje bez posledica. Podrška za undo i redo.



Primer 3.0: CollabFinder

Pretragu je lako uočiti, upisati željene podatke, izvršiti i/ili zatvoriti.

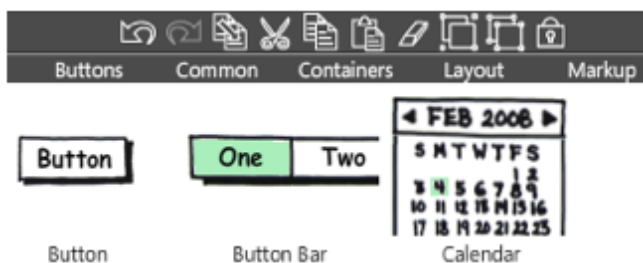


Primer 3.1: Wufoo

Jasno prikazano gde se korisnik trenutno nalazi i šta sve može izabrati u okviru svakog menija.

	A	B	C	D
1	Item	Quantity	Price	Total
2	Tacos	40	\$5.0	=B2*C2
3				

Primer 3.2: Pages, Apple's Word Processing Product  
Prikazane su kolone, redovi kao ID ćelija koje učestvuju u izrazu, a sam izraz se može sačuvati ili obrisati.

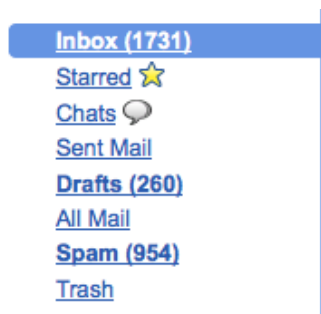


Primer 3.3: Balsamiq

Omogućeni Undo and Redo a mogu se koristiti i preko standardnih prečica.

#### 4. Doslednost i standardi

Korisnici ne bi trebalo da se zapitaju da li različite reči, situacije ili akcije znače isto. Pratiti konvencije platformi.



Primer 4.0: Gmail

Gmail je u svom dizajnu preuzeo već poznatu organizacionu šemu foldera kao iz drugih mail klijenata: Inbox, Drafts, Sent Mail.

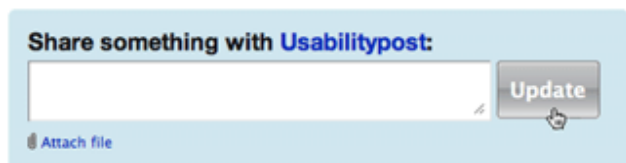


Primer 4.1: Microsoft Office

Word, Excel i PowerPoint koriste isti raspored i prikaz alata sa istim funkcijama u osnovnom meniju: Home, Insert, Page Layout .. tako da doslednost rezultira efikasnom intuitivnosti.

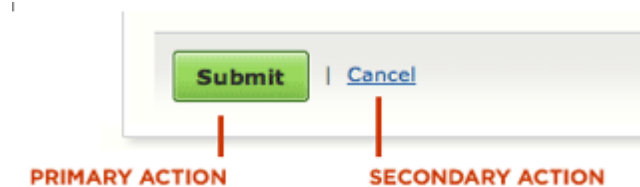
## 5. Prevencija grešaka

Dobrim dizajnom, pre svega, treba minimalizovati mogućnost greške, a zatim i uklanjanje njenih efekata ukoliko dođe do iste. Greške bi trebalo da su lako uočljive, da imaju minimalne posledice i ako je moguće da budu reverzibilne.



Primer 5.0: Yammer

Posle prvog klika onemogućeno je update dugme, tako da korisnik ne može slučajno dva puta da postavi isti post.



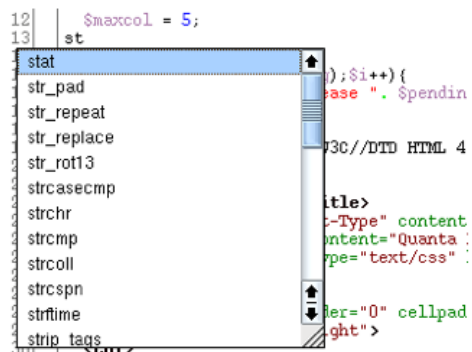
Primer 5.1: Primer iz Veb form Design: Filling in the Blanks, Luke W.

Istaknuta primarna akcija većom površinom, dok su cancel i sekundarne akcije samo prikazane kao link.

Primer 5.2: Google automatsko prepoznavanje  
Automatska preporuka na unetu reč ili njena ispravka ako je pogrešno uneta.

## 6. Prepoznavanje češće od pamćenja

Smanjiti opterećenje korisnikove memorije prikazivanjem odgovarajućih objekata, akcija i vidljivih opcija. Korisnici ne bi trebalo da prenose informacije iz jednog dijaloga u drugi. Uputstva za upotrebu sistema treba da budu vidljiva i lako pretraživa.



Primer 6.0: Quanta IDE

Autosugestija za kodiranje u razvojnom okruženju.



Primer 6.1: Keynote

Osim imena prikazan je i izgled fonta koji se može izabrati

## 7. Fleksibilnost i efikasnost upotrebe

Sistem treba prilagoditi i za neiskusne korisnike i za eksperte. Obezbediti mehanizme - akcelatore za eksperte, nevidljive običnim korisnicima, koji su prilagođeni većem broju akcija i bržoj interakciji.

Common Shortcuts	
Add Action	<b>Return</b>
New Window	<b>⌘N</b>
Synchronize with Server	<b>⌘S</b>
Clean Up	<b>⌘K</b>
Planning Mode	<b>⌘1</b>
Context Mode	<b>⌘2</b>
Inbox	<b>⌘1</b>
Quick Entry	<b>⌘Space</b>

*Quick Entry's shortcut can be customized in Preferences*

Primer 7.0: OmniFocus

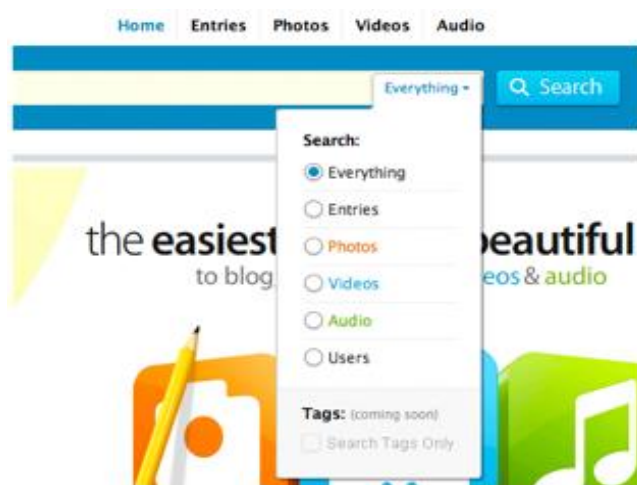
Lista skraćenica i akcelatora

	A	B	C
3	Mean	1.81	1.85
4	Median	1.81	1.85
5	Standard deviation	0.03	0.04
6	Variance	0.00086	0.00138
7	Alpha	0.05	0.05
8	T-value	2.26	2.26
9	Confidence interval	0.01820	0.02304
10	Upper limit	1.82620	1.87704
11	Lower limit	1.78980	1.83096
12	T-interval	0.02100	0.02659
13	Upper limit	1.82900	1.88059
14	Lower limit	1.78700	1.82741

Primer 7.1: Numbers Apple Microsoft Office Ispis rezultata za izabranu kolonu na levoj strani, efikasnije kada se izabere akcija u alatima

### 8. Estetski i minimalistički dizajn

Dijalozi ne bi trebalo da sadrže informacije koje su irelevantne i nepotrebne za konkretnu akciju. Svaka informacija viška, u dijalogu, umanjuje relativnu vidljivost podatka.



Primer 8.0: Kontain

Meni pretrage ilustruje 4 principa dizajna: kontrast – podebljani tekst se koristi za dve labela u pretrazi, ponavljanje: narandžasta, plava, zelena su povezane sa tipom medija; poredak- strogo levo postavljen tekst, desno poravnat padajući meni; udaljenost-light pravilo koristi da bi se odvojile oznake od drugih opcija.

### Timesheet for Theresa Neil

04 May 2009 - 10 May 2009								
CLIENT - PROJECT (NAME)	Mon May 04	Tue May 05	Wed May 06	Thu May 07	Fri May 08	Sat May 09	Sun May 10	TOTAL
...					4.00			4.00
...					2.50			2.50
...			4.00					4.00
...			1.00					1.00
...			1.00					1.00
...				4.50				4.50
...				1.00				1.00
...				1.50	1.00			2.50
...	10.00	6.00						16.00
...					2.00	2.00		4.00
<b>Total</b>	10.00	6.00	7.00	6.00	9.50	2.00		<b>40.50</b>

Primer 8.1: Harvest

Jasno izdvojeni i predstavljeni podaci sa dobro raspoređenim razmacima, prvi i poslednji red, kao i kolona za sumiranje naglašene drugom bojom.

## 9. Pomoć korisnici prepoznaju, dijagnostikuju i ispravljaju svoje greške

Poruke o greškama treba da bude izražena jezikom korisnika (bez kodova) i precizno da ukažu na problem sa konstruktivnim predlogom rešenja.



Primer 9.0: Digg

Obezbeđuje momentalno feedback sa instrukcijama.

## 10. Pomoć i dokumentacija

Iako je najbolje da sistem može da se koristi bez dokumentacije, često je neophodno ipak pružiti odgovarajuću pomoć i dokumentaciju. Svaka takva informacija trebalo bi da bude laka za pretragu, fokusirana na rešavanje korisničkog zadatka sa konkretnom listom koraka koje treba primeniti.



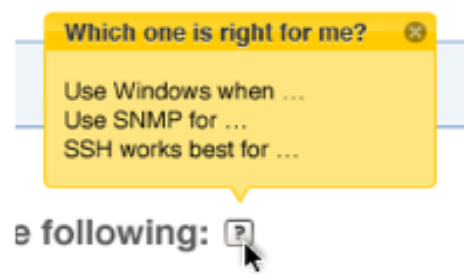
Primer 10.0: Picnik

Kontekstualna pomoć. Saveti su jasni i laki za navigaciju.



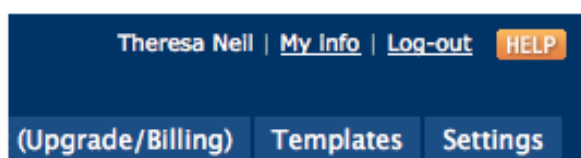
Primer 10.1: GoodBarry

Video sa prikazanim funkcijama i kako se upotrebljava proizvod kao pomoć.



Primer 10.2: Zenoss

Pomoćni saveti i objašnjenja se prikazuju u lebdećim poljima da bi dodatno opisali polje.



Primer 10.3: BaseCamp by 37signals

Help opcija otvara novi prozor sa resursima za pomoć: pretraga, FAQ, Video tutoriali ...

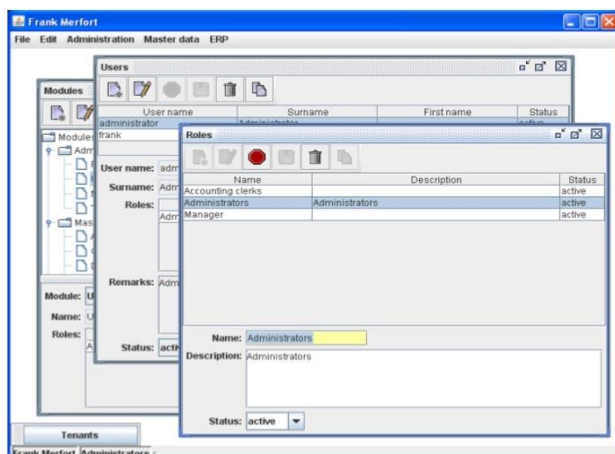
### 7.3. Zlatna pravila dizajna korisničkog Interfejsa

Teo Mandel definisao je svoja tri zlatna pravila: [11] [18]

*Zlatno pravilo br.1: Postaviti korisnika da kontroliše sistem*

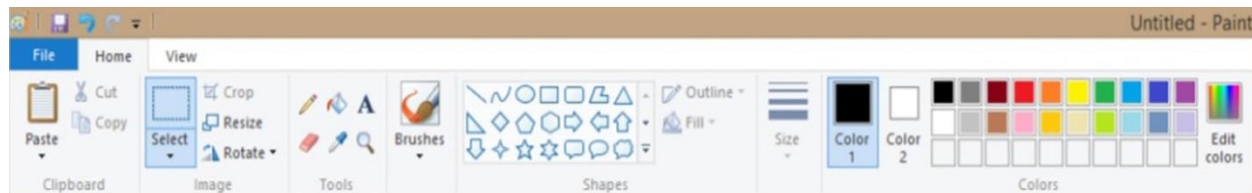
Prva grupa principa ima zadatak da omogući korisniku potpunu kontrolu. Ovaj problem može se posmatrati u analogiji sa izborom prevoznog sredstva: „automobil ili voz?“. Ako je izabrao automobil, korisnik ima potpunu kontrolu smera, navigacije, krajnjeg odredišta, putanje i vremena vožnje, ali je neophodno da bude obučen i sposoban za vožnju. S druge strane ako izabere voz, korisnik postaje putnik koji ne može da kontroliše raspored ili putanju voza. Međutim, iako na prvi pogled automobil izgleda kao mnogo bolji izbor, početnik ili povremeni korisnik može uživati u vožnji vozom, čak ponekad je lakše osloniti se na voz i njegove prednosti. Ali konačna odluka da li će izabrati voz ili automobil ostaje ipak na korisniku kao i mogućnost da jedan dan izabere voz, a sledeći automobil ili čak avion. Potrebno je dizajnirati interfejse sličnim onima iz stvarnog sveta, koji korisnicima omogućavaju da idu tamo gde oni žele i na način na koji sami izaberu. Ovo se može postići sledećim principima:

1 . Omogućiti korisnicima različite modalitete

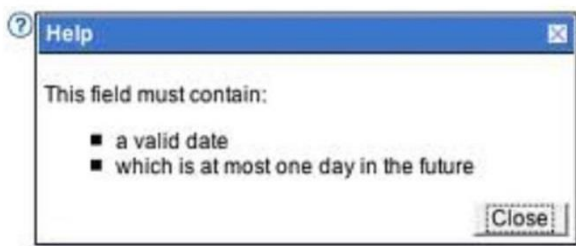


Primer 1.0: prikaz različitih modaliteta prozora

Primer 1.1: Paint Grupisane funkcije sa istim fokusom.



2. Dozvoliti korisnicima da koriste sve što je dostupno (tastaturu, miš, dodirnu površ ..)
3. Omogućiti korisnicima da promene fokus i način rada
4. Prikazivati opisne poruke i tekst



Primer 4.0: Help. Prozor sa porukom o tačnom objašnjenju kako ispuniti polje.

Primer 4.1: Tekst sa objašnjenjem kako popuniti polja

## Registration

Create your account to edit pages on this site.

Fields marked \* are required

\* First name

\* Last name

\* Wiki name  ⊗ This Wiki name is already in use  
Your name as displayed online. This must be a unique [Wiki name](#).

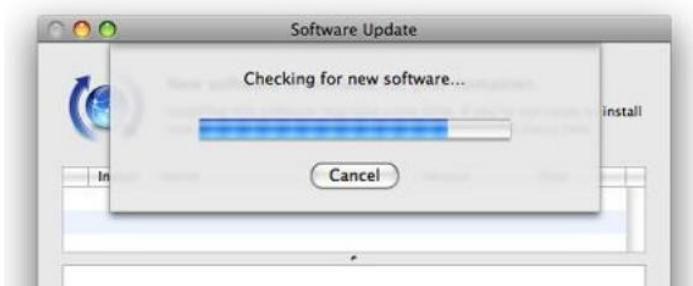
\* Email address  ⊗ Please enter a valid email address  
Your email address will be kept confidential.

\* Your password

\* Confirm password

⊗ Please confirm your password

5. Obezbediti neposredne i reverzibilne akcije i feedback



Primer 5.0: Povratna informacija o trajanju akcije koja je u procesu izvršavanja.

## 6. Obezbediti smislene putanje i izlaz

„Korisnici znaju mnogo više o arhitekturi koja im je potrebna nego bilo koji arhitekta“<sup>20</sup>

Primer 6.0: Primer iz realnog života, spontanog nastajanja staze.



## 7. Prilagoditi dizajn korisnicima svih nivoa znanja

## 8. Dizajnirati transparentan korisnički interfejs

## 9. Dozvoliti korisnicima da prilagode interfejs ličnim potrebama

Primer 9.0: Mogućnost različitog podešavanja radnog okruženja za svakog korisnika pojedinačno.



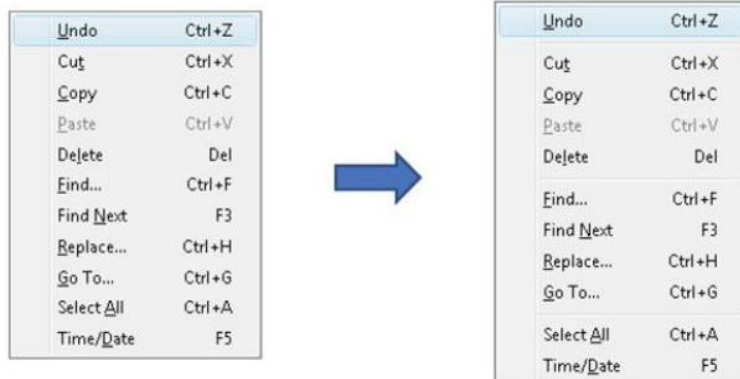
## 10. Dozvoliti korisnicima da direktno manipulišu objektima

<sup>20</sup> Christopher Alexander, poznati arhitekta, osnivač „jezika paterna“

### Zlatno pravilo br. 2: Rasteretiti pamćenje korisnika

Već više puta je spomenuto da je čovek ograničen u korišćenju svoje memorije. Stoga, moraju se projektovati interfejsi koji imaju to u vidu i pružaju pomoć korisnicima dok koriste računar. Što se može postići sledećim pravilima:

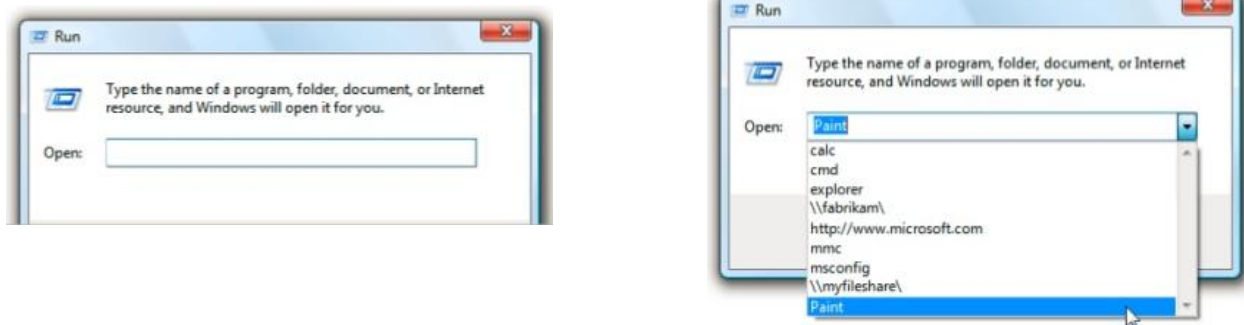
#### 1. Osloboditi kratkoročnu memoriju



Primer 1.0: Grupisanjem funkcija postiže se njihovo smisljeno pamćenje i lakše prepoznavanje.

#### 2. Osloniti se na prepoznavanje, a ne na sećanje

Primer 2.0: Omogućeno sugerisanje imena funkcija. Dovoljno je znati samo početno slovo da bi lako i brzo pronašli željenu komandu.



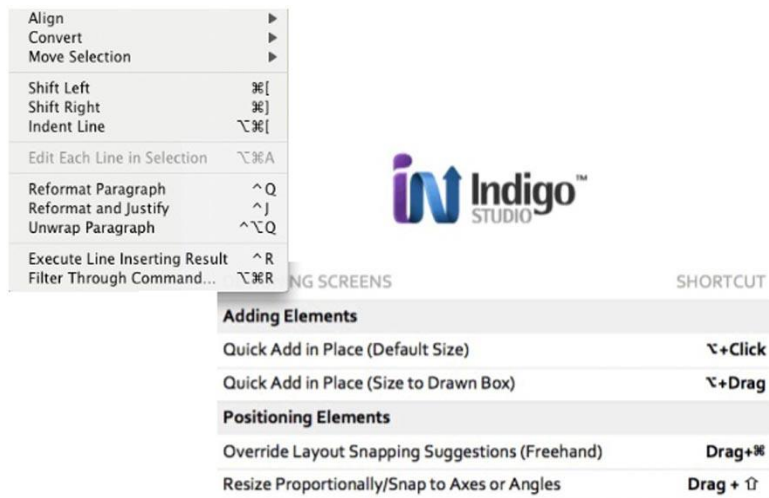
#### 3. Obezbediti vizuelne signale i informacije

Primer 2.0: Jasno su prikazane informacije o: korisniku koji koristi trenutno sistem, šta sve može da izabere od ponuđenih kategorija, šta je posetio od linkova kao i gde se trenutno nalazi.



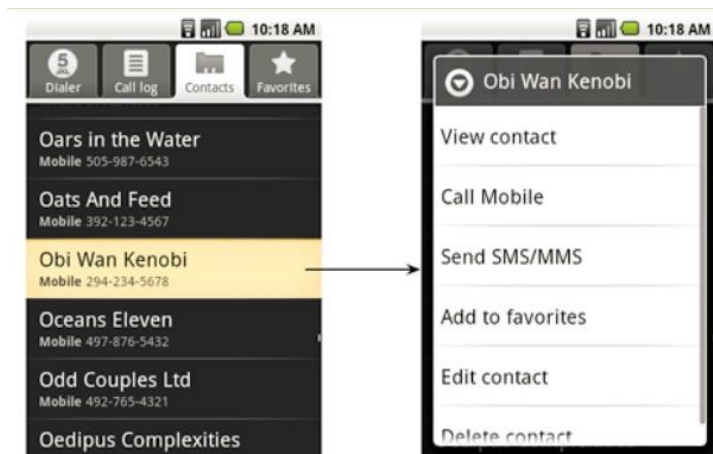
4. Podrazumevano obezbediti UNDO i REDO operacije

5. Obezbediti prečice u interfejsu



Primer 5.0: Prikaz kodova prečica.

6. Koristiti sintakse objekat-akcija



Primer 6.0: Sintaksa objekata/telefonski kontakt i akcija nad njim.

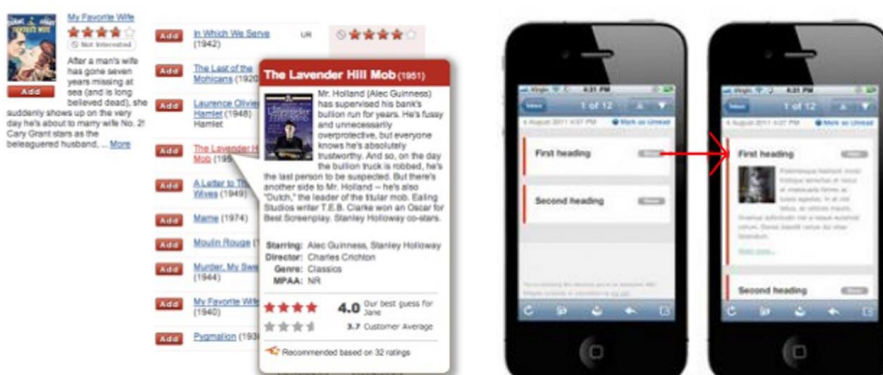
7. Koristi realne metafore

Primer 7.0: Mnogo smisleniji i razumniji interfejs sa preslikanom paradigmom klavira



## 8. Omogućiti korisniku progresivno otkrivanje

Primer 8.0: Dodatna objašnjenja



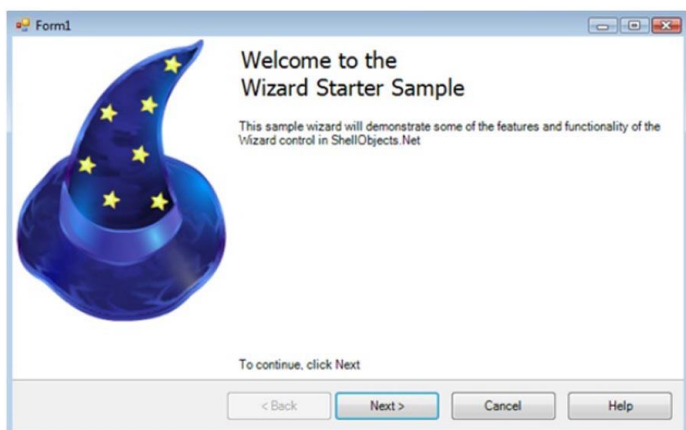
## 9. Koristiti jasne slike



Zlatno pravilo br. 3: Projektovati dosledan korisnički interfejs

Doslednost korisničkog interfejsa je ključ upotrebljivosti interfejsa. Međutim, kao i svi drugi principi, doslednost ne mora uvek biti prioritetan princip u svakom okruženju. Jedan od glavnih dobiti doslednosti je prenošenje korisničkih znanja iz jednog programa na drugi. Kada korisnika naučite da nešto radi jednom možete ga dalje učiti o sledećim situacijama u skladu sa njegovim mentalnim modelom. Doslednost možemo postići sledećim pravilima:

## 1. Podržavati kontekst korisnikovog zadatka



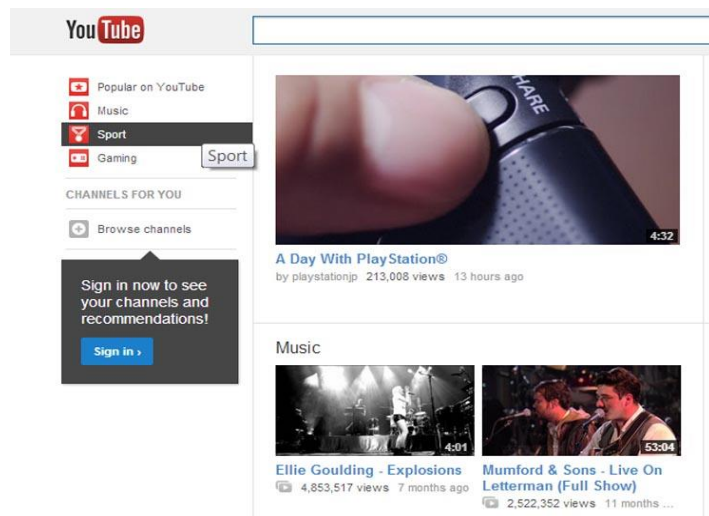
Primer 1.0

## 2. Održavati doslednost u okviru samog proizvoda, kao i kroz različite proizvode

3. Održavati rezultate interakcije istim - Obezbediti da stvari funkcionišu onako kako izgledaju i izledaju onako kako funkcionišu

## 4. Obezbediti prijatnu estetsiku i kompleksnost

Primer 4.0



## 5. Podsticati istraživanje kod korisnika

## 8. Alati

Posle pregleda pravila, heuristika, vodiča, praktičnih primera dobre prakse korisnika, glavni zadatak ostaje na timu dizajnera, menadžera i raznih razvojnih timova. A glavni zadatak podrazumeva da se odaberu najprikladnije metode, pravila i principi za specifične radne zadatke, fokusira na razvoj softvera koji će ispoštovati sva pravila i pružiti produktivan interfejs korisnicima i izabrati najpogodnije alate za rad koji će ubrzati, olakšati i organizovati svaki proces u toku svih razvojnih faza.

Do sada razvijeni su brojni softverski alati koji olakšavaju rad profesionalcima svih profila koji osmišljavaju i učestvuju u razvoju interakcije čoveka i računara. Od alata za formiranje anketa, intervjua, raznih statističkih alata, mnogobrojnih aplikacija za izgradnju prototipova, alata za sortiranje kartica do alata za testiranja i procene upotrebljivosti. Neki od najčešće korišćenih alata su:

*Alati za analizu informacione arhitekture:*

xSort <http://www.xsortapp.com/>

Besplatna aplikacija za sortiranja kartica za Mac OS X koja olakšava radni tok UX specijalista i sociologa;

WebSort <http://uxpunk.com/websort/>

Veb alat koji omogućava sprovođenje studija sortiranja kartica na daljinu, tako što se kreira studija, zatim prosledi link učesnicima i potom prikupe i analiziraju rezultati;

PlainFrame <http://uxpunk.com/plainframe/>

Alat za testiranje upotrebljivosti navigacije na veb sajtu i menija aplikacija;

Treejack <http://www.optimalworkshop.com/treejack.htm>

Softver za validaciju informacione arhitekture.

*Alati za testiranje korisnika i feedback softveri:*

Jako popularni su *Klik* analitički alati za prikupljanje informacija o tome kako korisnici interaguju sa interfejsom, tako da se mogu analizirati i iskoristiti da se poveća upotrebljivost i poboljša dizajn. Neki od takvih alata su:

Usabilla <https://usabilla.com/>

Alat za prikupljanje povratnih informacija od korisnika;

ChalkMark <http://www.optimalworkshop.com/chalkmark.htm>

Alat za testiranje prvog klika korisnika tj. kako započinje interakciju kada se susretne sa novim vizuelnim dizajnom;

IntuitionHQ <http://www.intuitionhq.com/>;

Clicktest <http://theclicktest.com/>.

Ethnio <http://ethn.io/>

Koristi za prikupljanje informacija od korisnika, na koji način oni koriste neki sajt ili aplikaciju.

Morae <http://www.techsmith.com/morae.html>

Koristi se za testiranje upotrebljivosti softvera, snimanje i posmatranje korisnika i efikasno analiziranje dobijenih rezultata.

Polldaddy <http://polldaddy.com/>

Alat za kreiranje anketa

uLog <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/ulog>

Alat za automatsko snimanje interakcije korisnika i sistema, beleži sve klikove mišom, listanja, ispisivanja i sve korišćene akcije od strane korisnika.

Ovo Logger <http://www.ovostudios.com/ovologger.asp>

Alat uglavnom usmeren ka testiranju upotrebljivosti. Koristi se za posmatranje logovanja, digitalno video snimanje, analiziranje prikupljenih informacija i formiranje izveštaja.

Bobby <http://www.cast.org/learningtools/Bobby/index.html>

Alat za analizu pristupačnosti veb stranica osobama sa invaliditetom.

*Alati za analizu sadržaja:*

Ovi alati omogućavaju da se proceni koliko dobro korisnici razumeju svrhu prikazanog sadržaja.

Neki takvi alati za jednostavno i jeftino testiranje upotrebljivosti veb sajtova su:

Feedback Army <http://www.feedbackarmy.com/>;

UserTesting <http://www.usertesting.com/>.

*Alati za razvoj prototipova i skica modela:*

Iako je za prototipove i skice modela dovoljan samo papir i olovka, kako bi se ubrzala i unapredila i ova faza procesa, razvijeni su brojni softverski alati:

Axure <http://www.axure.com>

Alat za lako i brzo kreiranje skica modela, interaktivnih prototipova i specifikacije za veb i desktop aplikacije;

Moqups <https://moqups.com/>;

UxPin <http://uxpin.com/>;

OmniGraffle <http://www.omnigroup.com/>;

Balsamiq Mockups <http://balsamiq.com/products/mockups/>;

Gomockingbird <https://gomockingbird.com/>;

ForeUI <http://www.foreui.com/>;

Pritisgare <http://www.protoshare.com/>.

Microsoft Expression Design <http://www.microsoft.com/expression/eng/>

Microsoft-ov alat za razvoj inovativnih, korisnički-orijentisanih, brzih i preciznih aplikacija i uzbudljivog korisničkog iskustva nove generacije uz bolje ukupne performanse i povećanu upotrebljivost.

GUI Design Studio <http://www.carettasoftware.com/guidesignstudio/>

Alat za dizajn grafičkog korisničkog interfejsa koji može da se koristi i za izradu brzih prototipova bez kodiranja ili skriptovanja.

stpBA Storyboarding <http://www.stpsoft.co.uk/story/>

Microsoft Visio alat baziran na GUI koristi se za formiranje priča i prototipova za vizuelno predstavljanje korisničkih zahteva. Alat generiše HTML storyboardove, dijagrame toka ekrana, funkcionalne specifikacije i test skripte.

*Raznovrsni i specifični alati i platforme, kao što su:*

Aurora <http://xaml.com/>

.NET razvojni alat za generisanje XAML dokumenata i kreiranje windows i veb aplikacija sa dizajnerskim komponentama i naprednim korisničkim interfejsom.

Genopal <http://www.pic2pal.com/>

Aplikacija koja primenjujući intuitivan i psihološki doživljaj boja, olakšava izbor i slaganje boja u zavisnosti od zadatih opcija.

TaskArchitect <http://www.taskarchitect.com/>

Alat za kompleksne hijerarhijske analize.

Serena <http://www.serena.com/index.php/en/>

Platforma za upravljanje i automatizaciju procesa razvoja aplikacija.

Google Analytics <http://www.google.com/analytics/>

Softveri za analizu koji omogućavaju UX dizajnerima da analiziraju saobraćajnu statistiku na pretpostavkama koje korisničko iskustvo je najefikasnije.

Google Website Optimizer <https://www.google.com/analytics/siteopt/?hl=en>

Aplikacija za A/B testiranje.

Brz i konstantan razvoj novih aplikacija sa različitim zahtevima i tehnologijama neminovno zahteva i razvoj novih alata. Tako, svakodnevno na tržištu zatičemo nove alate koji pokušavaju da nadrastu stare, nikako u svojoj kompleksnosti, već u efikasnosti i primenljivosti. Kako su alati širok pojam i podrazumevaju bilo šta što nam može olakšati neki proces, često se i lokalno razvijaju u okviru razvojnog tima.

## 9. Kako to radi Amazon.com?

### 9.1. Amazon.com

Amazon je jedan od najvećih e-trgovinskih servisa u svetu, sa preko 152 miliona aktivnih korisničkih profila/računa. Najpoznatiji je po prodaji knjiga, ali i mnogih drugih proizvoda, tehnologija i usluga. Na dnevnom nivou obslužuje preko 19,5 miliona korisnika, što je preko 137 miliona korisnika nedeljno.

„Amazon pruža korisnicima ono što žele: niske cene, veliki izbor i izuzetnu praktičnost i udobnost“ <sup>21</sup>

Jedna od ključnih strategija za uspeh Amazona, pored dobrog poznavanja tržišta i industrije, razvoja logistike, strateških partnerstava i saveza, je fokus na korisnike.

„Ako učinite korisnika Interneta nesrećnim, on to može preneti na 6 000 svojih prijatelja“ <sup>22</sup>

Dizajneri e-trgovinskih sistema stalno se suočavaju sa brojnim izazovima i pokušajima da razviju korisničko iskustvo i okruženje koje povećava verovatnoću kupovine i stepen upotrebljivosti kako bi pobeđivali u žestokoj borbi online konkurencije i pridobijanja skeptičnih kupaca.

Amazon se još od 2005 godine nametnuo kao svetski lider u e-trgovini, upravo, visokim stepenom upotrebljivosti i dobrim modelom korisničkog kupovnog iskustva, dosledan imitiranja ostalih e-trgovinskih servisa.

Amazon svake godine ulaže preko pola milijarde dolara u nove tehnologije, razvoj veb servisa i nove funkcije kojima obezbeđuje jednostavnost, sigurnost i zadovoljstvo svojim korisnicima.

Neke od novih tehnologija i servisa:, WebStore, Fulfillment, Associates Program, Kindle, Mechanical Turk, A9, Amapedia, Askville, EC2 computing power, S3-storage.



<sup>21</sup> Jeff Bezos, osnivač Amazona, na sastanku akcionara 2009. godine

<sup>22</sup> Jeff Bezos, osnivač Amazona

## 9.2. Korisničko iskustvo kupovine na Amazon.com

Korisničko iskustvo kupovine na Amazonu počinje početnom stranicom, gde je korisnik odmah vizuelno obavešten o dvostrukoj svrsi ovog sajta: pretrage proizvoda i online kupovine.

The screenshot displays the Amazon.com homepage. At the top, there is a navigation bar with the Amazon logo, account options, and a search bar. Below the navigation bar, a large banner for Kindle Fire HDX is featured, along with a section for Amazon Fashion titled 'Bold Dresses'. The main content area is divided into 'Related to Items You've Viewed' and 'More Items to Consider', both displaying a grid of product recommendations with titles like 'UX DESIGN', 'LEAN UX', and 'DON'T MAKE ME THINK'. On the right side, there are several promotional banners, including 'St. Patrick's Day', 'nature bright', and 'Best Selling Camera Lenses'. The bottom of the page features a 'Best Sellers' section for Amazon.com.

Prvim pogledom na početnu stranu, prenatrpanu različitim sadržajem, uočavaju se jasni i čisti elementi koji odmah privlače korisnikovu pažnju, a to su: navigacioni meni sa gornje leve strane i pri vrhu stranice pretraga (eng. Search) i korpa za kupovinu (eng. Cart).

This is an identical screenshot of the Amazon.com homepage as described above, showing the navigation bar, product recommendations, and promotional banners.

Jednostavnim naglašavanjem ovih elemenata jasno je postignuta dvostruka namena i dva glavna cilja Amazona: Omogućiti korisnicima da brzo pronađu i kupe proizvod i omogućiti prodavcima brzu obradu online kupovine i ostvarenje profita.

Iako je Amazon dobro poznat i retko koji posetilac ne bi znao njegovu namenu, najbitniji zadatak razvojnog tima je, da uvek, u potpunosti, ova dva elementa dovoljno istaknu i obezbede što veću upotrebljivost. Amazon je jako dobar primer naglašavanja i objašnjavanja svrhe jasnoćom, kako korisnicima koji su tu po prvi put, tako i onima koji ga već koriste.

### Sadržaj prilagođen trenutnom korisniku



Amazon koristi kolačiće kako bi zadržao svoje korisnike ulogovanim, pratio njihove kupovne navike i dinamički im prilagođavao korisničko iskustvo zavisno od njihovih prethodnih pretraga, pregledanih stranica, lista želja, pisanih komentara i kupovina. Kada izaberete knjigu automatski vas povezuje sa korisnicima koji su je već kupili, predlaže vam slične naslove i nudi dodatne pogodnosti. Na ovaj način sprovodi inteligentnu unakrsnu prodaju i povećanje profita.

### Prikaz sličnih sadržaja

Jedan od primera prilagođavanja sadržaja je vidljiv već na početnoj strani, modelovanjem sadržaja u sekcijama *Slično onome što ste pogledali*, *Još proizvoda za razmatranje*.. u zavisnosti ko je trenutni korisnik (bilo da je ulogovan korisnik ili ne).

**Related to Items You've Viewed**



You viewed Customers who viewed this also viewed

 <p>The Design of Everyday Things... Donald A. Norman Paperback ★★★★☆ (17) \$49.00 \$11.37</p>	 <p>A Project Guide to UX Design: For... Carolyn Chandler, Russ Unger Paperback ★★★★☆ (13) \$69.00 \$26.47</p>	 <p>Don't Make Me Think, Revised: A... Steve Krug Paperback ★★★★☆ (16) \$46.00 \$30.02</p>	 <p>The Design of Everyday Things Donald A. Norman Paperback ★★★★☆ (213) \$46.00 \$9.83</p>
---	---	---	---

[View or edit your browsing history](#)

**More Items to Consider**

You viewed Customers who viewed this also viewed

 <p>Designing Web Interfaces Bill Scott, Theresa Nell Paperback ★★★★☆ (27) \$49.00 \$33.06</p>	 <p>Designing Interfaces Jenifer Towell Paperback ★★★★☆ (21) \$49.00 \$32.75</p>	 <p>Don't Make Me Think: A Common Sense... Steve Krug Paperback ★★★★☆ (415) \$49.00 \$23.20</p>	 <p>About Face 3: The Essentials of... Robert Reimann, Alan Cooper, Dave Cronin Paperback ★★★★☆ (28) \$46.00 \$29.49</p>
---	---	--	--

### Preporučeni sadržaj na osnovu prethodnih aktivnosti

Ova vrsta prilagođavanja sadržaja pojavljuje se tokom svih narednih poseta.

**Your Recently Viewed Items and Featured Recommendations**

You viewed



Continue Shopping: Customers Who Bought Items in Your Recent History Also Bought

 <p>Universal Principles of Design... William Lidwell Paperback ★★★★☆ (59) \$20.33 <span style="color: green;">Prime</span></p>	 <p>Designing for the Digital Age... Kim Goodwin Paperback ★★★★☆ (16) \$42.27 <span style="color: green;">Prime</span></p>	 <p>Handbook of Usability Testing... Jeffrey Rubin Paperback \$37.54 <span style="color: green;">Prime</span></p>	 <p>Universal Methods of Design: 100... Bella Martin Paperback \$26.49 <span style="color: green;">Prime</span></p>	 <p>Emotional Design: Why We Love... Donald A. Norman Paperback \$10.39 <span style="color: green;">Prime</span></p>
--	---	--	---	---

Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design,

Amazon, kao dobar e-trgovinski sajt prati ponašanje svojih korisnika na serverskoj strani kako bi osigurao da naredne posete korisnika budu još prilagođenije njihovim navikama i izborima, povećao verovatnoću kupovine i ponudio širi spektar proizvoda i usluga iz njihovih oblasti interesovanja.

*Konstantna podsećanja Amazona - „Zašto kupovati sa nama?!“*

Korisničko iskustvo kupovine praćeno je stalnim podsećanjem korisnika zašto baš Amazon treba da bude njihov izbor pri kupovini tog proizvoda.

*Cene u odnosu na preporučenu maloprodajnu cenu*

Svaki proizvod, pored svoje cene koju nudi Amazon sadrži i precrtanu preporučenu maloprodajnu cenu od proizvođača, što korisniku, bukvalno, govori: „Ovo je razlog zašto trebaš da kupiš kod nas!“. Ovo je jednostavan ali snažan podsticaj prodaje.




*Korisnik se rano obaveštava o besplatnoj dostavi*

Još pri dodavanju proizvoda u korpu, korisnik se obaveštava o mogućnostima i pogodnostima besplatne dostave pojavljivanjem banera u obliku žute strelice. Amazon opet podseća korisnika - „Evo, još jednog dobrog razloga da kupite kod nas!“. Baner sadrži i linkove o dodatnim objašnjenjima i ograničenjima.

**FREE** TWO-DAY SHIPPING **FREE Two-Day Shipping on this Order:** Ana Vukadinovic, you can save \$3.99 on this order by selecting "FREE Two-Day Shipping with a free trial of Amazon Prime" below.  
» [Sign up for a free trial](#)

**Estimated delivery: Mar. 5, 2014**



**A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making (2nd Edition) (Voices That Matter)**  
by Russ Unger  
**\$26.47**  
Amazon Prime eligible [Join now](#)  
**Quantity:** 1 [Change](#)  
Sold by: Amazon.com LLC  
[Add gift options](#)

**Choose a shipping speed:**

- FREE Two-Day Shipping with a free trial of **AmazonPrime** --get it **Monday, Mar. 3**
- Standard Shipping --get it **Wednesday, Mar. 5**
- Two-Day Shipping --get it **Monday, Mar. 3**
- Saturday Delivery --get it **tomorrow, Mar. 1**

**Order subtotal: \$35.43**  
2 items in your Cart

Edit your Cart
Proceed to checkout

✓ Your order qualifies for **FREE Shipping!**  
Select **FREE Shipping** at checkout. (Some restrictions apply)

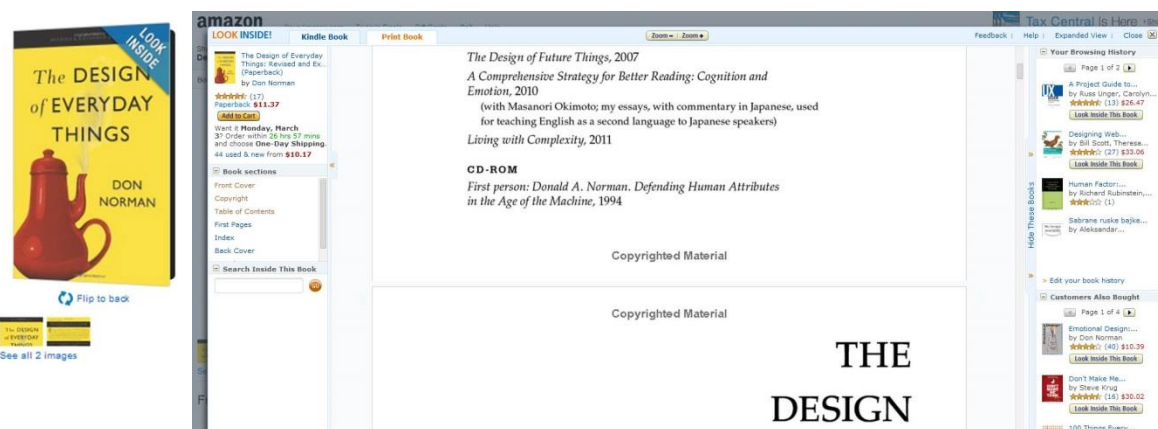
Logično, ova mogućnost, pojavila bi se tek pri izboru načina isporuke, što je korak tek nakon stvarne odluke o kupovini, pa se na ovaj način povećava verovatnoća da će korisnik sprovesti do kraja svoju započetu kupovinu.

### Osećaj prave knjige

Jedan od mogućih razloga zašto kupac ne bi obavio kupovinu preko interneta je što ne može da proceni kvalitet proizvoda. Pružajući mu bliži i bolji pregled proizvoda, sličnom onom u stvarnom životu, može mu se pomoći pri donošenju odluke.

### Pogledaj iznutra

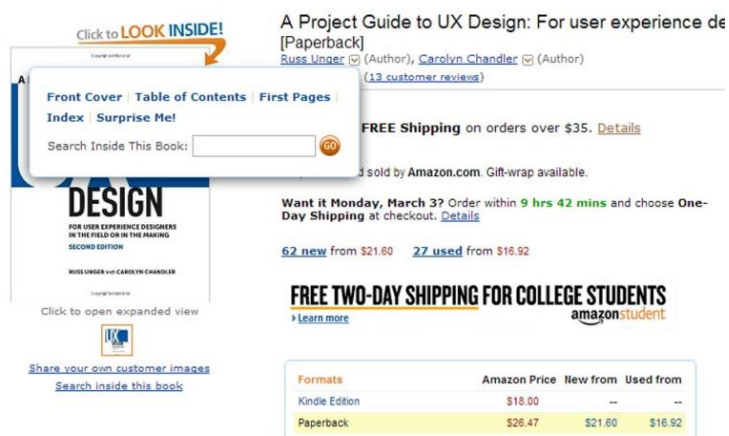
Najčešće prodavani proizvodi na Amazonu su knjige, pa je shodno tome razvijena opcija *Pogledaj iznutra* (eng. Look Inside) koja omogućava kupcima da pogledaju određene delove knjiga, obično: naslovnu stranu, sadržaj, par prvih stranica, indeks i zadnju masku, što je često dovoljno korisniku da proceni da li mu zaista proizvod odgovara.



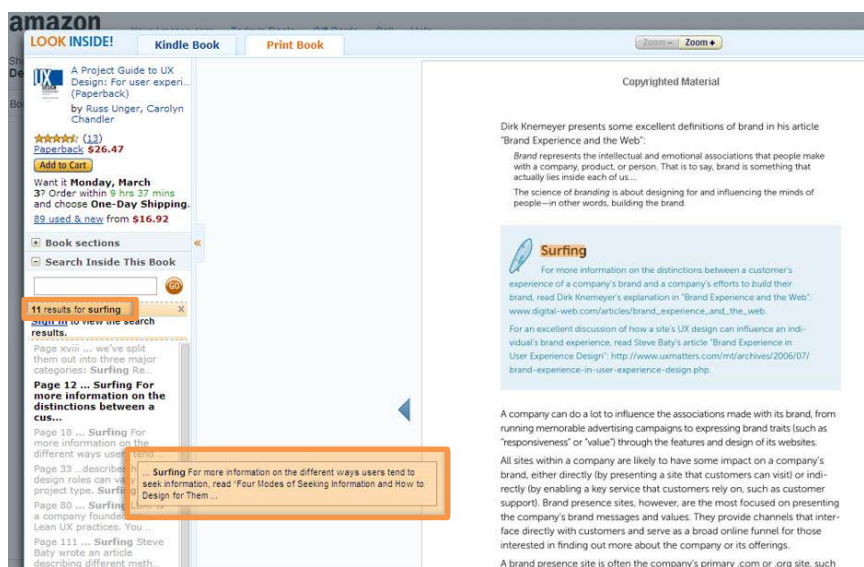
Kada korisnik izabere ovu opciju pojavi se novi prozor u kome se može pregledati proizvod skoro pa slično kao da knjigu zaista drži u ruci.

### Istraži iznutra

Navigacija za funkciju *Pogledaj iznutra* sadrži i odeljak sa funkcijom *Istraži iznutra* (eng. Search Inside), koja omogućava korisniku da pregleda celu knjigu, ne samo odeljke koji su dostupni da se pogledaju. Ova funkcija sa sobom nosi različite mogućnosti pretraga.



Kada korisnik izabere šta želi da pretraži, ova funkcija vraća povratni rezultat o broju stranica u knjizi koje je sadrže i linkove ka njima (u ovom slučaju 11 rezultata za reč Surfing), a ukoliko stranica nije dostupna za pregled, prikazuje kratak sadržaj sa tekstom u kome se pojavljuje zadata reč.



Ovakve funkcije zahtevaju velike bužete i tehničke resurse, pa ih je često nemoguće implementirati, ali svakako, pri razvoju e-trgovinskog sistema neophodno je pozabaviti se što boljom prezentacijom prodajnih proizvoda potencijalnim kupcima.

### Prilagođavanje istorije pretrage i preporuka

Amazon preporučuje i prilagođava sadržaj korisniku, ali i sam korisnik može da ga modifikuje. Korisnik ima mogućnost da obriše pregledan sadržaja za koji ne želi da utiče na preporuke.



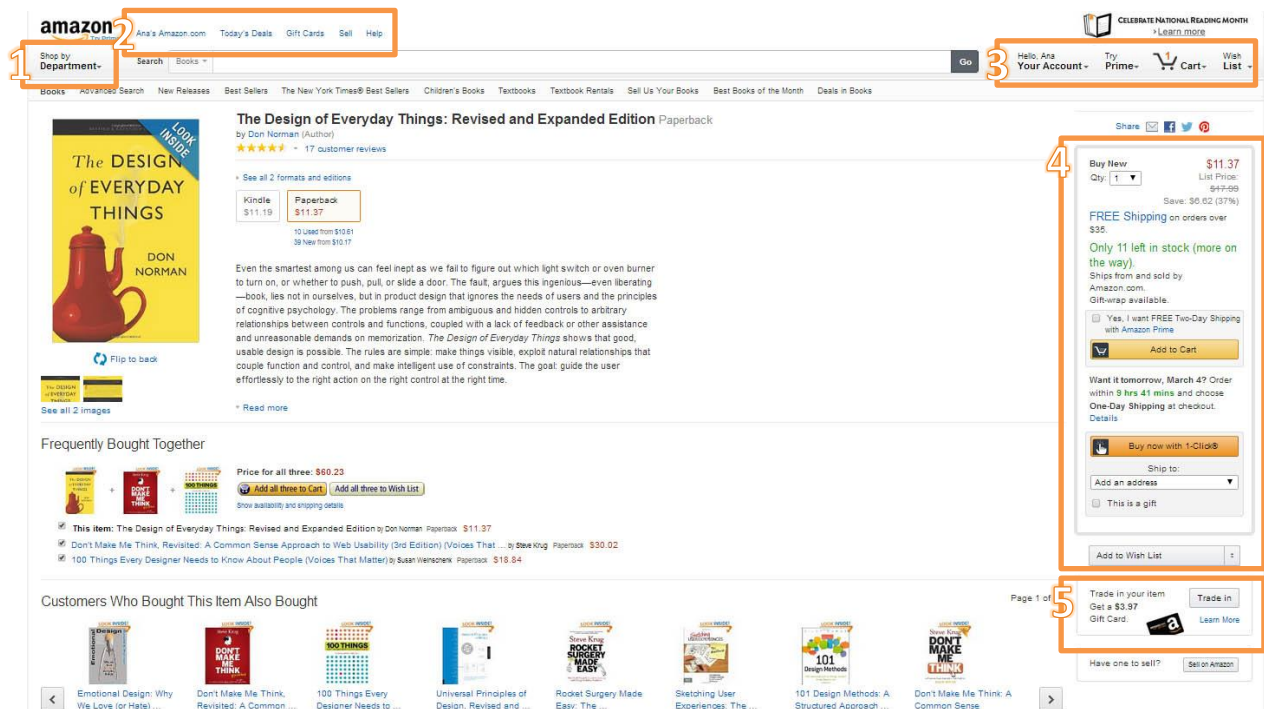
Pored svakog artikla u pregledanoj istoriji stoji opcija *Obrisi ovu stavku* (eng. Delete this item). Brisanjem se automatski ažurira sadržaj početne strane i preporuka. Korisnik može pristupiti pretraženom sadržaju po kategorijama, a može i isključiti ovu opciju.



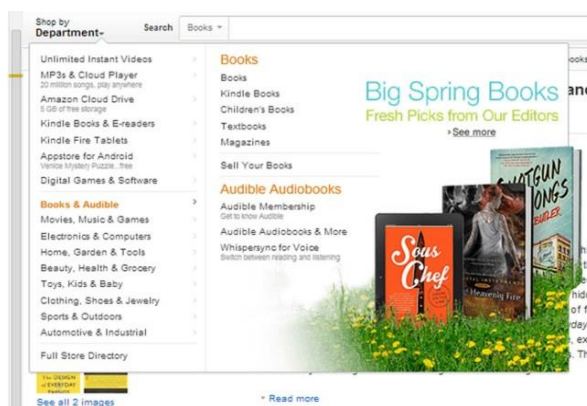
Ovo prilagođavanje ima za cilj da se korisnik rastereti i ne frustrira tokom kupovine. Ukoliko korisnici nisu zadovoljni preporukama, mogu ih promeniti i poboljšati svoje buduće posete. Ovo je primer dobrog dinamičkog prilagođavanja korisnički-krojenog sadržaja, što obezbeđuje da se korisnici ne osećaju ugroženo i opterećeno nametnutim reklamama i promotivnim podsticajima.

### Dobro postavljene navigacione elemente

Kritični momenat u dizajnu svake interakcije je kako omogućiti korisnicima da se sa lakoćom kreću kroz sve sekcije sistema. Osnovne kategorije u prodavnici, korisničke stranice, stranice za kupovinu, sama kupovina, treba da budu lako dostupne u svakom koraku kroz korisničko iskustvo.



1. Prelaskom preko opcije *Prodavnica po kategorijama* (eng. Shop by Department), pojavljuje se padajući meni sa prikazom svih primarnih kategorija u prodavnici, omogućavajući korisniku lak pristup i izbor proizvoda. Ovaj element navigacije nalazi se tačno tamo gde korisnik i očekuje da bude – u gornjem levom uglu ekrana, ispod logoa.



2. U produžetku logoa izlistano je nekoliko manje važnih linkova, ka presonalizovanoj Amazon stranici, za pomoć korisniku, dnevne pogodnosti i ka nekim drugim mogućnostima koje nudi

Amazon, kao recimo poklon kartice (eng. Gift Cards) ili kako prodavati svoje proizvode. Ovaj deo nije previše istaknut, ali se takođe nalazi tamo gde ga korisnici očekuju i gde su navikli da bude.

3. Sledeći odeljak sadrži opcije: Korisnički nalog (eng. Your Account), Probajte najbolje (eng. Try Prime), Korpa (eng. Cart) i Lista želja (eng. Wish List).

Opcija *Korpa* je postavljena upravo gde su korisnici i navikli - u gornjem desnom uglu, dosledno dizajnu svih e-trgovinskih interfejsa.

4. Gde god se korisnici nalazili, omogućeno im je da dodaju proizvod u svoju korpu ili na spisak želja. Korisnici prirodno ovu opciju traže baš tamo gde je i postavljena na Amazonu – desno od proizvoda i njegovog opisa.

5. Konačno, korisnici su pozvani da trguju (eng. Trade in) sa Amazonom. Odnosno, da pogledaju polovne i nove verzije istog proizvoda ili možda prodaju svoju verziju Amazonu.

Ovakva opcija trgovanja, svakako ne povećava previše prihode Amazona, ali pozitivno utiče na korisnika i obezbeđuje da ostanu tu i da Amazon bude njihov izbor čak i pri kupovini polovne robe.



Amazon je svoju dugoročnu korist prepoznao upravo u postavljanju korisničkih interesa u prvi plan. Ništa tu nije slučajno, svakim elementom Amazon usmerava pažnju korisnika baš tamo gde i želi.

Postavka navigacionih elemenata je ključna za uspeh e-trgovinskih sistema, a Amazon je to dobro uradio, ponašajući se baš onako kako korisnici to očekuju i obezbeđujući najvažnije elemente uvek dostupnim. Možemo primetiti kako se Amazon i te kako drži pravila *sedam plus/minus dva*, a elemente suptilno grupiše i izdvaja različitim tipografskim stilovima, nijansiranjima, senkama i 3D efektima.

#### *Kupac mora uvek da se oseća prijatno*

U e-trgovinskim sistemima najvažnije je da kupac bude zadovoljan, motivisan i nimalo isfrustriran. Kako bi se povećala verovatnoća da će kupovina biti obavljena, korisnicima se mora obezbediti potpuna udobnost i sigurnost u svakom koraku. Amazon prepušta potpunu kontrolu, u svakom trenutku, korisniku.

#### *Ocenjivanje i poređenje komentara kupaca*

Kupci se stalno podstiču da komentarišu i ocenjuju proizvode, kao i komentare drugih korisnika.

Help other customers find the most helpful reviews

Was this review helpful to you?  Yes  No

[Report abuse](#) | [Permalink](#)

[Comment \(1\)](#)

Click to LOOK INSIDE!

100 THINGS EVERY DESIGNER NEEDS TO KNOW ABOUT PEOPLE

SUSAN M. WEINSCHEK, Ph.D.

4.4 out of 5 stars

5 star: (52)  
4 star: (23)  
3 star: (4)  
2 star: (5)  
1 star: (1)

See all 85 reviews

“This book was fascinating and an easy read.”  
SarahTruman | 28 reviewers made a similar statement

“A very easy to read, useful and a good reference book.”  
MSP | 27 reviewers made a similar statement

“I heard about this book at a podcast and decided to buy it.”  
Yoram Pomer | 10 reviewers made a similar statement

Learn more

Amazon za svaki proizvod upoređuje i izlistava, najbolje ocenjene, suprotne komentare (eng. The most helpful favorable review Vs. The most helpful critical review), a svaki korisnik može ponaosob da se složi ili ne sa istim, i oceni ih.

**Customer Reviews**  
**100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)**

**85 Reviews**

5 star	(52)
4 star	(23)
3 star	(4)
2 star	(5)
1 star	(1)

**Average Customer Review**  
 ★★★★★ (85 customer reviews)

Share your thoughts with other customers

Create your own review

---

**The most helpful favorable review**

42 of 43 people found the following review helpful

★★★★★ **Concise yet densely packed with UX goodness**

I have been waiting for a book like this for so many years now. I think with every profession there are certain ideas that are taken for granted and, over the decades, become "fact" for practitioners. But just because research showed something 40 years ago doesn't mean that study was well done, or correct, in the first place. The strength of this book is that the author...  
[Read the full review >](#)  
 Published on July 5, 2011 by Tim

> See more [5 star](#), [4 star](#) reviews

Vs.

**The most helpful critical review**

15 of 18 people found the following review helpful

★☆☆☆☆ **not made for the kindle**

first - for a black and white kindle format, this kind of material just does not work. the layout does not allow for information and relevant graphics to fit in the same view, color is a necessity in design, and the type/layout of the book should not be customized to my preference when we are talking about design from a design source.

second - the content was...  
[Read the full review >](#)  
 Published 16 months ago by Timothy Carrier

> See more [3 star](#), [2 star](#), [1 star](#) reviews

< Previous | 1 | 2 ... 9 | Next >




Most Helpful First | Newest First

„Zašto ih to čini zadovoljnim?“ - Kada korisnik poželi da kupi neki proizvod i potroši novac na njega, oseća se mnogo zadovoljnije ako može u potpunosti da upozna proizvod i pristupi, kako pozitivnim, tako i negativnim kritikama drugih kupaca. Pružajući mu sve ove informacije, stvara se prijatna atmosfera u kojoj se korisnik oseća sigurno da, bez pritiska, može samostalno da odluči kakav će biti ishod kupovine.

### Dodatne opcije u korpi

Nakon stavljanja određenih artikla u korpu, kupac se i dalje oseća prijatno i udobno, jer ima još nekoliko opcija koje mu omogućuju da se predomisli: odustane od kupovine (eng. Delete) ili je odloži (eng. Save for later) .

### Shopping Cart

3 items to buy now		Price	Quantity
	<b>About Face 3: The Essentials of Interaction Design</b> by Alan Cooper Paperback Only 7 left in stock (more on the way). Eligible for FREE Shipping <input type="checkbox"/> This is a gift <a href="#">Learn more</a> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Save for later"/>	<b>\$29.48</b> You save: \$15.52 (34%)	<input type="text" value="1"/>
	<b>Designing Interfaces</b> by Jenifer Tidwell Paperback In Stock Eligible for FREE Shipping <input type="checkbox"/> This is a gift <a href="#">Learn more</a> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Save for later"/>	<b>\$32.75</b> You save: \$17.24 (34%)	<input type="text" value="1"/>
	<b>A Project Guide to UX Design: For user experience designers in L...</b> by Russ Unger Paperback In Stock Eligible for FREE Shipping <input type="checkbox"/> This is a gift <a href="#">Learn more</a> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Save for later"/>	<b>\$26.47</b> You save: \$13.52 (34%)	<input type="text" value="1"/>
		<b>Subtotal (3 items): \$88.70</b>	

Sadržaj korpe može se promeniti na stranici za isporuku

Kontrola je i dalje samo na korisniku. Prilikom odabira opcije za isporuku, što je korak nakon odluke o kupovini, korisniku je omogućeno da promeni sadržaj svoje korpe - promeni količinu artikla (eng. Change) ili odustane od istog.

Estimated delivery: Mar. 5, 2014



A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making (2nd Edition) (Voices That Matter)

by Russ Unger

\$26.47

Amazon Prime eligible [Join now](#)

Quantity: 1 [Change](#)

Sold by: Amazon.com LLC

[Add gift options](#)

Choose a shipping speed:

- FREE Two-Day Shipping with a free trial of **AmazonPrime** Monday, Mar. 3
- Standard Shipping --get it Wednesday, Mar. 5
- Two-Day Shipping --get it Monday, Mar. 3
- Saturday Delivery --get it tomorrow, Mar. 1

Nakon dodavanja proizvoda u korpu, izbora načina isporuke i načina plaćanja, korisnicima se nudi opcija *Nastavi* (eng. Continue) kupovinu, što i dalje nije konačno izvršenje, već link ka finalnoj strani gde se zapravo obavlja sam čin kupovine. Da bi se obezbedilo da korisnik zna da ovo nije konačan korak, kratkom i jasnom rečenicom ispod *Nastavi* dugmeta, korisnik se obaveštava da i dalje ima mogućnost da još jednom sagleda narudžbinu pre konačne kupovine.



Select a Payment Method

**Your credit and debit cards** Name on card Expires on

<input checked="" type="radio"/>	MasterCard ending in [redacted]	[redacted]	[redacted]
	My card is in U.S. Dollar (USD) ( <a href="#">Change card currency</a> )		
<input type="radio"/>	MasterCard ending in [redacted]	[redacted]	Expired <a href="#">Update</a>

[Continue](#)

You can review this order before it's final.

More Payment Options

**Credit or Debit Cards**

Amazon accepts all major credit and debit cards:



[Add a Card](#)

**Gift Cards & Promotional Codes**

[Enter a gift card or promotional code](#)



**Amazon.com Store Card**

Access to exclusive financing offers. No annual fee. Zero fraud liability.

[Learn more and apply now](#)



**Checking Account**

Use your US based checking account. [Learn more](#)

[Add a checking account](#)



[Continue](#)

You can review this order before it's final.

Pri dizajnu korisničkog iskustva uvek treba težiti da se korisniku omogući potpuna kontrola i pruži prijatan osećaj zadovoljstva i sigurnosti.

### *Kupovina jednim klikom*

Korisnicima Amazon pruža još jednu olakšavajuću mogućnost pri kupovini – Kupovinu jednim klikom (eng. 1-Click). Naime, kada jednom napravite svoj profil i unesete informacije o načinu plaćanja i adresi isporuke, svaku narudžbinu možete izvršiti samo jednim klikom.

### *Slabe tačke Amazona*

Neke od slabih tačaka Amazona vidljive su još na prvi pogled.

Usled prenatrpanog sadržaja stranica korisnici su suočeni i sa 250 različitih linkova i dugmadi na jednoj strani, što i tekako biti frustrirajuće. Pored milionske ponude različitih artikala, ako korisnik ne zna tačno ime, moćiće da pretraži samo najprodavanije i najpopularnije artikle, pa vrednost tako bogate ponude koja ne može da se istraži, pada u vodu. Još jedna od primedbi je što ponekad nije vidljivo ko je pravi prodavac, kada se kupuje od trećeg lica i ponekad nisu jasni uslovi kupovine.

Korisničko iskustvo kupovine na Amazonu ima još mnogo svojih opcija i mogućnosti i brojne prednosti, mane i nedostatke. Svakako ne može biti savršeno, ali možemo reći da je jako uspešno, bar po broju zadovoljnih korisnika koji se svakodnevno ponovo vraćaju na Amazonu.com.

## 10. Zaključak

Posmatrajući evoluciju našeg društva po istorijskim etapama, očigledno je da društvo konstantno prolazi kroz promene, težeći da ispravi mane, zameni stare vrednosti novim i da samim tim postane kvalitetnije i funkcionalnije. No, tu se dolazi do pitanja „Da li je moguće napraviti savršeni sistem?“ bilo da se on odnosi na socijalni sistem ili u našem slučaju računarski sistem i njegovu interakciju sa čovekom. Savršen sistem je nemoguće definisati isto kao i determinisati korisnike. Milioni različitih korisničkih zahteva, želja, potreba, problema, ograničenja čeka na još toliko pokušaja da se zadovolje, ostvare, unaprede i reše. Ponekad dobra rešenja proizilaze iz višegodišnjeg iskusva i rada, a ponekad sasvim slučajno isporobavanjem ili dodavanjem nečeg novog. Ključ svakog napredka, pa i u poboljšanju interakcije čoveka i računara je u konstantnom isprobavanju, eksperimentisanju i pronalaženju novih rešenja.

## 11. Reference

- [1] Jeffrey L. Whitten; *System Analysis and Design Methods*; Mass, 2001.
- [2] Hewett, Baecker, Card, Carey, Gasen, Mantei, Perlman, Strong and Verplank; ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction; <http://old.sigchi.org/cdg/>.
- [3] Nigel Bevan; *International Standards for HCI and Usability. International Journal of Human-Computer Studies*; 55(4), 2001.
- [4] Edward Tufte; *The Visual Display of Quantitative Information*; Graphics Pr, 2001.
- [5] Donald A. Norman; *The Design of Everyday Things*; Basic Books, 2002
- [6] Wilbert O. Galitz; *The Essential Guide to User Interface Design*; Wiley, 2007.
- [7] Matthias Rauterberg; *Usability Forum FP48 User Centered Design: What, Why, and When*; Technical University Eindhoven; Tekom, Jahrestagung 2003.
- [8] Wilfred J. Hansen; *User Engineering Principles for Interactive Systems*; ACM New York, 1971.
- [9] Rubinstein, Richard, Harry M. Hersh, Henry F. Ledger; *The Human Factor: Designing Computer Systems for People*; Digital Press, 1984.
- [10] Bill Scott, Theresa Neil; *Designing Web Interfaces: Principles and Patterns for Rich Interaction*; O'Reilly Book, 2009.
- [11] Theo Mandel; *The Elements of User Interface Design*; John Wiley & Sons, 1997.
- [12] Christa Sommerer, Lakhmi C. Jain, Laurent Mignonneau; *The Art and Science of Interface and Interaction Design*; Springer, 2008.
- [13] John M. Carroll; *HCI Models, Theories and Frameworks, Toward a Multidisciplinary Science*; Morgan Kaufmann, 2003.
- [14] Rex Hartson, Pardha S. Pyla; *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*, Morgan Kaufmann, 2012.
- [15] Jonah Lehrer, Houghton Mifflin Harcourt; *How We Decide*; Mariner Books, 2010.
- [16] Alan Blackwell; *Human Computer Interaction*; Cambridge Computer Science.
- [17] Gould, Boies, Lewis; *Making usable, useful, productivity-enhancing computer applications, 1991*.
- [18] <http://theomandel.com/>
- [19] <http://www.interaction-design.org>
- [20] <http://www.nngroup.com/>
- [21] <http://designingwebinterfaces.com>
- [22] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/>
- [23] <http://hcibib.org>
- [24] <http://www.uxbooth.com/>
- [25] <http://www.lukew.com>
- [26] <http://www.userfocus.co.uk/>
- [27] <http://www.webdesignerdepot.com/2009/10/an-analysis-of-the-amazon-shopping-experience/>