

Načrtovanje interakcije upravljanja z gestami in drugimi modalnostmi na multimedijjskih napravah

Jan Šuštar¹, Matevž Pogačnik¹, Jože Guna¹

¹Laboratorij za telekomunikacije, Fakulteta za elektrotehniko,
Univerza v Ljubljani, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-pošta: sustar.jan@gmail.com

Designing gesture based and other interaction modalities on multimedia devices

With the rapid development of technology, each day we see new, innovative multimedia devices on the market. With it, the number of products in which the interface is unsuitable and, user experience is poor, is increasing.

In this article we examine the approaches and future trends of interactive multimedia user interfaces on touch screen devices. We analyzed the existing modalities of interaction, terminal equipment; special emphasis was given to interaction design and user interface, keeping in mind the characteristics of user preferences. We also examined the different approaches and methods of the evaluation, as an important part of interaction process planning.

The last part presents a test platform for home multimedia environment for which we have created a user interface optimized for touch screen, with added ability for gesture control. In it, we tested different modalities of interaction with seventeen users. The evaluation system allows access to home media content and uses gestures as shortcuts. We tested three different modalities and for all modalities of interaction the evaluation was performed.

1 Uvod

Uporaba in študij tehnologij so postale pomemben del sodobnega življenja. Kot eno takih področij je tudi področje interakcije človek-računalnik, bolj znano pod angleškim izrazom HCI (ang. Human-Computer Interaction, v nadaljevanju besedila HCI) [1]. Izkazalo se je kot pomembno multidisciplinarno področje, ki stremi k ugotovitvi, kako ljudje komunicirajo z različnimi vmesniki, ter kako so lahko ti vmesniki bolje narejeni. Prav tako pa ocenjuje in zmanjšuje ovire med človeškimi željami ter delovanjem naprav. V nadaljnjem razvoju novih in inovativnih tehnologij moramo vse bolj stremeti k popolnemu razumevanju vpliva teh tehnologij na ljudi, tako na družbeni kot tudi na individualni ravni. V zadnjih letih se je obseg študij povezanih z interakcijo med človekom in tehnologijo zelo povečal. Kot rezultat tega so nam raziskovalci, psihologi in, sociologi predstavili različne tehnike in metodologije za razvoj in pristop k HCI. Eksplozija metodologij na tem področju je ustvarila obilo novih

teorij in principov povezanih z vsemi vidiki tega širokega področja.

V članku je predstavljen koncept interakcije človek-računalnik. Na kratko je razloženo ustvarjanje interakcije in zasnova uporabniškega vmesnika. Izpostavljena so dejstva na katera moramo biti pozorni pri ustvarjanju vmesnika. Ugotovljamo kje smo omejeni, predstavljamo načrt poteka ustvarjanja od papirnega prototipa pa vse do končnega vmesnika s podporo za geste in glasovno upravljanje. Ob koncu je predstavljen nekaj evaluacijskih pristopov in metod ter izveden pomemben del razumevanja uporabnika in vmesnikov.

2 Interakcija človek-računalnik (HCI)

Interakcija človek-računalnik (HCI) [1] je področje, ki se ukvarja z analizo interakcije med ljudmi (uporabniki) in računalniki. Le-to se pogosto obravnava kot stičišče računalniške znanosti, vedenjske znanosti, oblikovanja ter številnih drugih področij študija. Interakcija med uporabnikom in računalnikom se kaže v uporabniškem vmesniku, ki vključuje tako programsko kot strojno opremo.

Osnovni cilj HCI je izboljšanje interakcije med uporabniki in računalniki tako, da se izdelujejo vmesniki, ki so bolj uporabni in sprejemljivi za potrebe uporabnikov. Natančneje, HCI skrbi za:

- metodologijo in postopke načrtovanja vmesnikov,
- metode za vgradnjo vmesnikov v multimedijske sisteme,
- tehnike za ovrednotenje in primerjavo vmesnikov,
- razvoj novih vmesnikov in tehnik interakcije,
- razvoj opisnih in napovedovalnih modelov ter teorij interakcije.

Dolgoročni cilj HCI je oblikovati sisteme, ki zmanjšujejo ovire med kognitivnim človeškim modelom in napravami [2] in s tem izboljšati uporabniško izkušnjo.

2.1 Osnove načrtovanja interakcije

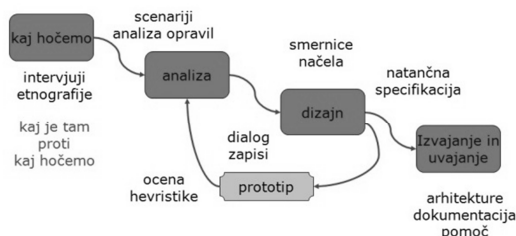
Načrtovanje interakcije (ang. Interaction design, v nadaljnjem besedilu IxD) [5] definira strukturo in obnašanje interaktivnega sistema. Načrtovalci interakcije si prizadevajo k ustvarjanju smiselnih odnosov med ljudmi in produkti ter opravili, ki jih

počnejo. Samo pomislimo koliko interaktivnih naprav uporabljamo vsak dan, npr. mobilni telefon, računalnik, naprava za kavo, bankomat,....

Del razumevanja, ki ga potrebujemo, se nanaša na okoliščine in kontekst določenih problemov IxD. To nas pripelje do zlatega pravila oblikovanja: »razumevanje materialov«. Za HCI sta očitna materiala človek in računalnik. To pomeni, da moramo razumeti računalnik (omejitve, zmogljivosti, orodja, platforme) in razumeti ljudi (psihološki in socialni vidik, človeške napake). Se pravi, da moramo najprej razumeti temeljne materiale HCI, da bi lahko oblikovali IxD.

Obstaja še en pomemben dejavnik namreč odnos med oblikovalcem vmesnika in uporabnikom. Pogosto je rečeno, da uspeh različnih metod, ki se uporabljajo v HCI, ne temelji le na tem, kako dobra je sama po sebi, ampak v tem, da preprosto osredotoči misli oblikovalca vmesnika na uporabnika. To je bistvo IxD - uporabnik je na prvem mestu pri zasnovi, je v centru pozornosti pri izvedbi in je na koncu pri evaluaciji.

Pri procesu načrtovanja interakcije se HCI strokovnjaki pogosto pritožujejo, da so vključeni prepozno. Podjetja najprej oblikujejo in zgradijo sistem, in samo, če se izkaže za neuporabnega, šele takrat pokličejo strokovnjake, da jih vprašajo kako se to pravilno naredi. Spet v drugih podjetjih je uporabnost obravnavana enakovredno kot testiranje oz. preverjanje, namesto, da bi se o tem prepričali že na začetku. V najboljših produktih pa je uporabnost oblikovana že na začetku. Na sliki 1 lahko vidimo pogled na štiri glavne faze načrtovanja interakcije s ponovitveno zanko.



Slika 1: Proces ustvarjanja interakcije [4]

V prvi fazi si zastavimo vprašanje kaj želijo razvijalci in kaj želijo uporabniki pri produktu, v naslednji fazi sledi analiza in scenariji kaj bo produkt počel, nekaj več besed o tej temi sledi v podpoglavju 2.2 (Scenariji). Ko je vse to dogovorjeno sledi tretja faza, kjer dizajniramo naš produkt in izdelamo prototip. Tu sledi ponovna analiza produkta, če gre le-ta lahko v zadnjo fazo ustvarjanja interakcije, to pa je izvajanje in uvajanje produkta.

2.2 Scenariji

Scenariji so zgodbe za oblikovanje: »bogate zgodbe interakcije« [6]. So morda najpreprostejši zastopniki IxD, ampak eno od najbolj prilagodljivih in zmogljivih. Scenariji nas prisilijo, da razmišljamo o oblikovanju bolj podrobno in nam omogočajo identifikacijo težav še preden se zgodijo. Če dodamo več podrobnosti lahko

dobimo še dodatna vprašanja interakcije uporabnika in sistema: »Kaj namerava uporabnik zdaj storiti?«, »Kaj sedaj počne sistem?«. To lahko pomaga pri preverjanju smiselnosti dizajna interakcije in če bo predlagana arhitektura sploh delovala.

2.3 Navigacijski vzorec

Kot smo že poudarili, predmet oblikovanja ni le računalniški sistem ali naprava, ampak je to socialno-tehnološki poseg kot celota [7]. Pri oblikovanju vmesnika pridemo do točke, ko moramo premisliti o najbolj otipljivih rezultatih oblikovanja. Pri navigacijskem vzorcu se najpogosteje ukvarjamo z glavnimi zaslone oz. možnostmi znotraj sistema in povezavo med njimi. V primeru, da nimamo ideje kje bi začeli, si postavimo nekaj enostavnih vprašanj o dejanski uporabi vmesnika, kot npr.:

- Kdo bo uporabljal vmesnik?
- Kakšen vtis bo naredil vmesnik?
- Kaj bodo lahko storili z vmesnikom?

To nas pripelje do drugega opravila – razmišljanje o strukturi vmesnika.

2.4 Uporabniški nadzor

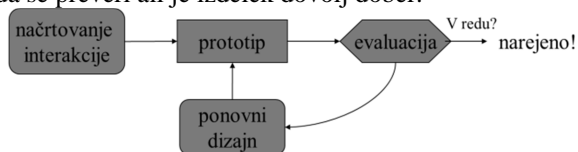
Nekatere izmed najbolj zapletenih in težkih postavitev zaslona najdemo v vmesnikih, ki temeljijo na obrazcih in pogovornih oknih. V vsakem primeru zaslonov ne sestavljajo le informacije, ki so predstavljene uporabniku, ampak tudi mesta, kjer uporabnik vnaša podatke ali izbira možnosti. Tu moramo biti pozorni na logično postavitev. Moramo pa tudi vedeti, da uporabniki lahko berejo od leve proti desni in od zgoraj navzdol tako, da mora biti zaslon tudi temu primerno zasnovan.

Nekateri elementi zaslona so pasivni, dajejo nam samo podatke, drugi so aktivni, pričakujejo, da jih izpolnimo oz. jim nekaj storimo [4]. Tu pa ponavadi ni čisto jasno, kateri elementi so aktivni, kaj šele kakšen bo učinek ob interakciji z njimi. Če bi vsi gumbi in meniji izgledali enako, potem bi jih uporabniki takoj prepoznali, ko bi jih videli. Vendar pa to samo po sebi ne zadostuje. Pomembno je tudi, da so oznake in ikone v menijih jasne.

2.5 Iteracija in izdelava prototipov

Ker so situacije pri interakciji zapletene, in ker oblikovalci niso nezmotljivi, je verjetno, da naše prvo načrtovanje IxD ne bo popolno. Zaradi tega skoraj vsi postopki IxD vključujejo neke vrste ponovitev idej [4]. Te se pogosto začnejo že na začetku s papirnimi modeli in scenariji, ki jih predstavimo potencialnim uporabnikom. Kasneje v procesu oblikovanja pa z mešanico teh idej in s fizičnimi napravami ali orodji izdelamo prototipne različice programske opreme. Vsakega od teh prototipov, bodisi papirnega ali delujočo programsko opremo, je potrebno oceniti, da se vidi ali je sprejemljiv in če nima več prostora za izboljšave. Ta

vrsta ocenjevanja, katere namen je izboljšanje dizajnov, se imenuje formativno ocenjevanje. To pa je v nasprotju s sumativnim ocenjevanjem, ki se izvaja na konu tako, da se preveri ali je izdelek dovolj dober.



Slika 2: Primer vloge prototipov [4]

Rezultat ocenjevanja sistema je ponavadi seznam napak ali težav, čemur sledi preoblikovanje, ponovni dizajn. Slika 2 prikazuje ta proces. Končno točko pa dosežemo takrat, ko ni več težav, ki jih lahko v okviru uporabe razumnih sredstev popravimo.

Postopki s katerimi opravimo evaluacijo sta najpogosteje metodi SUS in SUMI ter empirične metode. Metoda SUS se uporablja za ocenjevanje širokega spektra uporabniških vmesnikov in z njimi povezanih modalnosti. Ocenjevanje s fleksibilno lestvico poteka hitro in enostavno tako za testirane uporabnike kot tudi za strokovnjake. Vprašalnik ima 10 postavk, uporabniki pa svoje mnenje podajo s pomočjo petstopenjske Likartove lestvice. Na koncu dobimo število kot rezultat, ki predstavlja meritev splošne uporabnosti vmesnika/sistema, ki ga ocenjujemo. Metoda SUMI je orodje za testiranje uporabnosti, pri kateri je natisnjen vprašalnik. Ta vsebuje 50 vprašanj, kjer mora udeleženec testiranja izraziti svoje mnenje glede produkta s pomočjo tristopenjske lestvice (»se strinjam«, »ne morem se odločiti«, »se ne strinjam«).

3 Zasnova uporabniškega vmesnika za upravljanje z gestami

Za izvedbo našega multimedijskega sistema smo uporabili odprtokodni multimedijski predvajalnik (XBMC) [9], program za prepoznavanje gest (Just Gestures) [10], predstavili pa bomo uporabljene modalnosti in postopek izgradnje vmesnika ter odziv uporabnikov. Sistem XBMC omogoča uporabnikom gledanje televizije, pregledovanje slik, spremljanje vremena, poslušanje glasbe in gledanje filmov.

3.1 Uporabljene modalnosti

Za evaluacijo smo uporabili tri različne modalnosti interakcije. Kot prvo smo izbrali kombinacijo ožjega nabora gest in upravljanja z glasom (modalnost 1), tu smo poskušali uporabiti le nujne in najbolj pomembne geste. Tako smo na koncu dobili deset gest: geste za premikanje gor, dol, levo, desno, geste za povečanje in zmanjšanje glasnosti, za premor, predvajanje ter premik na naslednjo oz. prejšnjo skladbo in jim dodali še glasovne ukaze za takojšen preskok v podokno glasba, video, slike ter vreme. Pri modalnosti 2 smo uporabili ožji nabor gest. Uporabili smo enake geste kot pri modalnosti 1 s tem, da smo dodali še geste za hiter preskok v podokna glasba, video, slike in vreme. Pri modalnosti 3 pa smo se odločili, da uporabimo kombinacijo ožjega nabora gest in upravljanja z glasom.

Poleg že prej omenjenih gest in glasovnih ukazov za hiter preskok v podokna, smo tu dodali še geste za povečanje in zmanjšanje slik, obračanje slik, za zaustavitev predvajanja in za izključitev zvoka.

3.2 Oblikovanje vmesnika

Pred začetkom ustvarjanja in oblikovanja vmesnika smo preverili, kakšne oblike vmesnikov so primerne in kakšne zmožnosti oblikovanja le-teh XBMC podpira. Zatem smo izdelali papirni prototip prve strani in vseh nadaljnjih podstrani vmesnika. Po analizi predloga smo ugotovili, da so za prvo stran vmesnika najbolj primerne ikone, saj jih sedaj opazimo na vseh mobilnih napravah, tako da so se tudi uporabniki že kar navadili na njih (slika 3). Dobili smo končni papirni prototip za naš vmesnik. Po končni različici papirnega prototipa smo izdelali začetno različico uporabniškega vmesnika. Pred programiranjem končne različice smo opravili dodatno evaluacijo pri nekaj uporabnikih in tako dobili spisek popravkov, ki jih moramo še izboljšati. Na ta način smo lahko izdelali delujočo različico vmesnika.



Slika 3: Izgled prve strani vmesnika

3.3 Evaluacija izvedene rešitve

Za evaluacijo ustreznosti različnih modalnosti interakcije smo uporabili računalnik, ki ima zaslon občutljiv na dotik, ki je kapacitiven in ima diagonalo 40 cm. Sistem poganja Intel-ov 1.6 GHz Atom procesor, ima 2GB DDR2 RAM-a in operacijski sistem Windows 7. Na njem je evaluacijo opravilo sedemnajst testnih uporabnikov. Na koncu so vsi izpolnili vprašalnik za metodo SUS (System Usability Scale) [3] in metodo SUMI (Software Usability Measurement Inventory)[3].

3.4 Ugotovitve odziva

Z metodo SUS, metodo SUMI in kvalitativnim ocenjevanjem smo preverili primernost oz. uporabnost vmesnika in različne kombinacije modalnosti interakcije. Več načinov smo uporabili zato, ker smo hoteli identificirati tisti način interakcije, ki je za določen uporabniški vmesnik na multimedijski napravi najbolj primeren in uporaben. Če bi uporabili le eno metodo, bi lahko ocenili le eno modalnost, tako pa smo dobili evaluacijo vseh treh modalnosti.

Po SUS metodi smo ugotovili, da je uporabnost kombinacije ožjega nabora gest in govornih ukazov ODLIČNA, medtem ko je uporabnost ostalih dveh modalnosti interakcije DOBRA. Pri analizi podatkov, pridobljenih s kvalitativnim ocenjevanjem, smo

ugotovili, da sta programa za razpoznavanje govora in gest imela velikokrat težave. Ugotovili smo tudi, da so nekatere geste prezapletene in tako je imel program za razpoznavanje gest težave. Najbolj se je to opazilo pri črkah, ki zahtevajo več sprememb smeri pri pisanju (npr. »G«). Včasih nam je ponagajala tudi zmogljivost računalnika, ki je pri prepoznavanju govora povzročala zamike, zato se je zdelo, da se sistem ne odziva dobro na govorne ukaze. Kot tretji del analize smo preverili še subjektivno priljubljenost vmesnika in posameznih modalnosti s pomočjo metode SUMI. Tudi tukaj so uporabniki jasno pokazali, da dajejo prednost interakciji preko kombinacije ožjega nabora gest in govornih ukazov.

Če še enkrat na kratko povzamemo rezultate vidimo, da je sistem dobro zasnovan, lahko bi bil boljši, a nas pri tem delno omejuje sistem XBMC. Uporabniki imajo načeloma raje manjši nabor gest. Kljub temu, da so bili nabori gest širši, kot si jih uporabnik lahko zapomni v enem krajšem preizkušanju, so testni uporabniki pokazali pripravljenost, da osvojijo malo širši nabor gest skozi čas, vendar ne preobsežnega. Tipično bi uporabniki lahko osvojili 5 do 7 gest.

Kot skupna ugotovitev analize bi torej lahko zaključili, da je vmesnik prijazen in enostaven za uporabo ter da je najbolj primeren način interakcije kombinacija ožjega nabora gest in glasovnih ukazov. Tako smo tudi potrdili domnevo, da naj bodo geste enostavne in naj jih ne bo preveč. S tem omogočimo uporabniku, da si lažje zapomni geste in njihove funkcije ter se tako izognemo mogočim težavam, ki bi jih lahko imel program za razpoznavo gest. Ob vsem tem pa je potrebno zagotoviti delujoč sistem, ki ne bo imel težav s strojno in programsko opremo. Zato potrebujemo zaslon na dotik, ki ne bo imel težav s prepočasnim odzivom, kvaliteten program za razpoznavo gest, dober mikrofoni, ki ne bo povzročal težav programu za razpoznavanje govora ter napravo z zadostno procesorsko zmogljivostjo.

4 Sklep

V času nenehnega napredka in razvoja novih tehnologij so nam na voljo vsak dan novi produkti in storitve. Vse več poudarka je namenjenega tehnologiji in ponujanju vse več različnih funkcionalnosti. Premalo pozornosti pa je posvečene najbolj pomembnemu dejavniku, to je uporabniku. V zadnjih letih je sicer opaziti napredek na tem področju in nekatera podjetja so že ugotovila, da je potrebno na prvo mesto postaviti uporabnika.

Če želimo načrtovati dober uporabniški vmesnik in omogočiti dobro uporabniško izkušnjo, moramo obravnavati vse potencialne modalnosti interakcije. Pri procesih načrtovanja interakcije smo spoznali, da moramo biti pozorni na vidnost, povratne informacije, omejitve, konsistenco in enostavnost. Pri vsem tem pa je ključna tudi evaluacija, s katero pridemo do povratne informacije o izdelku. Ta del zasnove produkta je potrebno pravočasno vključiti v razvoj izdelka.

Področje interakcije človek-računalnik ponuja še veliko prostora za nadaljnji razvoj. Tako se nam je tekom izdelave članka in vmesnika porodila ideja, da bi naš vmesnik nadgradili z razpoznavo gest s kretnjami rok oz. celega telesa. Tu vidimo potencial za razvoj in naše nadaljnje raziskave na tem področju, saj si vsi želimo čim bolj intuitivne interakcije z napravami, ki jih srečujemo vsak dan.

Literatura

- [1] Wikipedia: Human-computer interaction, http://en.wikipedia.org/wiki/Human-computer_interaction
- [2] J. Preece, D. Maloney-Krichmar, Handbook of human-computer interaction, Lawrence Erlbaum Associates Inc., 2003
- [3] E. Stojmenova, Ocenjevanje uporabnosti aplikacije WebCommunicator, Diplomsko delo, Maribor, junij 2009
- [4] A. Dix, J. Finlay, G. D. Abowd, R. Beale, Human-Computer Interaction, 3rd, Harlow, England, 2004
- [5] Wikipedia: Interaction design, http://en.wikipedia.org/wiki/Interaction_design
- [6] J. Carroll, Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions, MIT Press, 2000
- [7] E. Tufte, The Visual Display Of Quantitative Information, graphics Press, Cheshire, USA, 1997
- [8] J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp, Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 2002
- [9] XBMC, <http://xbmc.org>
- [10] Just Gestures, <http://justgestures.com/>