

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Matej Kumar

Evalvacija uporabniških vmesnikov

Diplomsko delo

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Matej Kumar

Mentor: red. prof. dr. Vasja Vehovar

Evalvacija uporabniških vmesnikov

Diplomsko delo

Ljubljana, 2009

Zahvaljujem se vsem,
ki so v kakršni koli obliki pripomogli k dokončanju te diplomske naloge!

EVALVACIJA UPORABNIŠKIH VMESNIKOV

V današnjem času postaja uporabniški vmesnik programske opreme vse bolj pomembna komponenta vseh računalniških sistemov. Hitrost opravljanja storitev, enostavnost uporabe, varnost, estetski izgled in funkcionalnost so namreč ene izmed najpomembnejših značilnosti informacijsko-komunikacijskega sistema. Dobra programska oprema mora ustrezati vsem tem lastnostim, saj je lahko v nasprotnem primeru, zaradi močne konkurenčnosti na področju razvoja programske opreme, obsojena na neuspeh. Ključni element v interakciji med človekom (programom) in računalnikom (strojno opremo) predstavlja grafični uporabniški vmesnik. Če je programska oprema tista, ki upravlja s strojno opremo, je grafični vmesnik ta, ki omogoča uporabniku upravljanje programske opreme. Uspešnost nekega sistema je tako v veliki meri odvisna od uporabnosti grafičnega vmesnika, zato ni presenetljivo, da je vedno več časa in denarja posvečenega njihovemu razvoju, oblikovanju in evalviranju. Namen evalviranja uporabniških vmesnikov je v identifikaciji morebitnih pomankljivosti ali težav in odpravljanje le-teh na različnih fazah razvoja nekega sistema. Le na tak način lahko ponudnik, razvijalec programske opreme, predstavi konkurenčen izdelek na trg. V diplomski nalogi sem podrobneje raziskal področje interakcije človek-računalnik, predstavil nekaj aktualnih metodologij in, za boljšo predstavbo problematike opisal primer empirične primerjave ocenjevalnih metod za merjenje uporabnosti.

Ključne besede: uporabnost, evalvacija, uporabniški vmesnik, interakcija človek-računalnik

EVALUATION OF USER INTERFACES

Software is an indispensable part of the computer system within today's time. Indispensable because we live in a time where speed of service, simplicity of use, safety, aesthetic appearance and functionality are one of the most important features of information-communication system. Good software must suit all of these characteristics, otherwise it is practically sentenced to failure, because competitiveness on the field of development of software is very strong. Graphical user interface represents the key element within interaction between a person (program) and computer (hardware). If software is what manages hardware, than graphical interface is what makes administration of software possible for the user. Successfulness of a certain system depends above all upon usability of graphical user interface, that is why it isn't astonishing, that more and more time and money is devoted to development, formulation and evaluation of user interfaces. The intention of evaluating user interface is in identification of eventual deficiencies or problems and then to abolish them on different phases of development of the certain system. Only in such a way can provider, developer of software present competitive product on the market. In my diploma work, I have explored the field of the human-computer interaction, presented contemporary methodologies, and for better understanding of the problem, described an example of the empirical comparison of assessment methods for measuring usability.

Keywords: usability, evaluation, user interface, human-computer interaction

KAZALO

KAZALO	5
1 PROGRAMSKA OPREMA: NJENA KVALITETA IN UPORABNOST	10
1.1 Kvalitetna programska oprema.....	10
1.2 Uporabnost.....	12
1.2.1 Evalvacija.....	13
1.2.2 Uporabnost (definicija)	13
2 INTERAKCIJA: ČLOVEK - RAČUNALNIK.....	17
2.1 Grafični uporabniški vmesnik	18
2.2 Uporabnostni inženiring	21
4 METODE OCENJEVANJA	25
Vir: Debevc in Kosec (2007, 3).	32
5 PRIMER EVALVACIJE IZ PRAKSE	33
5.1 Metodologija.....	34
5.1.1 Testiranje uporabnikov	34
5.1.2 Pol-strukturirani intervju.....	34
5.1.3 SUMI vprašalnik.....	35
5.1.4 Hevristično ocenjevanje.....	35
5.2 Analiza evalvacijskih postopkov	36
6 SKLEP.....	37
LITERATURA	41

KAZALO SLIK

Slika 1.1: ISO/IEC 9126 - Quality characteristics and guidelines for their use.....	11
Slika 2.1: Primer grafičnega vmesnika za operacijski sistem Microsoft Windows Vista.....	20

KAZALO TABEL

Tabela 2.1: Uporabnostni inženiring.....	21
Tabela 4.1: Karakteristike različnih evalvacijskih paradigem	29
Tabela 4.2: Primerjava metod za evalvacijo uporabnosti	32

KAZALO GRAFOV

Graf 6.1: Krivulja odkritih pomanjkljivosti	39
---	----

SEZNAM KRATIC

- ISO - International organization for standardization
- DEC - Digital Equipment Corporation
- GUI - Graphical user interface
- HCI - Human – Computer Interaction
- SUMI- Software Usability Measurement Inventory

UVOD

Računalniki so v sodobnem času postali nepogrešljiv del vsakdana. Pred dobrimi dvajsetimi leti si vsekakor nismo mogli predstavljati, da nam bodo računalniki omogočali tako hiter prenos in obdelavo podatkov, širokopasovno povezavo s svetovnim spletom, brezmejno komunikacijo med uporabniki in predvsem skoraj neomejeno shranjevanje podatkov. Prav tako so računalniki marsikje delno ali popolnoma nadomestili človeško delovno silo in s tem premaknili prag človeškega uma in sposobnosti na višjo – tehnološko raven, ki je zaznamovala konec 20. in začetek 21. stoletja.

Kot sem omenil, se je tehnologija v zadnjih desetletjih izredno hitro in učinkovito razvijala. Ko govorimo na splošno o razvoju tehnologije oziroma računalnikov, imamo v mislih posamezne komponente, ki le-te sestavljajo. Ena takšnih je vsekakor programska oprema, ki skrbi za usklajeno in sinhronizirano povezavo zunanjega sveta s strojno opremo računalnika. Za uspešno povezavo med uporabnikom ter programsko opremo potrebujemo grafični uporabniški vmesnik (angl. graphical user interface ali na kratko GUI), ki v obliki ikon in drugih vizualnih indikatorjev predstavlja funkcije in možnosti, ki so na voljo uporabniku.

GUI predstavlja grafični (z razliko od znakovnega) uporabniški vmesnik do računalnika. Termin grafični vstopi v veljavo po predhodno zasnovanih interaktivnih vmesnikih, ki so temeljili le na tekstualnih ukazih s pomočjo tipkovnice. Najbolj poznani grafični vmesniki so na primer operacijski sistemi Microsoft Windows, Linux in Mac OS X. Vsi ostali programi, ki sicer v osnovi ne pripadajo operacijskem sistemu, temeljijo na njihovih značilnostih. Razvijalci in oblikovalci grafičnih uporabniških vmesnikov sedaj uporabljajo napredni tekst, barve, slike, animacije, slikovne posnetke, zvok, virtualno realnostne sheme in podobno, z namenom da bi maksimalno zadovoljili uporabnike.

Grafični uporabniški vmesnik je s svojimi značilnostmi vsaj toliko zaslužen za uspeh in kvaliteto programske opreme kot njene integrirane funkcije. Programska oprema je lahko koristna, vendar ne bo uporabljena, če ne bo uporabna v zadostni meri. Uporabnost kmalu postane prodajna niša in sedanje raziskave na področju kvalitete programske opreme kažejo, da višja stopnja uporabnosti programja presega stroške, ki jih razvoj le-te zahteva. Torej ni presenetljivo, da razvijalci programske opreme v sedanjem času porabijo kar polovico programske kode za sam uporabniški vmesnik in polovico za preostali del projekta, kar

nakazuje na precejšen pomen, ki ga razvijalci pripisujejo uporabniškemu vmesniku (Vassileva in Anguelova 2005).

Ivory in Hearst (2001) definirata koncept uporabnosti kot mero, do katere računalniški sistem omogoča uporabnikom v določenem kontekstu uporabe programja, dosego zaželenih ciljev na uspešen in učinkovit način. Pri tem naj bi uporabnika spremljali občutki učinkovitosti, naklonjenosti, uslužnosti, nadzora in učljivosti (Kirakowski in Corbett 1993). Uporabnost predstavlja povezavo med orodji oziroma funkcionalnostmi programja in njihovimi uporabniki. To pomeni, da mora orodje za maksimalno uspešnost dovoljevati uporabnikom izpeljati opravilo na najboljši možen način.

Če bi bila uporabnost programske opreme zgolj posledica »zdrave pameti«, ne bi obstajalo tako veliko neprimernih programov in vmesnikov, ki so za uporabnike nejasni, nekoristni, težko dojemljivi in prispevajo k stresnemu delovnemu okolju zaradi splošnega nezadovoljstva, ki ga uporabniki doživljajo pri njihovi uporabi.

Testiranje uporabniške prijaznosti vmesnika zato postane ključnega pomena za uspešno interakcijo med človekom in računalnikom. »Je splošni princip preverjanja kvalitete uporabniškega vmesnika in predstavlja temelj pri določanju njegove kvalitete« (Debevc in drugi 2005, 2). Disciplino preverjanja prijaznosti vmesnika pokriva tako imenovani *uporabnostni inženiring* (ang. Usability engineering ali Usability testing). Termin so prvič uporabili strokovnjaki s podjetja Digital Equipment Corporation (DEC), s katerim so opisali koncepte in tehnike za načrtovanje, arhiviranje in preverjanje ciljev uporabnosti sistema (Rosson in Carrol v Debevc in drugi 2005, 3).

Kot nakazano v uvodnem nagovoru, se bom v diplomskem delu osredotočil na kvaliteto programske opreme in uporabniškega vmesnika, s poudarkom na interakciji človek-računalnik, ki opredeljuje področje raziskovanja in razvoja, metodologije, teorije in prakse, njen cilj pa so načrtovanje, izdelovanje in ovrednotenje interaktivnih računalniških sistemov. (Hartson v Debevc in drugi 2005, 2).

Predvsem me zanimajo razlike med dobrimi in slabimi vmesniki, razlogi za te razlike in metode, s katerimi si lahko razvijalci programske opreme pomagajo pri razvoju programja in uporabniških vmesnikov. V nalogi se sprašujem, zakaj prihaja do razlik, kakšne so posledice

za razvijalce ter uporabnike slabih vmesnikov in kaj lahko naredimo, da se kasnejšim težavam izognemo že v zgodnejših fazah razvoja programja.

V ta namen bom s pomočjo analize strokovnih člankov in literature podrobneje opisal nekatere evalvacijske postopke, s katerimi ugotavljamo prednosti in slabosti programja oziroma uporabniškega vmesnika v različnih fazah razvoja. Prav tako se bom seznanil s študijami primerov ter obstoječimi ISO (International Organization for Standardization) standardi, ki zajemajo področja kakovosti programske opreme za uporabnike. Za najboljše razumevanje naloge bom predstavil tudi zgodovinski razvoj področja interakcije med človekom in računalnikom ter programske opreme.

Pri nastanku diplomskega dela oziroma njegovi izdelavi si bom pomagal s komplementarno tehniko oziroma metodo analize sekundarnih virov. To obliko zbiranja podatkov bom uporabil pri pisanju teoretskega dela diplomske naloge, in sicer pri zgodovinskih analizah, analizah primerjav med evalvacijskimi metodami ter podrobnejših opisih različnih konceptov in ključnih besed.

1 PROGRAMSKA OPREMA: NJENA KVALITETA IN UPORABNOST

1.1 Kvalitetna programska oprema

Računalniki in njihovo delovanje so bili v zgodnejših fazah razvoja izključno pod nadzorom človeka. Vse ukaze za uspešno nadziranje strojne in programske opreme je koordiniral uporabnik, ponavadi strokovnjak. Ko so računalniki postajali vse hitrejši in zmogljivejši je človek hitro postal faktor nazadovanja, saj ni uspel slediti in izkoriščati njihovega potenciala. Takrat so začeli razmišljati o možnostih samostojnega nadzorovanja zahtevnejših opravil, za kar bi lahko porabili računalnikove lastne resurse. Tako so počasi in postopoma nastajale prve systemske programske opreme. Med najpomembnejšimi je operacijski sistem, ki nadzoruje in usklajuje delovanje strojne opreme računalnika ter izvajanje ostalih programov. Deluje torej kot nekakšen vmesnik med strojno opremo (računalnikom) in uporabniškimi programi (uporabnikom). Omenil sem že Microsoft Windows, Linux, Mac OS X in IBM-ov OS/2, ki od poznih osemdesetih let do danes predstavljajo temelje operacijskih sistemov v uporabi. Kvaliteta uporabniške izkušnje je torej podrejena kombinaciji kvalitete strojne in programske opreme. Ker se v nalogi posvečam programski opremi in njeni grafični predstavitvi, bom v nadaljevanju natančneje opisal standarde, ki pokrivajo področje kvalitete programske opreme in grafičnih vmesnikov.

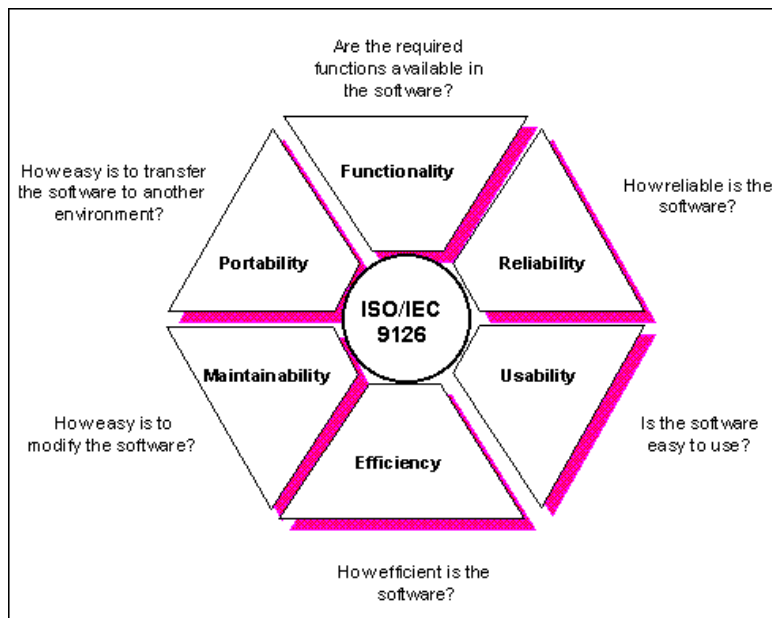
Razvijalec programske opreme in aktualni uporabnik (naročnik) le s težavo definirata kvaliteto produkta v fazi, ko ta še ni bil do konca razvit. To pomeni, da se morata obe strani zavedati potreb, želja in omejitev drug druge pri specificiranju programskega orodja, kar pa zahteva tudi aktivno sodelovanje naročnika v vseh fazah njegovega razvoja. Bistvo standardov in njihov namen je ravno eliminacija vsakršnih nesporazumov med naročnikom in razvijalcem. Pomemben standard, ki opredeljuje evalvacijo programske opreme s pomočjo katere ugotavljamo kvaliteto programske opreme je ISO 9126.

Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) je največji razvijalec in razglašalec standardov na svetu, s kar 162 sodelujočimi državami in tradicijo, ki sega še v leto 1947. Do sedaj so objavili preko 17000 mednarodnih standardov na področjih, vse od agrikulturne in gradbeništvu, do medicine in informacijske tehnologije. Standardi so izrednega pomena za naše vsakdanje življenje saj veliko prispevajo k izboljšanju kvalitete, varnosti, zanesljivosti, zmogljivosti, itd. produktov in storitev po vsem svetu. Doseganje in uporaba standardov za

uporabnike pomeni zagotovilo o kvaliteti, varnosti in zanesljivosti produktov in storitev. (International organization for standardization).

Iso 9126 je relevantni standard za evalvacijo programske opreme. V njem je definiranih 6 karakteristik, ki opisujejo kvaliteto programja. Nudi nam s tem povezan evalvacijski proces, ki ga uporabljamo pri opisovanju zahtev za in evalvacijo kvalitete programskih produktov skozi njihov življenjski cikel. Standard pri tem ne ponuja meril ali metod za samo merjenje, temveč zgolj 6 kvalitativnih karakteristik (slika 1), ki naj bi odražale kvalitetno programsko opremo.

Graf 1.1: ISO/IEC 9126 - Quality characteristics and guidelines for their use.



Vir: International organization for standardization (1991).

- *Funkcionalnost* je skupek atributov ki temeljijo na obstoju funkcij in njihovih lastnosti. Funkcije so tiste, ki zadovoljijo in izpolnijo potrebe in zahteve uporabnikov.
- *Zanesljivost* temelji na zmožnosti programske opreme, da ohranja nivo izvedbe pod določenimi pogoji in za določen čas.
- *Uporabnost* se nanaša na trud, potreben za uporabo programa na podlagi individualnih ocen uporabnikov. Uporabniki so v tem kontekstu lahko mišljeni kot neposredni uporabniki interaktivnih programov, ali posredni uporabniki oziroma osebe, ki so pod

vplivom ali odvisne od rabe programske opreme. Uporabnost mora zajeti vsa možna okolja in situacije v katerih ima raba programske opreme svoj učinek, kamor spada tudi razvoj in kasnejši evalvacijski proces. Uporabnost je v tem ISO standardu drugače definirana kot iz vidika ergonomije, kjer sta učinkovitost in veljavnost tudi del uporabnosti.

- *Učinkovitost* se nanaša na povezavo med nivojem uspešnosti in količino porabljenih resursov, pod določenimi pogoji.
- *Vzdrževanje* se nanaša na trud, potreben za izdelavo določenih modifikacij.
- *Prenosljivost* se nanaša na zmožnost selitve programja v drugo okolje.

1.2 Uporabnost

Iz vidika uporabnika, je uporabnost vsekakor ena izmed najpomembnejših karakteristik programske opreme. Uporabnika zanimajo predvsem učinki, hitrost in splošno občutje pri uporabi programske opreme, brez da bi poznali kaj se v ozadju delovanja programa dogaja ali kakšen je bil razvoj le-te. Preden raziščemo področje uporabnosti, pa se je vredno poglobiti v terminologijo, ki pokriva koncepte novih tehnologij.

»Jezik opredeljuje naš svet spoznanj. Posamezne besede ustvarjajo predstavo o svetu, ki nas obkroža. Da bi lahko izdelali uspešne spletne predstavitve moramo razpolagati z besediščem, ki natančno in jasno opisuje cilje, ki jih skušamo doseči, in sredstva ter orodja s katerimi jih bomo lahko dosegli, končo pa tudi rezultate (vse delne učinke) našega truda. Izdelava spletnih predstavitev ne bo postala prava znanost, umetnost ali obrt, dokler ne bo ustvarjena njena taksonomija. Ne bo postala uspešna praksa, dokler ne bodo razviti natančni, jasni načini razmišljanja in govorjenja o tem kar obsega in dela« (Cooper 1995, 5)

Področja računalniško posredovane komunikacije in interakcije človek-računalnik, so namreč še zelo mlada, zato so pojmi, ki se uporabljajo znotraj njih definirani nenatančno in nekonsistentno. Komunikacija znotraj stroke je zaradi pomanjkanja natančne terminologije dostikrat omejena ali celo napačna. Dogaja se namreč, da se za razlago istih pojmov uporabljajo različna imena in kar je hujše, za različne pojme ista imena. Popularnost novih

tehnologij povzroča še dodatno zmedo znotraj stroke, saj uporabniki uporabljajo termine, ne da bi se zavedali, da niso v skladu z načeli stroke in tako posledično hitro širijo neprimerno izrazoslovje.

Problem definicij in prevodov v slovenski jezik je na področju interneta (svetovnega spleta) in pojmov povezanih z njim, še toliko bolj težaven, saj gre za izredno dinamičen medij, ki je pod nenehnimi pritiski inovacij in s tem novih terminologij (Remec in Vehovar v Kragelj 2002, 9).

Z namenom boljšega dojetja in razlaganja moje naloge, sem se odločil da predstavim dva ključna termina, ki bi lahko povzročila nejasnosti ali nenazadnje napačne razlage pomenov. To sta evalvacija grafične predstavitve in njena uporabnost.

1.2.1 Evalvacija

Evalvacija je ponavadi mišljena, kot postopek vrednotenja nečesa oprijemljivega, končnega, v našem primeru grafičnega uporabniškega vmesnika. V okviru družboslovnih znanosti pa evalvacija zajema sistematično uporabo postopkov, metodologij in pristopov družboslovnega raziskovanja, z namenom ocenjevanja ideje, načrta, izvedbe, rezultatov in učinkov javnih družbenih programov (Rossi in Freeman v Kragelj 2002, 10). Spekter evalvacijskega področja je torej dosti bolj na široko zastavljen, kot na prvi pogled.

1.2.2 Uporabnost (definicija)

Uporabnost je terminološko gledano dosti bolj zahteven pojem na področju novih tehnologij. Za začetek slovenski jezik ponuja pomankljive prevode, kar privede do prej omenjenih težav, ko termin opredeljuje več različnih pojmov. V angleškem jeziku ločimo kar tri različne termine, z različnimi pomeni, vezane na uporabnost (angl. Usefulness, Utility in Usability).

Problematična je torej tudi fleksibilnost termina, ko naj bi le-ta opredeljeval več kot en pojem, kar lahko privede do napačnih interpretacij pomenov. V izogib napačnim interpretacijam, bom v kontekstu naloge, predstavil kategorizacijo pomena »uporabnost« v nekaj različicah.

- Uporabnost kot **funkcionalnost spletne predstavitev** (angl. *Usefulness*) Lastnost spletne predstavitev, da izpolni vse potrebe, zahteve in želje (tako uporabnikov, kot tudi lastnikov in drugih vlagateljev). Gre za vprašanje: Ali je spletna predstavitev uporabna za doseganje načrtovanih, zaželejnih ciljev za vse vpletene strani? Funkcionalnost v sebi združuje obe naslednji obliki (koristnost in uporabnost) in je pomensko najširša oblika uporabnosti.
- Uporabnost kot **koristnost spletne predstavitev** (angl. *Utility*) Lastnost spletne predstavitev, da omogoča in opravlja določene, potrebne funkcije. Gre za vprašanje sposobnosti delovanja spletne predstavitev, njene učinkovitosti, zmogljivosti: Ali je spletna predstavitev sploh uporabna, za kaj je uporabna, kaj omogoča?
- Uporabnost kot **uporabnost spletne predstavitev** (angl. *Usability*) Lastnost spletne predstavitev, ki priča o tem kako dobro, hitro in uspešno lahko njeni uporabniki uporabljajo njene funkcije. Gre izključno za vprašanje enostavnosti uporabe (uporabniškega) vmesnika spletne predstavitev. Uporabnost je pomensko najožja oblika celotnega pomena uporabnosti in je vezana izključna na interakcijo človek-računalnik (Kragelj 2002, 11-12).

Uporabnost vmesnika je na področju HCI (angl. Human – Computer Interaction) razumljena, kot najpomembnejši kriterij za uspešno računalniško posredovano komunikacijo.

»Uporabnost se nanaša na mero, do katere uporabnik in (računalniški) sistem lahko preko uporabniškega vmesnika komunicirata jasno in brez nesporazumov; Goodwin uporabnost definira kot stopnjo kompatibilnosti (računalniškega) sistema z uporabnikovo sposobnostjo za komunikacijo, razumevanje, spomin in reševanje problemov; Nielsen pa kot kvaliteto uporabnikove izkušnje pri interakciji s spletno ali tradicionalno programsko aplikacijo« (Benbunan-Fich v Kragelj 2002, 13).

»Uporabnost pomeni da nekaj dobro deluje: da uporabnik s povprečnim (ali tudi podpovprečnim) znanjem in izkušnjam lahko uspešno uporablja orodje – ne glede na to, ali gre za spletno stran ali za vrteča se vrata – za kar je namenjeno, brez da bi postal brezupno zafrustriran« (Steve Krug v Westerberg 2006, 11).

Predhodno, v uvodu, sem omenil, da je testiranje uporabniške prijaznosti oziroma uporabnosti postal ključni način, za uspešno interakcijo med človekom in računalnikom. V literaturi obstaja več definicij uporabnosti, ene bolj druge manj univerzalno in široko zastavljene.

Za Nielsona (1993) uporabnost pomeni večdimenzionalno lastnost uporabniškega vmesnika, ki ga sestavlja 5 atributov: učljivost (angl. Learnability), učinkovitost (angl. Efficiency), pomnjenje (angl. Memorability), napake (angl. Errors) in zadovoljstvo (angl. Satisfaction).

McCormick in Sanders v Debevc in drugi (2005) uporabnost opredelita kot vejo ergonomije, ki se ukvarja z obliko, telesnimi ter duševnimi omejitvami, prilagojeno človekovi uporabi.

Rosson in Carroll (2002) razdelita lastnosti uporabnosti na storilnost uporabnika, učljivost in spoznavanje ter aktivnosti sodelovanja.

Organizacija ISO (1994) opredeli uporabnost širše kot Nielsen, saj govori o uporabnosti kot stopnji, do katere lahko v danem kontekstu uporabe tipičen uporabnik uspešno, zanesljivo in z zadovoljstvom uporablja programsko opremo za doseganje vnaprej določenih ciljev. Poleg zadovoljstva in učinkovitosti zajame tudi uspešnost (Debevc in drugi 2005, 2).

Natančneje, ISO 9241/11 pri opredeljevanju in merjenju uporabnosti upošteva mnoge komponente, kot na primer fizično in psihično okolje, sistemsko opremo, družbeni kontekst, enostavnost proučitve, enostavnost uporabe, učinkovitost sistema in zadovoljstvo uporabnika. Integracija omenjenih komponent ali atributov produkta, za katere je znano da izboljšajo interakcijo med uporabnikom in računalnikom v določenih kontekstih uporabe, povečujejo uporabnost sistema. Za ugotavljanje dosežene stopnje uporabnosti, je nujno potrebno izmeriti uspešnost in zadovoljstvo uporabnikov produkta. Merjenje uporabnosti je zlasti pomembno z vidika kompleksnosti interakcij med uporabnikom, cilji, opremo in okoljem. Nivo uporabnosti produkta namreč lahko opazno variira če je uporabljen v različnih kontekstih. Uporabnost, kot del razvojnega procesa zajema sistematično identifikacijo potreb po uporabnosti, vključno z merjenjem uporabnostnih karakteristik in preverljivimi podatki iz področja konteksta uporabe. Na podlagi pridobljenih podatkov lahko zastavimo razvojne smernice, ki služijo kot podlaga za preverjanje končnega izdelka. ISO 9241/11 pojasnjuje in pripomore k odkrivanju informacij, potrebnih za evalvacijo uporabnosti grafičnega vmesnika na podlagi meril uporabniške uspešnosti in zadovoljstva. V njem so zapisana navodila za opisovanje konteksta

uporabe produkta (strojne opreme, programske opreme, okolja, storitev) in relevantna merila za ugotavljanje stopnje uporabnosti. Usmeritve ISO standarda potekajo v obliki splošnih principov in tehnik namesto v obliki zahtev po specifičnih evalvacijskih metodah. Uporabljamo jih lahko na več nivojih življenjskega cikla produkta, pri zasnovi, oblikovanju, razvoju, evalvaciji in informiranju o uporabnosti (ISO 9241/11, 1998). Spoznali smo torej nekaj pogledov in definicij na temo uporabnosti, sedaj pa jo bom poskušal umestiti v zgodovinski okvir in poiskati njen izvor.

2 INTERAKCIJA: ČLOVEK - RAČUNALNIK

V začetku 80-ih let je s prodorom osebnih računalnikov v vsakdanje življenje postala uporabnost računalniških sistemov vse pomembnejša. Z njo so se pričeli ukvarjati znanstveniki iz netehničnih disciplin (kognitivni psihologi, antropologi, sociologi, filozofi), s čimer se je razvilo novo večdisciplinarno področje raziskovanja, tako imenovana interakcija človek-računalnik (angl. Human-Computer Interaction ali HCI) (Debevc in drugi 2005, 2).

Interakcija med človekom in računalnikom se je začela že zgodaj, v drugi polovici prejšnjega stoletja, ko so se pojavili prvi računalniški sistemi. K pomembnosti sožitja med njima pa so doprinesle konstantne inovacije na področju informacijsko-komunikacijskih tehnologij.

Potrebe po novih tehnologijah, razvoj trga in premik računalniškega sveta iz tedaj izključno poslovnega v zasebni sektor, so botrovale naraščajoči odvisnosti ljudi od računalnikov na praktično vseh področjih družbenega življenja. Ljudje uporabljamo tehnologije ne zaradi samih tehnologij, temveč da nam omogočajo opravljati opravila, ki so relevantna za naše službene ali osebne cilje (Zhang in Galletta 2006, 6).

Akademsko področje interakcije človek-računalnik (HCI) se je vzporedno z napredkom tehnologij sistematično uveljavljalo v praksi. HCI je začela kot interdisciplinarna veda, je interdisciplinarna in bo kot takšna ostala tudi v prihodnosti. Razlogi za to se skrivajo v znanstvenih disciplinah, ki pokrivajo področje HCI, saj nobena od njih ne pokrije vseh kompleksnosti in vprašanj, ki jih HCI zajema.

Downtown (1993, 4-6) našteje discipline, ki so integralni del HCI in sicer: elektronski inženiring, računalništvo in informatika, psihologija, ergonomija, lingvistika, sociologija, grafično oblikovanje in topografija (Zhang in Galletta 2006, 5). Interdisciplinarne tenzije so vedno prinašale nova znanja in smernice, ter s tem veliko pripomogle k uspehu področja HCI.

Temeljna izhodišča interakcije človek-računalnik izhajajo iz razvijanja računalniških orodij po načelu enostavnosti uporabe. Z naraščanjem pomena HCI, dobiva poleg zmogljivosti, uporabnost in prijaznost programske ter strojne opreme vedno večjo težo v razvojnem procesu orodij. Oblikovanje orodij po načelih HCI se začne torej z vprašanjem: kdo so uporabniki in kakšne so njihove naloge (Shneiderman v Kragelj 2002).

Interakcijo človek-računalnik Hartson (1998) opredeli kot: področje raziskovanja in razvoja, metodologije, teorije in prakse, ki ima za cilj načrtovanje, izdelovanje in ovrednotenje interaktivnih računalniških sistemov, vključujoč vse njihove sestavne dele: strojno opremo, programsko opremo, izobraževanje, priročnike za uporabo,... z namenom, da bi jih ljudje lahko uporabljali koristno, učinkovito, varno in z zadovoljstvom (Kragelj 2002, 13).

2.1 Grafični uporabniški vmesnik

Ključno vrzel med računalnikom in uporabnikom, osrednjo področje interakcije človek-računalnik, predstavlja uporabniški vmesnik (angl. user interface). Je način in oblika izmenjave informacij med človekom in računalnikom.

»Uporabniški vmesnik je sredstvo in način preko katerega in s katerim ljudje in računalniki komunicirajo med sabo.../...predstavlja celoten, popoln sistem komunikacije med računalnikom in njegovim uporabnikom (človekom): z ene strani posreduje uporabniške informacije, z druge pa prejema informacije od uporabnika« (Bonsiepe v Kragelj 2002, 10).

Uporabniški vmesnik v odnosu med človekom in računalnikom predstavlja neposreden interakcijski stik med obema, kar predstavlja ključno vlogo pri komuniciranju in tudi uporabnosti računalniškega informacijsko-komunikacijskega sistema. Lastnost vmesnika, ki je najbolj v ospredju, ko govorimo o njegovi kvaliteti, je enostavnost uporabe. Pravilnih načinov oziroma smernic, na podlagi katerih bi izdelali tak vmesnik, ni. Ni enotnega razumevanja, kakšen je postopek, kakšne so lastnosti, kaj vse potrebuje vmesnik da bo enostaven za uporabo. Univerzalenega, pravilnega in enotnega načina za izdelavo takšnega vmesnika ni zaradi načina posameznikove interakcije z računalnikom, ki je odločilno determiniran z njegovim modelom dojetanja sveta in računalnika (Rada v Kragelj 2002, 10).

Iskanje ustreznega načina za razvoj uporabniku prijaznega uporabniškega vmesnika in s tem uspešne interakcije med uporabnikom in računalnikom, predstavlja izziv in vzajemno sodelovanje vseh znanstvenih disciplin, ki se srečujejo na področju HCI (Shneiderman v Kragelj 2002, 10).

Uporabniški vmesnik, oziroma natančneje, grafični uporabniški vmesnik (angl. Graphical User Interface), katerega primer je v interakciji človek-računalnik operacijski sistem, mora glede na načela HCI zadoščati zahtevam uporabnosti ter enostavnosti uporabe. Tako grafični vmesnik, kot operacijski sistem morata za doseg visoke stopnje uporabnosti, slediti smernicam HCI. Zahteve za oblikovanje uporabniških vmesnikov po načelih HCI so naslednje (Battleson in drugi v Kragelj 2002, 11):

- *zagotavljanje podpore uporabniku (obiskovalcu spletne predstavitve) pri izvajanju njegovih nalog, zadovoljevanju potreb in uresničevanju zadanih ciljev.*
- *zagotavljanje enostavne in učinkovite uporabe, brez možnosti napak.*
- *ustvarjanje estetske in oblikovno prijetne vizualne podobe.*

Karoulis in drugi (1999) omenjajo še dve pomembni kvaliteti, ki naj bi jih razvijalci oz oblikovalci grafičnih uporabniških vmesnikov poskušali obdržati na visokem nivoju:

- Intuitivnost (uporabljanje ustreznih in lahko razumljivih metafor).
- Transparentnost (nevmešavanje v učni proces).

Visoka stopnja intuitivnosti vmesnika znatno zmanjša razkorak med uporabnikovimi pričakovanji o funkcijah, ki naj bi jih uporabniški vmesnik opravljal, glede na njegovo predhodno znanje in tem kar uporabniški vmesnik dejansko omogoča (Preece in drugi 1994, 147). Uporabljanje ustreznih metafor omogoča uporabnikom hitro privajanje na načine opravljanja nalog, uspešno rabo vmesnikovih funkcionalnosti in hitro pomnjenje opravljenih aktivnosti, z namenom, da uporabnik izpolni zadane cilje.

Transparenten vmesnik naj bi uporabnikom omogočal osredotočanje na »kaj početi« (dokončanje opravil) namesto »kako početi« (spraševanja o tem, kako delujejo vmesnikove funkcije) (Roth in Chair v Karoulis in drugi 1999). Za uporabnike, ki delajo v transparentnem in intuitivnem okolju se načeloma pričakuje, da bodo hitro postali aktivni, učinkoviti uporabniki grafičnega vmesnika in posledično programja (Karoulis in drugi 1999).

Načrtovanje grafičnega vmesnika, je na prvi pogled tudi na visokem nivoju relativno enostavno. Praktično kdorkoli je zmožen zasnovati različne dele uporabniškega vmesnika, a le

malo se jih je zmožnih spoprijeti z omejitvami in izzivi v procesu razvoja in kasneje predstavitve aplikacije na trgu oziroma končnemu uporabniku (Teer 2005). Torres v Teer (2005) opredeli te omejitve in jih razdeli na konkurenčnost (angl. competitiveness), uporabnost (angl. usability), konsistentnost (angl. consistency), resurse (angl. resources), stroške (angl. cost), spretnost (angl. skills) in časovni okvir (angl. schedule). Šele po tem, ko se soočimo z vsemi temi izzivi, pride v ospredje potreba po strokovnem znanju na področju uporabniških vmesnikov.

Graf 2.1: Primer grafičnega vmesnika za operacijski sistem Microsoft Windows Vista



Vir: Microsoft (2009).

2.2 Uporabnostni inženiring

»Konec 80-ih let je bila uporabnost tesneje vključena v sam razvoj sistemov. Večji poudarek je bil na razumevanju aktivnosti uporabnikov v realnem svetu. Pojavljale so se številne nove metode proučevanja uporabnosti, ki so sestavile novo disciplino, tako imenovani uporabnostni inženiring (angl. usability Engineering)« (Debevc in drugi 2005, 2).

Kot sem omenil že v uvodu, so termin uporabnosti inženiring prvič uporabili strokovnjaki s podjetja Digital Equipment Corporation (DEC), s katerim so opisali koncepte in tehnike za načrtovanje, arhiviranje in preverjanje ciljev uporabnosti sistema (Rosson in Carrol v Debevc in drugi, 2005, 2). K prepoznavnosti uporabnostnega inženiringa pa je največ prispevala leta 1993 objavljena knjiga Jakoba Nielsena z naslovom Uporabnostni Inženiring. Nielsen (1993) definira delovni okvir uporabnostnega inženiringa kot celoto vseh metodoloških pristopov za preverjanje uporabnosti in njihovo vključevanje v proces izdelave in vzdrževanje uporabniškega vmesnika (Kragelj 2002, 14). Razcvet interneta v 90-ih letih prejšnjega stoletja pa je prinesel do še ene prelomnice na področju interakcije človek-računalnik, saj je začel prehajati iz predhodno poslovne v zasebno, vsakdanjo rabo in tako povzročil pravi razcvet panoge (Debevc in drugi 2005, 2).

Uporabnostni inženiring se ne ukvarja le z ugotavljanjem uporabniških pomanjkljivosti, temveč posveča pozornost tudi njihovem reševanju. Prednosti takšnega delovanja se kažejo v tem, da je uporabniški vmesnik izdelan na osnovi preverjanja uporabnosti in reševanja uporabnostnih problemov, kar se uporabi kasneje za izboljšanje uporabnosti uporabniškega vmesnika.

Tabela 2.1: Uporabnostni inženiring

UPORABNOSTNI INŽENIRING	
RAZISKOVANJE	RAZVOJ
Preverjanje uporabnosti	Reševanje uporabnostnih problemov
Celota metodoloških pristopov za ugotavljanje problemov z uporabnostjo	Celota oblikovalskih prijemov za izboljšanje uporabnosti

Vir: Kragelj (2005, 13).

Jakob Nielsen, kot začetnik novega poglavja uporabnostnega inženiringa navede več primerov prednosti preverjanja uporabnosti. Prihranek sredstev, kot posledica izboljšane storilnosti in kvalitete uporabniškega vmesnika, je vedno v ospredju. Cilja vsake organizacije je namreč minimizacija stroškov na področjih kot so izobraževanje zaposlenih in posledice napak pri delu. Hkrati se trudi optimizirati delovno učinkovitost in povečati zadovoljstvo zaposlenih. To so prednosti, ki jih lahko dosežemo s pomočjo dobrega uporabnostnega vmesnika. Uporabniški inženiring je razlog, da je uporabnost postala konkurenčna sila uspešnosti programskih orodij (Kragelj 2002, 14).

Uporabnostni inženiring ni predviden le v določenih fazah razvoja, kjer se morebitne težave dokončno odpravijo in je produkt primeren za uporabo. Proces je bolj podoben »množici aktivnosti, ki se med sabo dopolnjujejo in se (idealno) izvajajo kontinuirano skozi ves življenjski cikel uporabniškega vmesnika» (Gould in Lewis v Nielsen 1993, 71).

Uporabnostni inženiring sestavljajo različni metodološki pristopi, večkratna preverjanja v različnih fazah življenjskega cikla orodja: razvoju, vzdrževanju in izpopolnjevanju uporabniškega vmesnika (Nielsen v Kragelj 2002, 14). Enkratni, osamljeni preizkusi uporabnosti v kateri izmed faz razvoja, torej ne zadostujejo za signifikantno izboljšanje kakovosti uporabniškega vmesnika. Ta sledi iz neprekinjene, ponavljajoče se uporabe postopkov, ki zagotavljajo najvišjo stopnjo uporabnosti in ovrednotijo stopnjo dosežene uporabnosti (Hix in Hartson v Kragelj 2002, 14). Uveljavljanje uporabniškega inženiringa v praksi, je sprožilo razvoj različnih metodoloških pristopov za preverjanje uporabnosti. Pojavile so se potrebe po metodah, ki bi preverjale uporabnost in posredovale zanesljive ter veljavne podatke o uspešnosti in zadovoljstvu uporabe orodij s strani uporabnikov (Wichansky v Kragelj 2002, 14). Metodološki pristopi, ki preverjajo uporabnost, si prizadevajo pridobiti čim bolj koristne in verodostojne informacije z minimalno količino vloženih sredstev. Cunliffe v Kragelj (2002, 15) uspešnost metodoloških pristopov pogoji z naslednjimi lastnostmi:

- **Enostavnost:** so enostavno uporabne tudi za ne-strokovno osebje, za njihovo uporabo zadostujejo že razpoložljiva sredstva in pripomočki.

- **Učinkovitost:** izpostavijo vse kritične uporabnostne probleme, s katerimi bi se soočil resnični uporabnik.
- **Soudeležnost:** neposredna udeležnost uporabnikov in drugih, ki lahko posredujejo koristne informacije, pri čemer naj le-ti ne bodo obremenjeni dolgo časa in pogostokrat.
- **Univerzalnost:** posamična metoda je uporabna na vseh, različnih stopnjah »življenjskega cikla« proizvoda.

Metode za ocenjevanje uporabnosti bolj ali manj ustrezajo opisanim lastnostim. Ne obstaja pa metoda, ki bi nudila popolno oceno uporabnosti vmesnika. Različne metode namreč izhajajo iz različnih pogledov na lastnosti vmesnikov, ter za preverjanje uporabnosti uporabljajo pristope, ki se tako ali drugače razlikujejo od ostalih. Več o evalvacijskih pristopih, metodah bom govoril v naslednjem poglavju.

Pri računalniško posredovani komunikaciji je poleg uporabnosti pomembna tudi koristnost uporabniškega vmesnika. To je lastnost uporabniškega vmesnika, ki po Grudinu v Kragelj (2002, 15) odgovarja na vprašanje »Ali sistem v osnovi funkcionira tako, da omogoča kar je potrebno?«. Namen uporabniškega vmesnika je omogočanje opravljanja vnaprej določenih funkcij na koristen, enostaven, uporaben način. Sestavni del funkcionalnosti uporabniškega vmesnika sta torej koristnost in uporabnost. V tem smislu koristnost predstavlja jedro obstoja vmesnika, njegove tehnične zmogljivosti, medtem, ko je uporabnost nujni pogoj za vmesnikovo uspešno in učinkovito uporabo. Obe lastnosti skupaj tvorita koncept funkcionalnosti. Višja stopnja posameznih komponent pomeni višjo končno stopnjo funkcionalnosti vmesnika (Kragelj 2002, 15). Za doseg visoke stopnje funkcionalnosti je potrebno vnaprej določiti cilje, ki bi jih radi dosegli s pomočjo uporabniškega vmesnika, temu procesu Nielsen (1993) pravi »goal setting«. Goal setting sestavlja bistven vendar vsakokrat drugačen postopek v uporabnostnem inženiringu.

“Uporabniški inženiring je jasno izoblikovan proces, ki je uporaben in enak za vse uporabniške vmesnike. Vendar pa kljub temu, da so potrebne aktivnosti, ki pripeljejo do uspešnega uporabniškega vmesnika nespremenljive, je vsak posamezen primer njihove uporabe drugačen, in zato tudi končna podoba vsakega uporabniškega vmesnika drugačna” (Nielsen v Kragelj 2002, 15).

V nalogi se se sicer osredotočam na uporabnostni in ne tehnični (koristnostni) vidik uporabniških vmesnikov, vendar se mi zdi pomembno, da imamo tekom naloge pregled nad pojmi, ki so tesno povezani z uporabnostjo.

4 METODE OCENJEVANJA

»Evalviranje nečesa, kar je bilo razvito je v jedru oblikovanja interakcije med uporabnikom in sistemom. Njen fokus je v zagotavljanju, da je produkt **uporaben**« (Preece in drugi 2002, 340).

Evalviranje poganjajo vprašanja o tem, kako področje oblikovanja oziroma njegovi specifični deli zadovoljujejo uporabnikove potrebe. Nekatera od teh vprašanj predstavljajo dobro podlago za usmerjanje evalvacijskega procesa. Z natančnim in naprednim planiranjem, lahko morebitne probleme opazimo in uspešno saniramo. Planiranje evalvacijskega postopka zajema razmišljanje o težavah in vprašanjih, ki se tičejo procesa (Preece in drugi 2002, 341).

Da bi zajamčili uporabnost sistemov je potrebno identificirati primerne zahteve in cilje, ki pokrivajo kritične vidike uporabnosti sistema. »Obstaja osnovna potreba po sistematičnem pristopu o razmišljanju, oblikovanju in analizi uporabnosti že od začetnih stopenj življenjskega cikla sistema naprej. Poleg tega je potrebno razviti in izkoristiti načela za zagotavljanje uporabnosti ali klasifikacijo izmerjenih vidikov uporabnosti, ki nato pomagajo pri pripravi specifikacije zahtev uporabnosti« (Kosec in Debevc 2007, 2).

Načela, ki spremljajo pojem uporabnosti, je možno zagotoviti z različnimi evalvacijskimi metodami, ki omogočajo metodičen pristop k ocenjevanju uporabnosti orodja. Postopek ocenjevanja je lahko izredno težavno, časovno potratno in finančno obremenjujoče, v kolikor se ga ne lotimo na ustrezen način. Za optimalen izid investiranja v evalvacijski proces se je raziskovanje uporabnosti v preteklosti spraševalo: katero metodo uporabiti v danih okoliščinah, koliko ocenjevalcev potrebujemo v postopkih, ki vključujejo strokovnjake in koliko tam, kjer so prisotni uporabniki in navsezadnje, koliko uporabnikov je sploh potrebno oceniti.

Kot sem omenil že v prejšnjem poglavju, obstaja vrsta evalvacijskih metod, ki jih lahko uporabimo za pridobitev podatkov o uporabnikovih potrebah in za lociranje pomankljivosti v vmesniku. Univerzalne metode za ocenjevanje interakcije človek-računalnik ne obstajajo zato so nekatere bolj, druge manj primerne za določen projekt. Zaradi različnih pristopov in

pogledov na evalvacijske metode, obstajajo različni načini razdeljevanja le-teh na skupine, glede na njihove glavne lastnosti merjenja.

»Kakršnakoli evalvacija, naj bo to študija uporabnikov ali ne, je vodena neposredno ali posredno preko sistema prepričanj, ki so lahko podprti tudi s strani teorije. Takšna prepričanja in navade (t.j. metode in tehnike) povezane z njimi, so poznane kot evalvacijske paradigme..« (Preece in drugi 2002, 340).

Preece in drugi (2002, 340) razdelijo metode v štiri evalvacijske paradigme:

- **Hitro in površno** (angl. Quick and dirty).

Pri opravljanju hitre in površne evalvacije, dobimo podatke s strani uporabnikov ali svetovalcev glede oblikovanja in ustreznosti uporabniškega vmesnika. Sprašujemo se, kako dobro se vmesnik in njegove funkcije prilegajo uporabnikovim potrebam. Ta metoda ni časovno zahtevna in je hkrati koristna, ker dobimo veliko predlogov o morebitnih izboljšavah na vseh fazah razvoja programske opreme. Predlogi se lahko kažejo v obliki novih zamisli o ikonah, menijskih vrsticah, grafikah in podobno. Ko govorimo s svetovalci, lahko veliko znanja pridobimo iz njihovega tehničnega, uporabniškega znanja, ter sposobnosti za hitro oceno orodja. Ne glede na to, s čigave strani pridobivamo povratne informacije, je to smatrana kot zelo neformalna metoda.

- **Testiranje uporabnosti** (angl. Usability testing).

Testiranje uporabnosti vključuje merjenje povprečnih uporabnikov, njihovo uspešnost pri opravljanju vnaprej določenih tipičnih opravil za katere je bil sistem razvit. Ponavadi se merijo uporabnikove napake in čas, potreben za dokončanje opravila. Uporabnikovo testiranje se spremlja s pomočjo programja, osebnega opazovanja ali video nadzora z namenom identificiranja napak. Poleg tega, so uporabnikom po testiranju dani vprašalniki o zadovoljstvu ali pa so intervjuvani. Karakteristika, ki določa testiranje uporabnosti je visoka stopnja kontroliranosti s strani evalvatorjev (Mayhew v Preece in drugi 2002, 341). Testiranja se ponavadi odvijajo v kontroliranih okoljih pod strogimi pogoji. Uporabniki so v tem času prepuščeni izrecno samo testiranju. Vsaka malenkost, kot je klik na miški, pavza, mimika, komentar, so kasneje uporabljeni v analizi. Poudarek je torej na kvantitativnosti uporabnikove

uspešnosti opravljanja določenih nalog. Na podlagi pridobljenih podatkov se poda predloge za izboljšave vmesnika. Proces se imenuje uporabnostni inženiring.

- **Terenske raziskave** (angl. Field studies).

Lastnost, ki razlikuje terenske raziskave od ostalih je kraj opazovanja in testiranja, saj se odvija v naravnem okolju. Cilj takšnega pristopa, je v izboljšanju razumevanja uporabnikovega naravnega vedenja, ko se sooči z novo tehnologijo in kakšen vpliv ima le –ta na njegovo delovanje. Pri oblikovanju produkta – v tem primeru uporabniškega vmesnika – se po Bly v Preece in drugi (2002) lahko terenske raziskave uporabijo za:

- pomoč pri identificiranju priložnosti za nov produkt
- odkrivanje zahtev pri oblikovanju
- lažjo predstavitev produkta
- evalvacijo produkta

Uporabljene so kvalitativne tehnike, kot so intervjuji in opazovanja. Izbira tehnike je ponavadi pod vplivom različnih teorij analiziranja podatkov. Podatki so zabeleženi s pomočjo zapiskov, video in audio zapisov in so kasneje analizirani s pomočjo različnih analitičnih tehnik. Terenskih raziskav se lahko lotimo na dva načina. Prvi pristop vključuje eksplicitno opazovanje in zapisovanje dogajanja kot zunanji opazovalec. Kvalitativne tehnike so uporabljene za zbiranje podatkov, ki so kasneje analizirani kvalitativno ali kvantitativno.

Drugi pristop vključuje evalvatorja kot notranjega opazovalca ali celo sodelujočega v raziskavi. Primer zbiranja podatkov je etnografija, čigar namen je raziskovanje dogajanja znotraj določenega socialnega kroga. V kontekstu interakcije človek-računalnik, etnografija pomeni študijo dela in drugih aktivnosti, z namenom informiranja oblikovalcev programske opreme in razumevanja okoliščin njihove uporabe (Shapiro v Preece in drugi 2002, 342).

- **Napovedna evalvacija** (angl. Predictive evaluation).

Pri napovedni evalvaciji eksperti uporabijo svoje uporabniško znanje, ki je pogosto vodeno s hevrističnimi pristopi¹, za napovedovanje uporabnostnih težav. Glavna značilnost te paradigme je odsotnost uporabnikov, kar pomeni, da je takšen proces hiter, stroškovno ugoden in zato privlačen za podjetja. Problem, ki lahko nastopi v tem procesu, je uporaba napačnih hevrističnih prijemov. Pojavilo se je namreč razhajanje med novimi produkti in tistimi, za katere so bile ustvarjene prve hevristične metode. Nove tehnologije so prinesle nove lastnosti vmesnikov, za katere so bile prve hevristične metode enostavno neprimerne. To pomeni, da so bile potrebne specifične metode za različne oblike interaktivnih produktov. Več metod pomeni težje odločanje o tem, katero izbrati za svoj lastni produkt. Napačno izbrana metoda pa lahko popelje oblikovalce in razvijalce programske opreme na popolnoma zgrešeno pot (Preece in drugi 2002, 343).

¹ Hevristika (angl. heuristics) je izraz, ki v računalništvu pomeni postopek, »ki je načrtovan z namenom reševanja problemov s pregledovanjem verjetnih, različnih možnosti, v nasprotju z algoritmom, ki mehansko preišče vsako obstoječo možnost« (Matthews v Kragelj 2002, 32). Nielsen (1994, 25-61) hevristiko opredeli kot eno izmed metod za ugotavljanje uporabnosti spletne predstavitve.

Tabela 4.1: Karakteristike različnih evalvacijskih paradigem

Evalvacijske paradigme	"Hitro In Površno"	Testiranje Uporabnosti	Terenske Raziskave	Napovedna Evalvacija
Vloga uporabnikov	Naravno obnašanje	Izpolnjevanje danih nalog	Naravno obnašanje	Niso vključeni
Ocejevalec	Minimalna stopnja kontrole	Visoka stopnja kontrole	Poskuša vzpostaviti stik z uporabniki	Eksperti
Lokacija	Naravno okolje	Laboratorijsko okolje	Naravno okolje	Laboratorijsko okolje
Kdaj se uporablja	Kadarkoli je potreba po hitrem odzivu	Ko imamo izdelan prototip	Ponavadi zgodaj v začetku razvoja	Kadarkoli, s pomočjo modelov. Primer: Ekspertna evalvacija
Tip podatkov	Ponavadi kvalitativni, neformalni opisi	Kvantitativni (vprašalniki in intervjuji)	Kvalitativni opisi, ponavadi v obliki skic, scenarijev, citatov ipd.	Spisek problemov s strani ekspertnih evalvacij. Kvantitativni diagrami
Oblika povratnih informacij	Orisi, citati, opisna poročila	Poročila o hitrosti, napakah ipd.	Opisi, ki vsebujejo citate, skice, anekdote in včasih časovne zaznamke	Ocenjevalci predstavijo vrsto problemov, ponavadi z možnimi reštvami.
Pristop	Uporabniško in praktično usmerjen.	Pristop temelji na eksperimentiranju. Primer je uporabnostni inženiring	Objektivno opazovanje ali etnografija	Praktične hevrstike, strokovnjaki, ekspertna evalvacija, teorija.

Vir: Preece in drugi (2002, 344).

Za boljše razumevanje in lažjo primerjavo razdeljevanja paradigem v skupine bom omenil še en primer porazdelitve, ki ga bom uporabil tudi v nadaljevanju.

Debevc in Kosec (2007) razdelita metode glede na njihove aktivnosti na tri glavne skupine:

- **Pregledovalne metode**

Pregledovalne metode z izjemo metode skupinskega sprehoda skozi sistem (angl. pluralistic walkthrough), ne vključujejo uporabnikov. Za njihovo izvedbo je potrebna srednja do visoka mera strokovnosti. Najbolj razširjena in uporabljena pregledovalna metoda je hevristična evalvacija. Je časovno nezahtevna, stroškovno ugodna ter izvedljiva v vseh fazah razvoja sistema. Preostale metode kot so sprehodi skozi sistem (angl. cognitive walkthrough), skupinski sprehodi skozi sistem in analize aktivnosti, so časovno bolj zahtevne in zahtevajo višjo stopnjo strokovnosti. Razlika med navadnimi in skupinskimi sprehodi skozi sistem je v številu uporabnikov, potrebnih za reševanje nalog (pri slednjih se naloge rešujejo skupinsko). Pri analizi aktivnosti ocenjevalec izvaja vnaprej pripravljene individualne akcije.

- **Poizvedovalne metode**

Pri poizvedovalnih metodah se uporabljajo fokusne skupine (angl. focus groups) in intervjuji. Razlikujejo se v načinu interakcije, pri čemer se za intervju uporablja individualno poizvedbo med ocenjevalcem in uporabnikom, v fokusni skupini pa razpravlja več uporabnikov hkrati, pri čemer ima ocenjevalec vlogo usmerjevalca diskusije. Bistveni pomen vprašalnikov je v zajemanju velikega števila uporabniških mnenj o sistemu, ki se pokaže predvsem v kasnejših fazah evalviranja in sicer pri predstavitvi rezultatov.

- **Testiranje uporabnikov**

Je temeljna in nujno potrebna aktivnost pri testiranju uporabnosti sistema. Metoda nam omogoča neposreden dostop do informacij o uporabi sistema in problemih, s katerimi se soočajo uporabniki med testiranjem. Metoda glasnega razmišljanja (angl. Thinking aloud method) je najbolj znana metoda testiranja, pri kateri uporabnik med testiranjem na glas izraža svoje poglede, misli in izkušnje upravljanja s sistemom. Prednost metode je v zmožnosti predvidevanja uporabe sistema v praksi, na podlagi uporabnikovih potez med testiranjem. Ker pa je ta metoda postavljena v nenaravno okolje in je uporabnik pod vplivom merjenja, je uporaba konstruktivne interakcije (angl. Constructive interaction) v tem pogledu boljša. Pri tej metodi dva uporabnika testirata sistem istočasno, kar pa se odraža v višjih

stroških izvedbe. Najbolj preprosta metoda je opazovanje uporabnikov v njihovih naravnih okoliščinah. Opazujemo jih lahko na delovnem mestu, kjer beležimo informacije in pazimo na čimmanjšo stopnjo interviranja v njihov delovni proces, na primer s pomočjo kamere

Tabela 4.2: Primerjava metod za evalvacijo uporabnosti

	PREGLEDOVANJE				POIZVEDOVANJE			TESTIRANJE		
	Hevristična evalvacija	Sprehod skozi sistem	Skupinski sprehod skozi sistem	Analiza aktivnosti	Fokusne skupine	Vprašalnik	Intervju	Metoda glasnega razmišljanja	Konstruktivna interakcija	Opazovanje v naravnem okolju
Faza uporabe	vse	vse	oblika	oblika	vse	Vse	vse	oblika	oblika	končno testiranje
Čas izvedbe	nizek	srednji	visok	visok	visok	Nizek	srednji	visok	visok	srednji
Uporabniki	nič	nič	2+	nič	6+	30+	5+	1+	2+	20+
Ocenjevalci	3+	3+	2+	1-2	1	1	1	1	1	1+
Oprema	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	visoka	Visoka	srednja
Strokovnost	srednja	visoka	visoka	visoka	visoka	nizka	srednja	srednja	srednja	visoka
Vsiljivost	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	da	da	da

Vir: Debevc in Kosec (2007, 3).

5 PRIMER EVALVACIJE IZ PRAKSE

Za boljše razumevanje teorij, metod, pristopov in paradigem, ki smo jih ravnokar spoznali, bom predstavil praktični primer uporabe različnih metod za ocenjevanje uporabnosti računalniških aplikacij. Primerjavo metod sta izvedla Kosec P. In Debevc M. In sicer na aplikaciji za vodenje sistemov na daljavo. Citiram:

»Z ocenjevalnimi metodami je moč identificirati obstoječe probleme sistemov in zvišati njihovo uporabnost. Obstaja veliko metod za testiranje uporabnosti, vendar zaradi raznolikosti ni vedno jasno, katero metodo je najbolj primerno uporabiti v določenem trenutku razvoja aplikacij. V ta namen poskušamo v članku prikazati najbolj razširjene ocenjevalne metode, njihove značilnosti ter prednosti in slabosti. Za primerjavo metod smo izbrali aplikacijo za vodenje sistemov na daljavo in štiri pogosto uporabljene metode. Članek prikazuje ugotovitve pri njihovi uporabi.« (Debevc in Kosec 2007, 1)

Za orientacijo okoli pojma uporabnosti sta uporabila formalne definicije ISO 9241 standarda, definicije po Nielsen, Quesenbery in Sharp. Definicije povzameta in definirata uporabnost sistema. Po Kosec in Debevc (2007) je torej uporaben sistem tisti, pri katerem lahko hitro in preprosto naredimo naredimo zastavljeno nalogo, z lahkoto si je možno zapomniti bodoče naloge, ne delamo veliko napak pri uporabi in tudi če jih, se je možno vrniti nazaj in kjer uporabnik pri njegovi uporabi dobi subjektivno zadovoljstvo.

Preverjala sta učinkovitost in upravičenost slednjih ocenjevalnih metod uporabnosti: testiranje uporabnikov, pol-strukturirani intervju, SUMI (angl. Software Usability Measurement Inventory) vprašalnik in hevristično ocenjevanje. Pri testiranju je sodelovalo 27 udeležencev, od tega 12 strokovnjakov in 15 neizkušenih uporabnikov. Razdeljeni v tri skupine, so s pomočjo različnih ocenjevalnih metod ,ocenjevali en uporabniški vmesnik od treh različnih vmesnikov (Debevc in Kosec 2007, 3). V nadaljevanju bom po Debevc in Kosec (2007) opisal ocenjevalne metode, ki so bile uporabljene pri testiranju, zlasti njihovo izvedbo in lastnosti.

5.1 Metodologija

5.1.1 Testiranje uporabnikov

Testiranje uporabnikov (angl. user testing) je metoda, pri kateri pridobimo informacije o uporabi interaktivnega sistema direktno od končnih uporabnikov. Izvedeno je tako, da se skupini uporabnikov dodeli vnaprej zastavljene naloge, ki jih morajo opraviti v predvidenem času, pri čemer se beležijo tudi spotoma narejene napake. Opazovanje je potekalo s pomočjo video nadzora, mikrofona, ter programske opreme za zajem slike zaslona. Po končanem testiranju je sledila primerjava rezultatov glede na uporabniške sposobnosti in ocenitev problemov. Tako so na podlagi rezultatov ugotovili, kateri del vmesnika je najbolj problematičen in potreben izboljšav. Video in zvočno zajemanje testiranja sta se izkazala za časovno zelo zahtevna procesa. Strokovno znanje in izkušnost ocenjevalca sta nujno potrebna zaradi zahtevnosti priprav in izbiri nalog, ki jih morajo uporabniki opraviti. Uporabniki so se pozitivno odzvali na testiranje, kljub začetni nervozi, ki je po nekaj minutah izzvenela.

5.1.2 Pol-strukturirani intervju

Intervju deluje kot namenski pogovor. Zasnovan je s postavljanjem vprašanj, na katere mora intervjuvanec odgovoriti. Poznamo štiri tipe intervjujev: strukturirani, nestrukturirani, pol-strukturirani ali semi-strukturirani in skupinski intervju. Za pol-strukturirane velja, da kombinirajo lastnosti strukturiranih in nestrukturiranih intervjujev, saj vključujejo odgovore tako odprtega kot zaprtega tipa. Vključenost in vpliv spraševalca na proces izvedbe intervjuja morata biti minimalna. Namigovanja o pravih odgovorih s pomočjo mimike ne pridejo v poštev in lahko ogrozijo celoten proces.

V primerjavi s prejšnjo metodo, je bila ta manj vpadljiva, uporabniki pa so bili med testiranjem bolj sproščeni. Metoda je časovno srednje zahtevna, zaradi beleženja sprotnih odgovorov, zlasti na odprta vprašanja. Komunikacija med spraševalcem in anketiranim je bistvenega pomena, zato je potrebna višja stopnja kooperativnosti in komunikativnosti spraševalca, pri čemer je priporočena tudi določena stopnja strokovnosti. K boljši analizi

rezultatov je pripomogel tudi video nadzor intervjuja, kar je priporočljivo za kasnejšo obdelavo podatkov v primeru nejasnosti.

5.1.3 SUMI vprašalnik

Vprašalniki predstavljajo metodo, s katero lahko hitro pridobimo demografske in mnenjske podatke o nekem sistemu. V ta proces se lahko vključi bistveno večjo populacijo kot pri prejšnjih dveh metodah, kar pomeni večjo reprezentativnost podatkov. Za uspešnost metode in kvaliteto pridobljenih podatkov, sta nujna spretnost in trud ocenjevalca pri oblikovanju vprašalnika. Uporabljena je lahko na primer v kombinaciji z opazovanjem in testiranjem uporabnikov. V tem primeru je bila za ocenjevanje uporabnosti vmesnikov uporabljena metoda SUMI.

»SUMI analiza je postopek, pri katerem s pomočjo standardiziranega vprašalnika s 50 vprašanji preverjamo in ocenjujemo zadovoljstvo uporabnikov z aplikacijo po standardu ISO 9241« (Debevc in Kosec 2007, 6).

Preden se uporabniki lotijo vprašalnika morajo preživeti od 10-30 aktivnih minut z ocenjevanim sistemom, pri čemer rešujejo vnaprej določena opravila. Rezultate vprašalnika se kasneje primerja s standardizirano bazo podatkov, kar nam omogoča oceno uporabnosti.

5.1.4 Hevristično ocenjevanje

»Hevristična evalvacija je neformalna pregledovalna metoda uporabnosti, pri kateri strokovnjaki ugotavljajo za določeno področje ali so elementi uporabniškega vmesnika v skladu z hevrističnimi pravili (angl. heuristics)« (Nielsen v Debevc in Kosec 2007, 6)

S pomočjo hevristične analize iščemo napake ali probleme, ki jih nato uvrstimo v kategorijo, skupaj z utežjo zahtevnosti. Strokovnjaki ocenjujejo neodvisno od drugih, da ne prihaja do pristranskih ocen. Na koncu ocenjevanja se odvija skupinska diskusija, kjer se poroča o odkritih pomankljivostih. Končni rezultat analize je hevristično poročilo, ki poleg problemov vsebuje tudi predloge za izboljšanje vmesnika. Pri hevristični analizi končni uporabniki ne

sodelujejo, zato jo je smiselno izvajati tekom razvoja sistema, zlasti v kombinaciji s testiranjem uporabnikov, kot je metoda glasnega razmišljanja (Debevc in Kosec 2007, 7).

5.2 Analiza evalvacijskih postopkov

Debevc in Kosec v svoji analizi in primerjavi metod za ocenjevanje uporabnosti ugotovita, da univerzalna metoda za analizo uporabnosti ne obstaja. Razlog za to navedeta v obliki masivne produkcije programske opreme, ki je doživela razcvet v zadnjih 20-ih letih, s prehodom računalništva iz profesionalne v zasebno rabo. Ocenjevanje uporabnosti sistemov enostavno ne dohaja več raznolikosti in obsega programske opreme, ki je na voljo v sedanjem času. Ker najbolj učinkovite metode ni, je najbolje uporabiti več metod hkrati. Hevristično evalvacijo izvajamo brez končnih uporabnikov, pri čemer se upoštevajo hevristična pravila, s pomočjo katerih strokovnjaki identificirajo problematiko sistema. Slabost metode je v tem, da ne vsebuje končnih uporabnikov in s tem naravnih pogojev uporabe opreme. Poleg tega so vprašljiva tudi Nielsenova hevristična pravila (Sears v Debevc in Kosec 2007, 7). Testiranje uporabnikov omogoča podroben vpogled v komunikacijo med uporabnikom in sistemom. Za pridobitev uporabniških mnenj uporabimo intervjuje, ki so kvalitativni vir bogatih informacij o delovanju določenega dela sistema. Analiza podatkov, je lahko v primeru odprtih vprašanj relativno dolgotrajna. Vprašalniki nudijo zbiranje demografskih podatkov, je cenovno ugodna in hitra metoda, ki se ne ukvarja z odgovori odprtega tipa in je primerna za statistične prezentacije. Kot je razvidno, ima vsaka metoda svoje prednosti in slabosti. Izbira metode ali kombinacije metod, je zato v večini primerov pogojena s stroškovnimi in časovnimi omejitvami.

V delu omenita še eno, koristno in zanimivo metodo testiranja uporabnikov in sicer metodo glasnega razmišljanja, »pri kateri uporabnik med interakcijo s sistemom na verbalni način opisuje svoja razmišljanja, občutenja in svoje aktivnosti« (Debevc in Kosec 2007, 8).

Na podlagi raziskave ugotovita, da ima testiranje uporabnosti sistema izjemen vpliv na kvaliteto in razvoj aplikacij in lahko v marsikaterem pogledu pripomore, k izboljšanju uporabnosti, ki je dandanes smatran, kot najpomembnejši vidik uspešnosti nekega interaktivnega produkta. (Debevc in Kosec 2007, 8).

6 SKLEP

V nalogi sem raziskal širše področje grafičnih uporabniških vmesnikov in pojasnil njihove dobre in slabe značilnosti kot posledico razvojnega procesa. Prav tako so me zanimali razlogi za nastanek razlik med omenjenimi značilnostmi in hkrati metode ter teorije, s katerimi si lahko razvijalec strojne ali programske opreme, pomaga v procesu izdelave določenega informacijsko-komunikacijskega sistema. Multidisciplinarno področje, ki se aktivno ukvarja s temi vprašanji že skoraj 30. let se imenuje interakcija človek-računalnik.

Ugotovil sem, da tako teoretsko kot tudi praktično področje raziskovanja programske opreme in grafičnih uporabniških vmesnikov omenjata uporabnost in testiranje uporabnosti kot ključna faktorja uspeha nekega interaktivnega sistema. Razlogi za to se skrivajo v zelo širokem spektru lastnosti, ki definirajo nek sistem kot uporaben. Na kratko, uporabnost je tisto kar se prodaja, tisto kar si vsak uporabnik želi od produkta in tisto, kar ga označuje kot konkurenčnega.

Ključno vlogo v življenjskem ciklu nekega programja odigra prav grafični uporabniški vmesnik, ki predstavlja povezavo med uporabnikom in računalnikom. V nalogi sem kot enega najbolj poznanih primerov omenil Microsoft Windows. Zaradi vedno hitrejšega življenjskega ritma, odvisnosti od računalnikov in sistemov, ki upravljajo praktično vsak vidik našega bivanja, je ključnega pomena, da je grafični vmesnik kar se da uporaben. To pomeni da zadovoljuje uporabnikove potrebe na hiter, enostaven in učinkovit način.

Eden ključnih receptov za razvoj dobrega in uporabnega vmesnika je vsekakor uporaba evalvacijskih metod. Z njihovo pomočjo lahko v vseh fazah razvoja nekega sistema, ocenimo trenutno stanje programja oziroma vmesnika in izvedemo potrebne korekcije in izboljšave. Kot trdijo nekateri strokovnjaki, je v teh evalvacijskih procesih za maksimalen učinek nujno vključiti končne uporabnike. Tako naj bi bili na tekočem z njihovimi zahtevami, željami, potrebami in omejitvami.

Aktualni so tudi standardi na področju kvalitete programske opreme in uporabnosti uporabniškega vmesnika kot sta na primer ISO 9126 in ISO 9241, ki pa služijo bolj kot smernice in ne ponujajo lastnih empiričnih metod za preverjanje kvalitete sistema.

Iz metod, standardov in različnih pogledov na lastnosti grafičnega vmesnika bi izluščil in omenil attribute, ki naj bi spremljali kvaliteten in uporaben vmesnik: hitrost, učinkovitost, koristnost, enostavnost, učljivost, intuitivnost, transparentnost, varnost in zadovoljstvo pri uporabi. Predstave o tem, kakšen naj bi bil popoln vmesnik torej imamo, ravno tako imamo sredstva (metode, standarde, teorije), ki nam pomagajo v procesu razvoja sistema. Zakaj so torej na trgu še vedno programska orodja z neprimernimi grafičnimi vmesniki?

Eden od razlogov je vsekakor izredno hiter razvoj tehnologije na področju računalništva, zaradi česar je marsikatera metoda ali teorija neprimerna za evalvacijo modernih produktov. V tem se skriva eden izmed razlogov za neuspeh nekaterih modernih sistemov, saj zaradi pomanjkanja metodologij za preverjanje kakovosti težko sledijo zadnjim standardom in postanejo nekonkurenčni na trgu.

Druga pomembna ugotovitev, ki bi jo omenil, so stroški evalviranja. Zaradi tehnologij, ki so dostopne za relativno nizko ceno praktično vsakomur, je sedaj na trgu ogromno mladih podjetij, z malimi proračuni, ki se ukvarjajo z razvojem programske opreme. Imamo torej metode, ki niso samozadostne, zato je potrebno kombinirati več metod hkrati za maksimalen učinek. Postopek je seveda stroškovno zelo obremenjujoč tudi za večja podjetja, kaj šele za vsa manjša. Dosti se jih mora enostavno odpovedati optimalni kombinaciji metod in se zadovoljiti z eno, dvema ali pa mogoče nobeno in zaupati predvsem v lastno znanje in izkušnje.

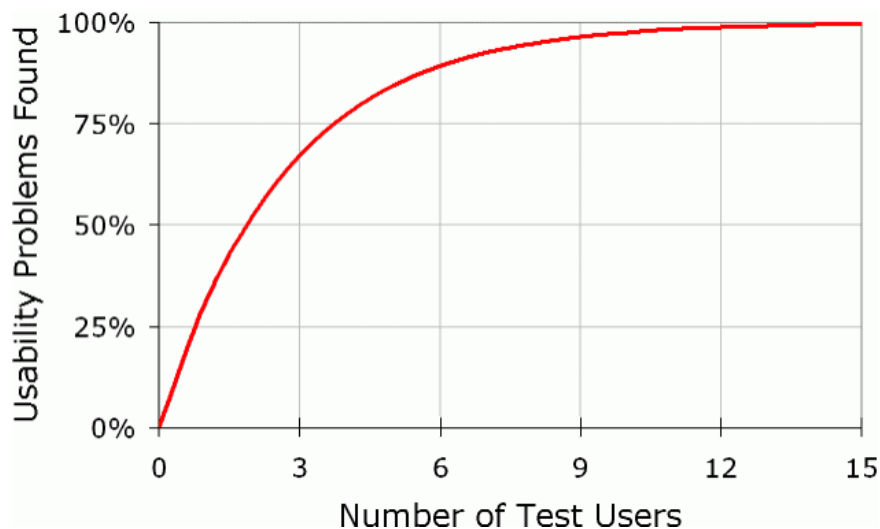
Kot tretjo, bi izpostavil napačno uporabo metod. Kljub vestni uporabi evalvacijskih metod se namreč lahko zgodi, da razvijalci izberejo napačno metodo, ki jim ne koristi dosti ali jim celo škoduje. Greenberg in Buxton (2008, 2) argumentirata, da se dandanes razvijalci programske opreme, zaradi vedno večjih pritiskov na evalvacije produktov, odločajo za metode, ki so na področju interakcij človek- računalnik znane kot najboljše in najbolj natančne. Nato prilagodijo svoja vprašanja in morebitne težave izbrani metodi, da se le-ta uspešno izvede, namesto da bi storili ravno nasprotno.

Pomembni faktorji neuspeha so še: pomanjkanje časa za evalviranje, neupoštevanje naročnikovih želja, ciljev in zahtev v procesu razvoja, neupoštevanje družbenega konteksta uporabe sistema in seveda (ne)znanje uporabnikov.

Kaj lahko torej ponudnik - razvijalec stori v izogib neuspehu svojega produkta?

Omenimo v tem kontekstu najprej poenostavljen pristop, ki ga najbolje ilustrira Jakob Nielsen, eno največjih imen na področju (aplikativne in komercialne) uporabnosti. Nielsen je že leta 1989 orisal cenovno in časovno ugodno tehniko, ki je uporabna še dandanes - poenostavljeno razmišljanje naglas (angl. Simplified Thinking Aloud). Za testiranje ocenjevalec pridobi nekaj uporabnikov, jim *zastavi* določena opravila in jih prosi, da tekom testiranja govorijo naglas o svojih izkušnjah s programom. Pri tem bi omenil njegovo ugotovitev, da je za uspešno evalvacijo potrebno testirati le peščico (od 3 do 5) uporabnikov. Testiranje večjega števila uporabnikov sicer zvišuje najdene napake, vendar z dosti manjšo dodatno vrednostjo. Spodnji graf prikazuje, da 5 uporabnikov pokrije kar 80 odstotkov odkritih uporabnostnih pomanjkljivosti nekega sistema (Useit.com: Jakob Nielsen's Website).

Graf 6.1: Krivulja odkritih pomanjkljivosti



Vir: Useit.com: Jakob Nielsen's Website (Nielsen 2000, 1).

Na drugi strani imamo širok spekter formalnih metod za oceno uporabnosti, ki segajo od ISO standardov do kompleksnih evalvacijskih pristopov, kar vse pa seveda predstavlja znaten strošek, vendar tudi dolgoročno dobra naložba. V njih so namreč zajete vse aktualne smernice, na podlagi znanja velikega števila svetovnih strokovnjakov na področju interakcije človek-računalnik. V delu pa smo obravnavali tudi druge formalne metode in pristope k evalvaciji uporabniškega vmesnika: Testiranje uporabnikov, Pol-strukturirani intervju, SUMI vprašalnik in Hevristično ocenjevanje. Za vse te metode velja, da je njihova uporaba močno

odvisna od vsebinskega konteksta, tipa aplikacije in seveda od časovnih in finančnih omejitev.

Evalvacijske storitve se za najugodnejše reševanje uporabnostnih problemov razvijajo v smeri standardiziranih postopkov, ki bodo v vedno večji meri dostopni širšemu krogu uporabnikov tudi preko spleta. Prednosti tako imenovanega oddaljenega vrednotenja uporabnosti preko spleta (angl. Remote Online Usability Testing) se kažejo v cenovno ugodnejših shemah, saj v tem primeru odpadejo razni stroški, povezani s testiranjem, kot sta na primer prevoz in najem prostorov. Poleg tega, je možno brez večjega napora dostopati do uporabnikov iz različnih geografskih območij, kar je koristno, ko potrebujemo decentralizirano skupino uporabnikov. Z metodo oddaljenega vrednotenja prihranimo tudi veliko časa tako ocenjevalcem kot uporabnikom, saj omogoča izvedbo evalvacije kar v domačem okolju. Takšen način testiranja poleg delovanja uporabnikov v naravnih pogojih, predstavlja dodaten vpogled v uporabo vmesnika ob različnih strojnih in programskih specifikacijah. Uporabniki na primer koristijo drugačne operacijske sisteme, bolj ali manj zmogljive računalnike in monitorje različnih velikosti (Gardner 2007, 63). Glede na povedano, lahko v prihodnosti pričakujemo vedno več preko spleta dostopnih, standardiziranih storitev, ki bodo omogočale hitre ter časovno in stroškovno ugodnejše rešitve na področju interakcije človek-računalnik.

Interakcija med človekom in računalnikom bo sčasoma postajala vedno bolj zapletena in abstraktna, vendar hkrati dostopna vedno širšemu krogu ljudi, kar bo le stopnjevalo razkorak med ocenjevalnimi metodami in produkti. Za maksimalno konkurenčnost in uspešnost na trgu bo torej potrebno biti v koraku z inovacijami, graditi na aktualnem znanju in investirati v evalvacije razvojnega procesa, saj si večjih napak zaradi močne konkurenčnosti in široke ponudbe ne bo več moč privoščiti.

LITERATURA

- Cooper, Alan. 1995. *About Face: The essentials of user interface design*. Foster City: IDG books worldwide, Inc.
- Debevc, Matjaž in Primož Kosec. 2007. *Primerjava metod za ocenjevanje uporabnosti računalniških aplikacij*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- Debevc, Matjaž, Tanja Arh, Tanja Kocjan-Stjepanovič in Borka Jerman- Blažič. 2005. Testiranje uporabniške prijaznosti na primeru izobraževalnega portala EducaNext. *Organizacija* 38 (4): 180–189.
- Demetriadis, Stavros, Athanasios Karoulis in Andreas Pombortsis. 1999. "Graphical" jogthrough: expert based methodology for user interface evaluation, applied in the case of an educational simulation interface. *Computers & Education* 32 (4): 285-299.
- Dix, Alan, Janet Finlay in Gregory D. Abowd. 2004. **Human-computer interaction**. Harlow: Pearson Education. Dostopno prek: Google Books.
- Gardner, Jessica. 2007. REMOTE WEB SITE USABILITY TESTING - BENEFITS OVER TRADITIONAL METHODS. *International Journal of Public Information Systems* 2007 (2): 63-72.
- Greenberg, Saul in Bill Buxton. 2008. *Usability evaluation considered harmful (some of the time)*. Dostopno prek: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1357054.1357074> (13. avgust 2009).
- International organization for standardization. 1998. *ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11: Guidance on usability*. Interno gradivo.
- --- 2001. *ISO 9126-1: Software engineering. Product quality. Part 1: Quality model*. Interno gradivo.
- *International organization for standardization*. Dostopno prek: www.iso.org (1. avgust 2009).
- Ješe, Mojca. 2005. *Presoja kakovosti*. Dostopno prek: <http://lrv.fri.uni-lj.si/~franc/COURSES/PV/05/jese.pdf> (13. avgust 2009).
- Kragelj, Boris. 2002. *Evalvacija spletnih predstavitev*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
- Microsoft. 2009. *Image galery*. Dostopno prek: <http://www.microsoft.com/presspass/>

presskits/windowsvista/images/ (6. avgust 2009).

- Nielsen, Jakob. 1994. *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Preece, Jenny, Helen Sharp in Yvonne Rogers. 2002. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Oxford: Wiley India Pvt. Ltd. Dostopno prek: Google Books.
- Preece, Jenny, Yvonne Rogers, Helen Sharp, David Benyon, Simon Holland in Tom Carey. 1994. *Human – Computer Interaction*. Michigan: Addison-Wesley. Dostopno prek: Google Books.
- Rosson, M. In Carroll J. 2002. *Usability engineering, Scenario-based Development of Human-Computer Interaction*. San Francisco: Morgan Kaufmann. Dostopno prek: Google Books.
- Teer, Chris. 2005. *User Interface Design and Evaluation*. Dostopno prek: <http://www.christeer.com/Papers/User%20Interface%20Design%20and%20Evaluation.doc> (20. avgust 2009).
- *Useit.com: Jakob Nielsen's Website*. Dostopno prek: <http://www.useit.com/> (5. avgust 2009).
- Westberg, Anna. 2006. *Evaluation of the user interface of a web application platform*. Dostopno prek: <http://www.cs.umu.se/education/examina/Rapporter/AnnaWesterberg.pdf> (15. avgust 2009).
- Zhang, Ping, Dennis Galletta in Ben Shneiderman. 2006. *Human computer Interaction And Management Information Systems: Foundations (Advances in Management Series)*. Amonk: M.E. Sharpe. Dostopno prek: Google Books.