

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Sašo Zagoranski

**NARAVNI UPORABNIŠKI VMESNIKI IN IZDELAVA APLIKACIJE  
ZA NAPRAVE ZA VEČ SOČASNIH DOTIKOV**

DIPLOMSKO DELO NA UNIVERZITETNEM ŠTUDIJU

Mentor: prof. dr. Saša Divjak

Ljubljana, 2009

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za računalništvo  
in informatiko

Tržaška 25  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon: 01 476 84 11  
faks: 01 426 46 47  
www.fri.uni-lj.si  
e-mail: dekanat@fri.uni-lj.si



Št. naloge: 01567/2009

Datum: 05.04.2009

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **SAŠO ZAGORANSKI**

Naslov: **NARAVNI UPORABNIŠKI VMESNIKI IN IZDELAVA APLIKACIJE ZA  
NAPRAVE ZA VEČ SOČASNIH DOTIKOV**  
**NATURAL USER INTERFACES AND DEVELOPMENT OF  
APPLICATION FOR MULTI-TOUCH DEVICES**

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija

Tematika naloge:

Posvetite se tehnologiji naprav za več sočasnih dotikov kot trendu sodobnih uporabniških vmesnikov. Kot konkreten primer upoštevajte Microsoftov »Surface«. Naprava prepoznava dotike prstov in kretnje rok. Za to napravo razvijte aplikacijo »Surface Web Gallery« ki naj predstavlja prirejeno verzijo Spletne galerije in omogoča brskanje po zbirkah, zvrsteh, avtorjih in slovenskih kulturnih ustanovah. Uporabniki naj imajo možnost dela z aplikacijo s pomočjo rok. Na koncu na podlagi izkušenj z razvito aplikacijo navedite prednosti naravnih uporabniških vmesnikov in »multi-touch« naprav.

Mentor:

prof. dr. Saša Divjak



Dekan:

prof. dr. Franc Solina

# IZJAVA O AVTORSTVU

## diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a SASO ZAGORANSKI,

z vpisno številko 63010171,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

NARAVNI UPORABNIŠKI VMESNIKI IN IZDELAVA APLIKACIJE ZA  
NAPRAVE ZA VEČ SOČASNIH DOTIKOV

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom (naziv, ime in priimek)

PROF. DR. SASA DIVJAK

in somentorstvom (naziv, ime in priimek)

/

- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne 15.6.2009 Podpis avtorja/-ice: Zagorani

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Sašu Divjaku za pomoč in vodenje pri opravljanju diplomske naloge.

Posebna zahvala velja staršem, ki so mi omogočili študij.

## KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TEHNOLOGIJA "MULTI-TOUCH"</b> .....	<b>5</b>
2.1	ZGODOVINA .....	5
2.2	PREDNOSTI.....	7
2.3	POMANJKLJIVOSTI.....	8
<b>3</b>	<b>MICROSOFT SURFACE</b> .....	<b>9</b>
3.1	NAPRAVA.....	9
3.2	ZGODOVINA .....	11
3.3	PRVI UPORABNIKI.....	12
3.4	DELOVANJE.....	13
3.5	SPECIFIKACIJE.....	15
3.6	SECOND LIGHT .....	16
<b>4</b>	<b>GALIS</b> .....	<b>17</b>
4.1	MODULI .....	17
<b>5</b>	<b>SPLETNA GALERIJA</b> .....	<b>20</b>
5.1	RAZDELKI.....	21
5.2	PODATKI.....	23
<b>6</b>	<b>SURFACE WEB GALLERY</b> .....	<b>24</b>
6.1	PREDSTAVLJENI PODATKI.....	24
6.2	IZGLED IN STRUKTURA APLIKACIJE .....	26
6.3	PRIDOBIVANJE PODATKOV .....	30
6.3.1	Opis spletnih storitev .....	30
6.4	TEHNOLOŠKI OPIS REŠITVE .....	30
6.4.1	Ogrodje WPF.....	31
6.4.2	Surface SDK .....	31
6.4.3	Lastne rešitve .....	31
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČEK</b> .....	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>37</b>

## **NARAVNI UPORABNIŠKI VMESNIKI IN IZDELAVA APLIKACIJE ZA NAPRAVE ZA VEČ SOČASNIH DOTIKOV**

### **Povzetek:**

Diplomska naloga opisuje tehnologijo multi-touch in naprave, ki to tehnologijo uporabljajo. Osredotoča se na Microsoft Surface, interaktivno multi-touch mizo, in predstavlja aplikacijo Surface Web Gallery, ki je bila izdelana za to napravo. Razdeljena je na sedem poglavij.

Uvodno poglavje na kratko predstavlja razvoj uporabniških vmesnikov. Osredotoča se predvsem na pomanjkljivosti grafičnih uporabniških vmesnikov in na težave uporabnikov pri delu z računalnikom. Izpostavlja prednosti multi-touch naprav (naprav za več sočasnih dotikov) in naravnih uporabniških vmesnikov, ki so uporabniku prijaznejši.

V drugem poglavju je predstavljena tehnologija multi-touch (več sočasnih dotikov) in njena več kot 25-letna zgodovina. Sledijo prednosti uporabe te tehnologije, izpostavljene pa so tudi nekatere pomanjkljivosti.

Tretje poglavje se osredotoča na napravo Microsoft Surface – napravo v obliki mize, ki prepozna več deset sočasnih dotikov in omogoča sodelovanje več uporabnikov hkrati. Napravo odlikujejo estetska oblika, privlačen uporabniški vmesnik in enostavnost uporabe. Podajamo opis naprave, njeno zgodovino in način delovanja.

Predmet četrtega in petega poglavja sta informacijski sistem Galis in njegov spletni del, Spletna galerija, ki ju je avtor diplomske naloge v svojem podjetju razvijal od leta 2005. Gre za dokumentacijski sistem za kulturne ustanove, ki le-tem omogoča dokumentiranje premične in nepremične kulturne dediščine ter objavljanje podatkov na spletu. V spletnem portalu Spletna galerija uporabniki sistema Galis objavljajo svoje zbirke, članke in publikacije ter otvoritve razstav. Spletna galerija je tudi osnova za aplikacijo Surface Web Gallery, ki je predmet te diplomske naloge.

Šesto poglavje obravnava aplikacijo Surface Web Gallery, ki je bila izdelana za napravo Microsoft Surface. Aplikacija predstavlja prirejeno verzijo Spletne galerije in omogoča brskanje po zbirkah, zvrsteh, avtorjih in slovenskih kulturnih ustanovah. Uporabniki se lahko poigrajo tudi s sestavljanjo. Aplikacija je preprostega videza in enostavna za uporabo. Za delo z aplikacijo uporabljamo roke – naprava prepozna dotike prstov in kretne roke.

Diplomsko nalogo zaokroža zaključno, sedmo poglavje. Zaključek povzema ugotovitve prejšnjih poglavij ter izpostavlja prednosti naravnih uporabniških vmesnikov in multi-touch naprav. Hkrati opisuje pomanjkljivosti izdelane aplikacije in podaja načrte za prihodnost.

### **Ključne besede:**

naravni uporabniški vmesnik, multi-touch naprave, naprave za več sočasnih dotikov, Microsoft Surface, Spletna galerija, Surface Web Gallery

## **NATURAL USER INTERFACES AND DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR MULTI-TOUCH DEVICES**

### **Abstract:**

This thesis describes multi-touch technology and devices that use this technology. It concentrates on Microsoft Surface, interactive multi-touch table and presents the Surface Web Gallery application, which was built for the device. It's divided into seven chapters.

The first chapter briefly covers the development of user interfaces. It focuses mainly on the disadvantages of graphical user interfaces and on the problems users face when working with a computer. It presents the advantages of multi-touch devices and natural user interfaces, which are much more user friendly.

The second chapter presents multi-touch technology along with its 25-year history. Following that are the advantages and disadvantages of using this technology.

The third chapter focuses on Microsoft Surface – a table shaped multi-touch device, which is capable of detecting many simultaneous contacts at once. Some of the key features of the device are: estetic design, appealing user interface and simplicity of usage. The chapter contains the device description, its history and information about its functionality.

The main object of the fourth and fifth chapters is the Galis information system along with its web part – Spletna galerija, on both of which the author collaborated on as a developer. Galis is an information system intended for documenting cultural heritage and publishing this information on the internet. The Spletna galerija portal allows Galis users to publish collections, articles, publications and exhibition openings. Spletna galerija is also the basis for the Surface Web Gallery, which is the main object of his thesis.

The sixth chapter presents the Surface Web Gallery application, which was developed for the Microsoft Surface device. The application represents a modified version of Spletna galerija, which allows the user to browse collections, artwork types, authors and museums. The user can also play a puzzle game. The application has a simple design and is easy to use. Only hands are required to use the application since the Microsoft Surface device detects finger movements and gestures.

The thesis is concluded with a final seventh chapter. The ending summarizes the findings of previous chapters and presents the advantages of natural user interfaces and multi-touch devices. It also describes the shortcomings of the Surface Web Gallery application along with plans for the future.

### **Key words:**

natural user interface, multi-touch devices, Microsoft Surface, Web Gallery, Surface Web Gallery

## 1 Uvod

Zakaj bi za delo z računalnikom uporabljali miško in tipkovnico, če je mogoče vse opraviti z rokami? Na tržišču že najdemo naprave, ki jih lahko upravljamo kar z dotiki prstov. Najbolj razširjen je zagotovo Appleov mobilni telefon *iPod*, vedno bolj znana pa je tudi Microsoftova miza *Surface*.

Grafične uporabniške vmesnike bodo sčasoma zamenjali naravni uporabniški vmesniki, ki so uporabniku prijaznejši, saj delujejo na njemu domač način: na dotik (več) prstov. Uporabniški vmesnik tako postane "neviden", saj uporabnik za delo z napravo ne potrebuje dodatnih pripomočkov oz. naprav (miške, tipkovnice in pisala, katerih uporabe se mora naučiti), temveč uporabi kar roke.

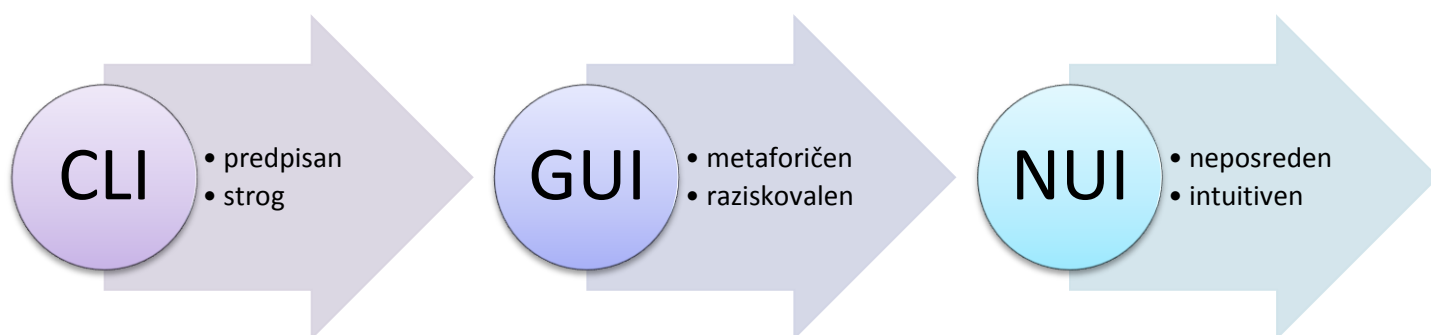


Diagram 1: Razvoj uporabniških vmesnikov

Razvoj uporabniških vmesnikov je potekal po naslednjih stopnjah:<sup>1</sup>

- COMMAND LINE INTERFACE (CLI): uporabnik se nauči uporabljati tipkovnico, z računalnikom pa komunicira preko predpisanih vnosov z omejenim razponom odzivov. Sintaksa ukazov je stroga in nefleksibilna.
- GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI): delo z računalnikom olajša miška, ki poenostavi raziskovanje vmesnika. Z vsebinami in objekti na zaslonu delamo s pomočjo pripomočkov in ne neposredno.
- NATURAL USER INTERFACE (NUI): odpravi nujnost uporabe naprav, kot sta miška in tipkovnica. Uporabnik vsebine upravlja neposredno, z uporabo naravnih gibov, kretenj.

Danes se večina uporabnikov osebnih računalnikov srečuje z zmešnjavo kablov, gonilnikov in protokolov, ki periferne naprave povezujejo z njihovimi računalniki. Microsoft *Surface*, na primer, nima kablov ali zunanjih USB vhodov za povezovanje z drugimi napravami. Nima niti tipkovnice, miške ali sledilne kroglice – le zaslon.<sup>2</sup>

Večina ukazov za delo s programi na naših računalnikih se skriva v zapletenih menijih in orodnih vrsticah, po katerih se pomikamo z miško. Uporabniški vmesnik naprave Microsoft *Surface* je preprost na videz in za uporabo: uporabnik z računalnikom komunicira s prsti in s pomočjo predmetov ali naprav (npr. kozarec, mobilni telefon, digitalna kamera), ki jih položi na površino, le-ta pa jih prepozna in se z njimi brezžično poveže. Delo z računalnikom je tako enostavno in ne zahteva posebnih znanj.

<sup>1</sup> *Natural user interface, Evolution*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_User\\_Interface](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_User_Interface) (01.06.2009).

<sup>2</sup> *Microsoft Surface: Behind-the-Scenes First Look (with Video)*, povzeto po spletni strani: <http://www.popularmechanics.com/technology/industry/4217348.html> (01.06.2009).

Tudi aplikacije, ki jih Microsoft Surface ponuja, so pregledne in enostavne za uporabo. S prsti lahko pišemo, rišemo, premikamo, večamo, manjšamo in obračamo predmete – kot bi fizično ležali na mizi.

*Razvoj učinkovitega uporabniškega vmesnika je postal ena izmed prednostnih nalog razvijalcev programske opreme za moderne multi-touch naprave.*

Tema te diplomske naloge je izdelava aplikacije *Surface Web Gallery* za napravo Microsoft Surface. V drugem poglavju je predstavljena tehnologija multi-touch, v tretjem pa naprava Microsoft Surface, ki to tehnologijo uporablja.

V četrtem in petem poglavju se osredotočamo na informacijski sistem *Galís* in na njegov spletni del, portal *Spletno galerijo*. Omenjeni sistem je avtor te diplomske naloge v svojem podjetju razvijal od leta 2005. Aplikacija, ki je predmet te diplomske naloge, se neposredno nanaša na Spletno galerijo oz. iz Spletne galerije preko spletnih storitev pridobiva podatke.

Aplikacija *Surface Web Gallery* je predstavljena v šestem poglavju: opisana je vsebina aplikacije in način njenega delovanja.

Diplomsko nalogo zaključujemo s kratkim sklepom v sedmem poglavju.

## 2 Tehnologija "multi-touch"

Tehnologija multi-touch omogoča simultano prepoznavanje dotikov na zaslonu.<sup>3</sup>

Izraz *multi-touch* označuje skupino tehnik, ki uporabniku omogočajo, da grafične aplikacije uporablja s pomočjo prstov. V nasprotju s standardnimi zasloni na dotik (*touchscreen*), ki prepoznajo le en dotik naenkrat, so multi-touch naprave sposobne prepoznati več deset hkratnih dotikov. Ta učinek je mogoče doseči na različne načine: toplota, pritisk prstov, infrardeča svetloba, nadzvočni sprejemniki, optični posnetki, elektromagnetna indukcija, posnetki senc idr.<sup>4</sup>

Razlog za oblikovanje novega uporabniškega vmesnika je želja po posnemanju naravne interakcije ljudi z njihovim okoljem. Grafični uporabniški vmesnik (*graphical user interface*, GUI) bo tako sčasoma zamenjal naravni uporabniški vmesnik (*natural user interface*, NUI).<sup>5</sup> Le-ta bo uporabniku omogočal, da z računalnikom komunicira na naraven način – s kretnjami, z dotiki in s fizičnimi predmeti, ki ji bo naprava prepoznala.

### 2.1 Zgodovina<sup>6</sup>

Tehnologija multi-touch ima več kot 25-letno zgodovino. Pomembni mejniki:

- 1982** Začetki segajo v leto 1982, ko je Nimish Mehta z Univerze v Torontu razvil prvi multi-touch zaslon, ki je deloval na pritisk prstov. Šlo je za ploščo iz mlečnega stekla (*frost-glass*), ki je s pomočjo kamere pod njo prepoznavala dotike prstov kot črne pike na sicer beli površini. Velikost črnih točk je bila odvisna od moči dotika s prstom.
- 1983** Myron Krueger je razvil na videu temelječ sistem za prepoznavanje kretenj, ki je omogočal uporabo več prstov, rok in kretenj ter sodelovanje več uporabnikov. Oblikovane so bile različne naprave, med drugim tudi miza in stena.
- 1984** V laboratorijih Bell Labs so razvili prvi zaslon multi-touch, vgrajen v CRT monitor, ki je omogočal spreminjanje grafičnih objektov z več prsti.
- 1985** V Univerzi v Torontu so razvili prvi multi-touch tablični računalnik, ki je omogočal zaznavo poljubnega števila hkratnih dotikov, zaznaval pa je tako mesto, kot tudi moč pritiska za vsak posamezen dotik. Namesto optičnega zaznavanja s kamerami so za prepoznavanje dotikov uporabili kondenzacijo.
- 1991** Prve razprave o "dvosmernih" LCD zaslonih, ki bi hkrati predstavljali tudi vhodne naprave (Xerox PARC).  
  
Pierre Wellner je objavil razpravo "Digital Desk", v kateri je predstavil svojo multi-touch napravo, ki je podpirala uporabo več prstov.
- 1992** Izdelava kombinirane tipkovnice z vgrajeno multi-touch tablico. Uporabnik je tipkovnico obrnil in s pomočjo tablice, ki je bila vgrajena v spodnjo stran tipkovnice, računalnik upravljal z različnimi kretnjami (Bill Buxton in Xerox PARC).

<sup>3</sup> Besedno zvezo "multi-touch tehnologija/naprave" lahko prevedemo kot tehnologija/naprave za več sočasnih dotikov. Avtor bo v tej diplomski nalogi uporabljal kar izviren izraz "multi-touch".

<sup>4</sup> *Multi-touch*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch#cite\\_note-buxtonoverview-1](http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch#cite_note-buxtonoverview-1) (19.05.2009).

<sup>5</sup> *Tehnologija zaslonov "multi-touch"*, povzeto s spletne strani: [http://www.mojmikro.si/v\\_srediscu/tehnologije/tehnologija\\_zaslonov\\_multi-touch](http://www.mojmikro.si/v_srediscu/tehnologije/tehnologija_zaslonov_multi-touch) (19.05.2009).

<sup>6</sup> Podrobneje: *Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved*, povzeto s spletne strani: <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html> (19.05.2009).

Izdelava prvega pametnega telefona, občutljivega na dotik, poimenovanega Simon – zaznaval je le en dotik hkrati (IBM in Bell South).

Podjetje Wacom je predstavilo prvo serijo tabličnih računalnikov, ki so zaznavali več točk dotika hkrati. Prepoznali so mesto in moč dotika pisala ter sočasno tudi položaj miški podobne ploščice.

- 1995** V podjetju DSI Datotech so razvili tablični računalnik "HandGear", ki je prepoznaval več dotikov hkrati. Razvili so tudi paket programske opreme "Gesture Recognition Technology" (GRT) za prepoznavanje kretenj rok.

### **1995/97**

Na univerzi v Torontu so razvili "Active Desk", aktivno mizo s sistemom vzratne projekcije (*rear projection*). Uporabnik je pri delu uporabljal posebno pisalo, položaj rok pa je spremljala kamera nad mizo.

- 1998** Podjetje Fingerworks je predstavilo tablični računalnik in programsko opremo za prepoznavanje večtočkovnih in večprstnih kretenj. Podjetje se je leta 2005 združilo s podjetjem Apple Computer, kjer sta se zaposlila tudi njegova ustanovitelja.

- 1999** Podjetje Mitsubishi Research Labs je predstavilo "Diamond Touch" - napravo, ki je prepoznavala, kateri osebi pripada prst oz. roka, pa tudi mesto in moč dotika.

- 2002** V laboratoriju Jun Rekimoto Sony Computer Science Laboratories v Tokiu so razvili "SmartSkin" – arhitekturo za izdelavo interaktivnih površin, ki so občutljive na kretne rok in prstov. Senzor istočasno prepoznava več položajev rok in njihove oblike, tako da računa razdalje med rokami in površino (uporabniki so kretne izvajali nad interaktivno površino).

- 2003** V podjetju JazzMutant so predstavili prvi komercialni multi-touch zaslon, ki je bil leta 2004 vgrajen v napravo "Lemur", glasbeno mešalno mizo.

- 2004** Microsoft Research je predstavil "TouchLight", zaslon na dotik, ki uporablja vzratno projekcijo in prepoznava več dotikov prstov in rok ter ga lahko uporablja več uporabnikov.

- 2005** Microsoft Research je predstavil "PlayAnywhere", interaktivno mizo s sistemom projekcije, nameščenim nad njo, ki je poleg dotikov prepoznavala tudi objekte.

Jefferson Han z Univerze v New Yorku je predstavil površino v obliki mize, ki uporablja vzratno projekcijo.

V podjetju Tactiva so predstavili "TactaPad", napravo, ki prepoznava sence rok in jih prikaže na zaslonu. Zaznava več rok in dotikov hkrati.

Toshiba je predstavila in prikazala LCD zaslon, ki dotik prsta prepozna kot senco na zaslonu.

- 2006** Podjetje Plasti Logic je predstavilo multi-touch bralnik (*reader*).

Podjetji Synaptics in Pilotfish sta predstavili "Onyx", multi-touch mobilni telefon.

### **Zadnje novosti:**

- 2007** Apple Inc. predstavi "iPhone", mobilni telefon z omejenimi multi-touch zmogljivostmi.<sup>7</sup>

Microsoft predstavi "Microsoft Surface", interaktivno multi-touch mizo. *Naprava je podrobno predstavljena v nadaljevanju.*

Microsoft Research Cambridge predstavi "ThinSight", tehnologijo, ki običajne LCD zaslone pretvori v multi-touch zaslone.<sup>8,9</sup>

<sup>7</sup> <http://www.apple.com/iphone/features/>

- 2008** N-trig predstavi tehnologijo "DuoSense", multi-touch senzor, ki simultano prepoznava dotike prstov in pisala.<sup>10</sup>
- 2008** Microsoft predstavi "Touch Wall", strojno tehnologijo, ki ustvari multi-touch tablo. Uporablja infrardeče laserje, infrardečo kamero in projektor, ki katerokoli ravno površino spremenijo v multi-touch vmesnik.



Slika 1: Microsoft TouchWall<sup>11</sup>

## 2.2 Prednosti

Tehnologija multi-touch je skupek strojne (zaslon, miza, stena ipd.) in programske opreme, ki omogoča prepoznavanje dotikov in kretenj.

Da bi ustvarili bolj neposredno interakcijo s podatki in aplikacijami, postane uporabniški vmesnik "neviden", to pa zabiše ločnico med fizičnim in virtualnim svetom. Uporabnik s slikami in dokumenti v računalniku dela, kot da bi bili resnični (jih premika, suče in celo obrača), poleg tega pa ima na voljo še dodatne funkcionalnosti, kot so iskanje, povečevanje, spreminjanje barv ali besedila, kopiranje in lepljenje.

Multi-touch vmesniki so zasnovani tako, da prepoznajo intuitivne kretnje in se odzivajo na način, ki je za uporabnika "naraven": poteg prsta po zaslonu bo na primer prikazal naslednjo stran v dokumentu ali naslednjo sliko; priklicati je mogoče digitalno tipkovnico ali številsko ploščico, s pomočjo katere bo uporabnik natipkal zeleno besedilo ali številke.

Microsoft Surface omogoča tudi prepoznavanje fizičnih predmetov: ko na površino postavimo WiFi telefon, se napravi povežeta, uporabnik pa lahko dostopa do fotografij ali melodij na telefonu, jih prikaže ali predvaja. Lahko jih povleče do drugih povezanih prenosnih naprav, s čimer naredi kopijo in jih tako deli z drugimi.

<sup>8</sup> <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/shahrami/>

<sup>9</sup> <http://www.billbuxton.com/UISTthinSight.pdf>

<sup>10</sup> <http://www.n-trig.com/Content.aspx?Page=DualModeTechnology>

<sup>11</sup> Vir slike: [http://www.microsoft.com/presspass/events/ceosummit/images/05-14TouchWall\\_lg.jpg](http://www.microsoft.com/presspass/events/ceosummit/images/05-14TouchWall_lg.jpg).

Multi-touch tehnologija ima potencial, da tradicionalne vhodne naprave, kot so tipkovnica, miška in celo pisalo tabličnega računalnika, zamenja z "naravnim" uporabniškim vmesnikom, ki omogoča nove načine interakcije z informacijami. Večji vmesniki hkrati omogočajo, da napravo skupaj uporablja več uporabnikov.<sup>12</sup>

Ker so informacije s pomočjo multi-touch naprav prikazane v večji velikosti, vizualno, animirano in s tem bolj privlačno za uporabnika, jih je lažje razumeti in si jih zapomniti. Ker so tovrstne naprave poleg tega relativno enostavne za uporabo in posnemajo naraven način človekove interakcije z okoljem, ima multi-touch tehnologija velik potencial v tudi šolstvu, zdravstvu, bančništvu in drugje.<sup>13</sup>

## 2.3 Pomanjkljivosti

Vsem prednostim navkljub ima uporaba multi-touch naprav tudi nekatere pomanjkljivosti.<sup>14</sup>

- Kljub temu, da multi-touch naprave odpravijo potrebo po uporabi miške in tipkovnice (in s tem poškodbe, ki jih njihova uporaba povzroča), so uporabniki nanje navajeni in marsikdo se bo stežka priučil novega načina uporabe računalnika.
- Multi-touch naprave so neuporabne za ljudi z motnjami vida.
- Multi-touch naprave so (vsaj zaenkrat) drage in zato za marsikoga nedostopne.
- Trenuten nabor kretenj, ki jih multi-touch naprave prepoznajo, je zelo ozek.

*Apple naj bi že delal na sistemih, ki bodo prepoznali vrsto dodatnih kretenj (na primer premiki različnih kombinacij prstov, v smeri urinega kazalca in obratno), ki bodo omogočale izvajanje širokega nabora računalniških funkcij, kot so odpiranje in zapiranje datoteke, kopiranje in lepljenje, shranjevanje, odpiranje nove datoteke idr.*

- Število aplikacij za te naprave je majhno, zato je njihova uporabnost še okrnjena.

*Ko bodo na voljo številne aplikacije z najrazličnejših področij, bo tudi uporabnost teh naprav večja. Posledično se bodo multi-touch naprave razširile in pocenile.*

---

<sup>12</sup> Povzeto po: *7 things you should know about multi-touch interfaces*, <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7037.pdf> (19.05.2009).

<sup>13</sup> Primeri uporabe Microsoft Surface: *11 Killer Apps for Microsoft Surface*, na spletni strani: <http://www.fastcompany.com/blog/chris-dannen/techwatch/11-killer-apps-microsoft-surface-videos> (19.05.2009).

<sup>14</sup> Povzeto po: *7 things you should know about multi-touch interfaces*, <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7037.pdf> (19.05.2009).

### 3 Microsoft Surface

Microsoft je maja 2007 predstavil Microsoft Surface<sup>15</sup>, prvo napravo iz nove kategorije računalnikov, s katerimi je mogoče upravljanje preko površine zaslona. Novi izdelki presegajo tradicionalno ločnico med ljudmi in tehnologijami, saj Surface običajno površino spremeni v dinamično površino, ki omogoča enostavno interakcijo z vsemi oblikami digitalnih vsebin preko naravnih kretenj, dotika in fizičnih predmetov.

*Surface computing*<sup>16</sup> je nov način dela z računalnikom, ki presega tradicionalno uporabo miške in tipkovnice. Uporabniku omogoča, da z digitalnimi vsebinami dela na enak način, kot s predmeti v vsakdanjem življenju: z rokami, s kretnjami in s postavljanjem predmetov na površino naprave.

#### 3.1 Naprava

Surface sestavlja 30-palčni zaslon v obliki mize, ki ga lahko uporablja več ljudi naenkrat, intuitivni uporabniški vmesnik pa deluje brez miške ali tipkovnice. Glavne značilnosti nove tehnologije so neposredna interakcija z informacijami, sposobnost istočasne interakcije na več delih površine, uporaba več uporabnikov hkrati ter prepoznavanje fizičnih objektov.<sup>17</sup>



Slika 2: Microsoft Surface<sup>18</sup>

Microsoft Surface ima 360-stopinjski uporabniški vmesnik in 30-inčno odsevno površino, pod katero se nahaja projektor XGA DLP, ki projicira sliko na spodnjo stran površine. Štiri kamere v ohišju naprave beležijo odsev infrardeče svetlobe od predmetov in prstov na površini. Za delo z napravo uporabljamo

<sup>15</sup> Uradna spletna stran: <http://www.microsoft.com/surface/>.

<sup>16</sup> Izraz "surface computing" se nanaša na uporabo specializiranih grafičnih uporabniških vmesnikov (GUI), kjer so tradicionalni elementi GUI zamenjani z intuitivnimi, vsakodnevnimi objekti. Uporabnik ne uporablja miške in tipkovnice, temveč dela neposredno z zaslonom, občutljivim na dotik. Več: [http://en.wikipedia.org/wiki/Surface\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Surface_computing).

<sup>17</sup> Microsoft predstavil izdelke Surface, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/slovenija/novinarji/novice/microsoft/2007/05/2007053001.msp> (17.05.2009).

<sup>18</sup> Vir slike: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=About#section=Press>.

prste, s katerimi se površine dotikamo, jih po površini vlečemo ali po njej premikamo predmete. Ta način dela z računalniki imenujemo *natural user interface* ali NUI (v nasprotju z *graphical user interface* ali GUI).

S pomočjo posebej oblikovanih črtnih kod, imenovanih "Surface Tags", naprava ponuja tudi dodatne funkcionalnosti, na primer naročilo dodatnega vina med večerjo ali – skupaj z geslom - avtentikacijo uporabnika.<sup>19</sup>



Slika 3: Naročanje hrane in pijače z Microsoft Surface<sup>20</sup>

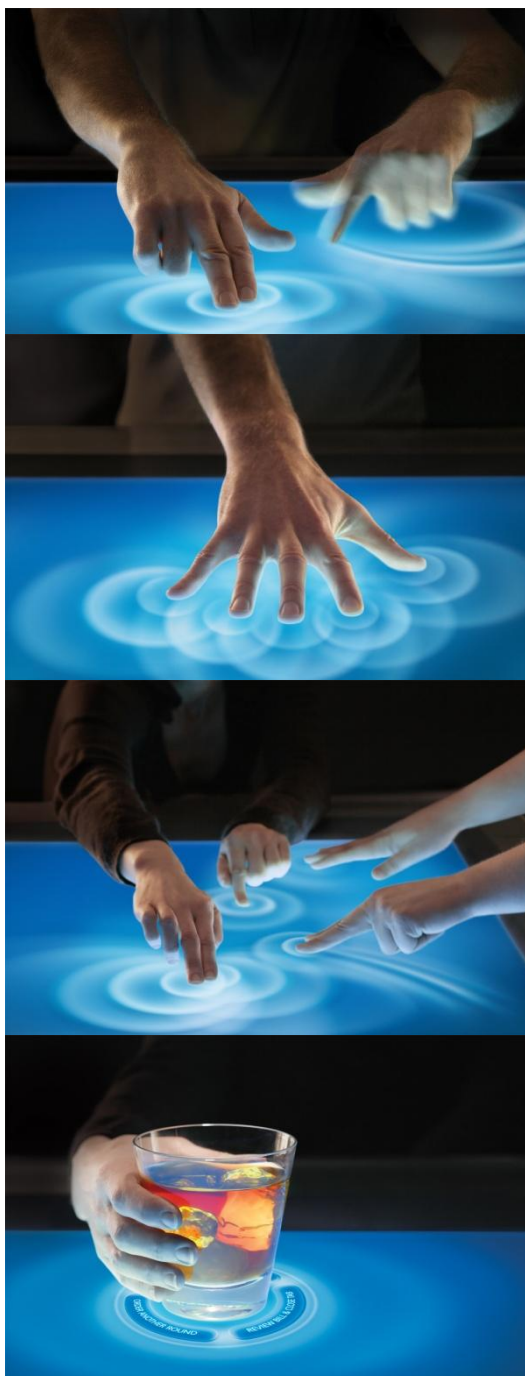
Microsoft Surface odlikujejo:

- **Multi-touch zaslon.** Zaslon Microsoft Surface omogoča istočasno interakcijo na več delih površine, saj istočasno prepoznava na desetine dotikov, vključno s prsti, rokami, kretnjami in predmeti.
- **Vodoravna usmerjenost.** 30-inčni zaslon v obliki mize več uporabnikom omogoča, da napravo uporabljajo istočasno.
- **Dimenzije.** Microsoft Surface je visok 22 inčev, globok 21 inčev in širok 42 inčev.
- **Materiali.** Površina Microsoft Surface je akrilna, njegov notranji okvir pa je jeklen.

<sup>19</sup> Microsoft Surface, Overview, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).

<sup>20</sup> Vir slike: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=About#section=Press>.

V Microsoftu izpostavljajo štiri ključne lastnosti naprave:<sup>21,22</sup>



**Neposredna interakcija.** Uporabniki lahko digitalne informacije dejansko "zgrabijo" z rokami, z vsebinami pa delajo s pomočjo dotikov in kretenj, brez miške ali tipkovnice.

**Multi-touch.** Surface istočasno prepoznava številne točke dotika – ne le enega, kot je značilno za običajne multi-touch zaslone, temveč na desetine dotikov naenkrat. Surface je optimiran za odziv na do 52 hkratnih dotikov.

**Večuporabniška izkušnja.** Vodoravna oblika olajša zbiranje ljudi okoli naprave in uporabnikom olajša sodelovanje. Več uporabnikov lahko hkrati uporablja določeno aplikacijo.

**Prepoznavna predmetov.** Uporabniki lahko na zaslon postavijo fizične predmete, ki sprožijo različne vrste digitalnih odzivov; v prihodnosti bo to vključevalo tudi zmožnost prenosa digitalnih vsebin.

### 3.2 Zgodovina<sup>23</sup>

Microsoft Surface temelji na tehnologiji *multi-touch*, ki ima vsaj 25-letno zgodovino. Pionirsko delo je bilo opravljeno na Univerzi v Torontu (multi-touch tablični računalniki) in v laboratoriju Bell Labs (multi-touch zaslone), z začetki v letu 1982.<sup>24</sup>

<sup>21</sup> *Microsoft Surface, Overview*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).

<sup>22</sup> Vir slik: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=About#section=Press>.

<sup>23</sup> Več v dokumentu *Microsoft Surface History*, na spletni strani: <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/docs/SurfaceHistoryBG.doc> (17.05.2009).

Tudi Microsoft Surface je rezultat večletnega razvoja v Microsoftu:

- 2001** Stevie Bathiche (Microsoft Hardware) in Andy Wilson (Microsoft Research) pričneta razmišljati o razvoju interaktivne table. Njuna vizija: združiti fizične in virtualne svetove, da bi uporabniku omogočila bogato interaktivno izkušnjo.
- 2003** Consumer Products Group, ki jo vodi David Kurlander, idejo predstavi Billu Gatesu, ki skupino spodbudi k nadaljnjemu razvoju. V mesecu dni nastane prvi prototip, poimenovan T1, razvite pa so tudi prve aplikacije.
- 2004** Ekipo se poveča in nastane *Surface Computing Group*. Prototipi, funkcionalnosti in aplikacije se izboljšujejo. Razvitih je več kot 85 zgodnjih prototipov.
- 2005** Razvijalci se osredotočijo na obliko in nastanejo številni poskusni prototipi. Po obsežnih testiranjih in raziskavah med uporabniki konec leta nastane končna oblika, kot je na voljo danes.
- 2007** Pete Thompson ekipo preusmeri na gradnjo in prodajo naprave: Surface je tudi uradno predstavljen.

### 3.3 Prvi uporabniki

Microsoft Surface predstavlja naslednjo generacijo digitalne interakcije potrošnikov. Zasnovan je bil za uporabo v hotelih, restavracijah, trgovinah in na drugih javnih mestih.

Prve naprave Surface so se pojavile leta 2008. Trenutno lahko ameriški uporabniki Surface uporabljajo v izbranih trgovinah AT&T, v baru iBar v hotelu Rio All Suite Hotel & Casino v Las Vegasu, v izbranih hotelih Sheraton in na nekaterih drugih lokacijah.<sup>25,26</sup>

Iz prakse: Microsoft je avgusta 2008 najavil, da bo podjetje Sheraton Hotels & Resorts v petih hotelih v ZDA namestilo računalnike Microsoft Surface, s čimer bo Sheraton postal prva hotelska veriga s tovrstno tehnologijo.

Sheraton uporablja prilagojene različice aplikacij Microsoft Surface, ki zagotavljajo zabavne in informativne vsebine o lokalnih znamenitostih. Med najpomembnejšimi aplikacijami je CityTips, orodje s 360-stopinjskimi satelitskimi zemljevidi, ki gostom omogoča iskanje lokalnih restavracij, barov, zabavišč, nakupovalnih centrov in transporta. Microsoft Surface predvaja tudi ekskluzivno glasbo hotelov Sheraton ter omogoča pregledovanje slik iz hotelov Sheraton po vsem svetu.<sup>27,28</sup>

---

<sup>24</sup> *Microsoft Surface, History*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).

<sup>25</sup> *Microsoft Launches New Product Category: Surface Computing Comes to Life in Restaurants, Hotels, Retail Locations and Casino Resorts*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29MSSurfacePR.mspx> (17.05.2009)

<sup>26</sup> Več o uporabi Microsoft Surface v praksi: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=opportunities#section=Showcase> (18.05.2009).

<sup>27</sup> *Microsoft Surface sedaj v hotelih Sheraton*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/slovenija/novinarji/novice/microsoft/2008/08/2008081401.mspx> (17.05.2009).

<sup>28</sup> *Sheraton Hotels & Resorts Transforms the Hotel Lobby Experience With Microsoft Surface*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/Presspass/press/2008/08/08-13SheratonMSSurfacePR.mspx> (17.05.2009).



Slika 4: Microsoft Surface v hotelu Sheraton<sup>29</sup>

Microsoft Surface je zaenkrat na voljo v ZDA, v Kanadi in v dvanajstih izbranih državah EMEA (Europe, Middle East and Africa): Avstrija, Belgija, Francija, Nemčija, Irska, Italija, Nizozemska, Katar, Španija, Švedska, Združeni Arabski Emirati in Velika Britanija.<sup>30</sup>

Napravo lahko kupijo le podjetja, na voljo pa sta dve različici:<sup>31</sup>

- komercialna, ki vključuje programsko opremo Microsoft Surface Runtime, operacijski sistem Windows Vista Business (SP1) in drugo potrebno programsko opremo;
- razvijalska, ki vključuje Microsoft Surface SDK SP1, Windows Vista Business (SP1) in drugo potrebno programsko opremo.

Trenutno je Microsoft Surface namenjen le komercialni uporabi, v prihodnjih letih pa bo na voljo tudi za domačo uporabo – v obliki stene, ogledala ali celo vrat hladilnika.<sup>32</sup>

### 3.4 Delovanje

Microsoft Surface uporablja kamere, ki zaznavajo predmete, kretnje rok in dotik. Ta uporabniški vnos je nato procesiran in prikazan z uporabo vzratne projekcije.

<sup>29</sup> Vir slike: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=About#section=Press>.

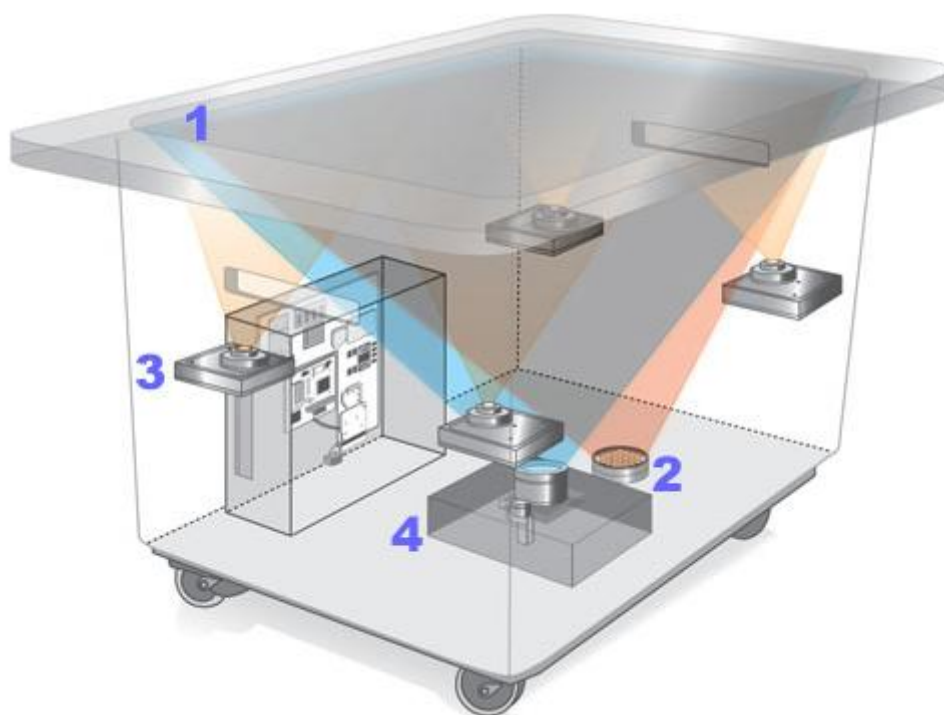
<sup>30</sup> *Microsoft Surface For Your Business*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/surface/How-to-Buy.aspx> (18.05.2009).

<sup>31</sup> *Types of Microsoft Surface Units*, povzeto s spletne strani: [http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=howtobuy#section=Microsoft Surface SDK](http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=howtobuy#section=Microsoft%20Surface%20SDK) (18.05.2009).

<sup>32</sup> *What form factors (shapes and sizes) will Microsoft make Microsoft Surface available in?*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/surface/FAQ.aspx> (18.05.2009).

Način delovanja:

- Microsoft Surface uporablja sistem vzratne projekcije (*rear projection system*), ki prikazuje sliko na spodnjo stran površine (*thin diffuser*).
- Objekti, kot so prsti, so skozi steklo vidni s pomočjo kamer, občutljivih na infrardečo svetlobo, ki so postavljene pod površino.
- Sistem za procesiranje slik obdela posnetke kamer in tako prepoznava prste, oznake in druge predmete, ki se dotikajo površine (npr. čopiči).
- Prepoznani predmeti so sporočeni trenutno odprtim aplikacijam, ki se tako ustrezno odzovejo na oblike predmetov, 2D oznake, premike in dotike.<sup>33</sup>



Slika 5: Delovanje naprave Microsoft Surface<sup>34</sup>

- 1 **Zaslon:** akrilna površina, ki prepoznava več hkratnih dotikov, pa tudi predmete (po njihovi obliki ali s pomočjo t.i. *Surface tags*).
- 2 **Infrardeča svetloba:** Surface-ov "vid" deluje v infrardečem spektru in uporablja vir svetlobe LED, usmerjen v zaslon. Ko se objekti dotaknejo površine, se svetloba odbije nazaj, kjer jo zabeležijo infrardeče kamere z ločljivostjo 1280 x 960.
- 3 **Centralna procesna enota:** Microsoft Surface uporablja številne komponente, ki jih najdemo v običajnih namiznih računalnikih: procesor Core 2 Duo, 2GB RAM-a in 256MB grafično kartico. Brežžično povezovanje z napravami omogočajo WiFi in Bluetooth antene (v prihodnjih verzijah).

<sup>33</sup> *How does Microsoft Surface work?*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/surface/FAQ.aspx> (18.05.2009).

<sup>34</sup> *Microsoft Surface: Behind-the-Scenes First Look (with Video)*, povzeto po spletni strani: <http://www.popularmechanics.com/technology/industry/4217348.html?page=2> (01.06.2009).

bo to morda RFID<sup>35</sup> ali Near Field Communications<sup>36</sup>). Surface uporablja prilagojeno različico operacijskega sistema Windows Vista.

- 4 **Projektor:** Microsoft Surface uporablja Digital Light Processing (DLP) tehnologijo, kot jo najdemo v številnih HD televizorjih, ki uporabljajo vzvratno projekcijo.

### 3.5 Specifikacije<sup>37</sup>

#### Strojna oprema:

- izgled: 30-inčni (76 cm) zaslon v obliki mize;
- dimenzije: 22 inčev (56 cm) visok, 21 inčev (53 cm) globok in 42 inčev (107 cm) širok;
- materiali: akrilna površina, jekleni notranji okvir.

#### Programska oprema:

- Windows Vista.

#### Omrežne povezave:

- Ethernet 10/100,
- brezžična povezava 802.11 b/g,
- Bluetooth 2.0.

#### Trenutno dostopna verzija ima naslednje specifikacije:

- Intel Core 2Duo @ 2.13GHz (normal motherboard),
- 2GB DDR2 RAM,
- trdi disk 250GB Sata.

Aplikacije za Surface so lahko izdelane s tehnologijo Windows Presentation Foundation (WPF) ali Microsoft XNA.

Novembra 2008 je bila predstavljena izdaja prvega paketa razvojnih orodij (SDK) za platformo Microsoft Surface.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> RFID je kratica za *Radio Frequency IDentification* (identifikacija z radijskimi valovi). Na predmetu ali v telesu je majhno elektronsko vezje, ki ga imenujemo RFID oddajnik ali oznaka. Ta je sestavljen iz integriranega vezja (čipa), ki hrani in procesira podatke ter izvaja modulacijo in demodulacijo signalov. Drugi del oddajnika je antena, ki sprejema in oddaja radijske signale. Signale RFID oddajnikov sprejema RFID čitalec, kar nam omogoča identifikacijo predmetov oziroma bitij. RFID identifikacijska tehnologija naj bi postopoma izpodrinila črtno kodo. Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/RFID> (01.06.2009).

<sup>36</sup> *Near Field Communication (NFC)* je visokofrekvenčna komunikacijska tehnologija kratkega dosega, ki omogoča izmenjavo podatkov na razdalji do 10 cm. Tehnologija je osnovana na standardu ISO/IEC 14443 in združuje pametno kartico in čitalec v eno napravo. NFC-naprava lahko komunicira tako z obstoječimi karticami in čitalci, narejenimi po standardu ISO/IEC 14443, kot z drugimi NFC-napravami. Vir: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Near\\_Field\\_Communication](http://sl.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication) (01.06.2009).

<sup>37</sup> *Microsoft Surface, Specifications*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).

<sup>38</sup> *Microsoft Research Demonstrates Technology Breakthroughs at PDC2008*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/Presspass/Features/2008/oct08/10-29PDCMSR.msp> (17.05.2009).

Da bi vključil kar največ razvijalcev, je Microsoft Surface združljiv z naslednjimi programi, orodji in platformami:

- tehnologija Microsoft Windows Presentation Foundation (WPF),
- razvijalska platforma Microsoft XNA,
- Microsoft Visual C# 2008 Express Edition,
- Microsoft Visual Studio 2008 SP1,
- Microsoft Expression Studio 2,
- Microsoft Expression Blend 2.

### 3.6 Second Light

Marca 2009 je Microsoft napovedal razvoj nove generacije naprav Microsoft Surface, s kodnim imenom *Second Light*.

Druga generacija modela Surface bo zgrajena na originalnem modelu in bo imela dodaten projektor, ki bo projiciral slike nad površino zaslona. Tako bo mogoče slike na površini prekriti s sekundarnimi slikami nad površino – npr. satelitski posnetki preko zemljevida ali podrobnejši podatki preko slike. Naprava bo s pomočjo infrardečih senzorjev omogočala tudi prepoznavanje kretenj in premikov brez dotikov zaslona.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Microsoft Surface, Second Generation, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).

## 4 Galis

Vodenje zbirke je osnovna naloga vsakega muzeja ali galerije, iz katere izhajajo vse druge dejavnosti. Nanaša se na evidentiranje, zbiranje, hrambo, razstavljanje in raziskovanje predmetov oz. umetnin.

Sodobni muzeji in galerije se soočajo z vrsto nalog, ki jih je čedalje težje upravljati: potrebno je učinkovito organizirati dokumentacijo in skrbno pripraviti razstave, poleg tega pa komunicirati s posojevalci, donatorji, obiskovalci in javnostjo. Sodobna informacijska podpora je zato nepogrešljiva pri identifikaciji, varstvu, interpretaciji in fizičnem ohranjanju premične in nepremične kulturne dediščine. Pomaga nam pri ohranjanju kulturne dediščine in povečuje njeno dostopnost.

Informacijski sistem Galis je namenjen obdelavi podatkov v muzejih, galerijah in drugih kulturnih ustanovah. Le-te morajo predmete oz. umetnine natančno dokumentirati, tako da podatke vnašajo v inventarno knjigo, ki je osnova vsakega muzeja ali galerije. Čeprav vse podatke še vedno vnašajo v fizično inventarno knjigo, jih morajo sedaj urejati tudi elektronsko – temu je namenjen Galis, ki v osnovi predstavlja elektronsko verzijo inventarne knjige in ga trenutno uporablja 21 muzejev in galerij v Sloveniji.

Galis pa ni le inventarna knjiga, temveč omogoča zelo podrobno iskanje, izpisovanje različnih vrst izpisov, pisanje reverzov, beleženje zgodovine in drugo.

### 4.1 Moduli

Sistem Galis je sestavljen iz različnih modulov, ki so ločeni, a hkrati dobro povezani med seboj. Vsi podatki so shranjeni v centralni podatkovni bazi, do katere lahko dostopajo vsi upravičeni uporabniki iz celotnega omrežja. Nepooblaščen dostop do zaupnih podatkov je mogoče preprečiti tudi z dodeljevanjem različnih pravic uporabnikom.

Najnovejša tehnologija in modularna arhitektura omogočajo visoko prilagodljivost sistema Galis, ki ga lahko v kratkem času popolnoma prilagodimo potrebam posameznega muzeja ali galerije: dodamo ali preimenujemo vnosna polja, prilagodimo menije in sezname, dodamo nove vnosne maske ali module.

Sistem Galis vsebuje pet modulov, ki skupaj tvorijo povezan informacijski sistem za delo v kulturnih ustanovah:

- Zbirke – elektronska inventarna knjiga,
- Restavrator – poseben modul za restavratorje,
- Mediateka – podroben vnos fotografa,
- Dokumentacija – dokumentiranje razstav, člankov, publikacij in projektov,
- Spletna galerija – spletni del sistema Galis ([www.spletna-galerija.net](http://www.spletna-galerija.net)).

#### **Modul Zbirke**

Modul Zbirke je prvi modul iz sistema in predstavlja osnovo za delo v kulturni ustanovi. Predstavlja podporo za vodenje elektronske inventarne knjige in omogoča dokumentiranje predmetov, ki so del zbirke muzeja ali galerije.

## Modul Restavrador

Modul Restavrador je nastal leta 2006 v sodelovanju z najpomembnejšimi restavratorskimi ustanovami pri nas: Moderno galerijo, Narodno galerijo in Restavratorskim centrom. Uporabnikom omogoča enostavno izpolnjevanje restavratorskih zapisnikov in poročil.

Modul je mogoče uporabljati samostojno, vendar se zelo dobro povezuje tudi z drugimi moduli, predvsem z modulom Zbirke.

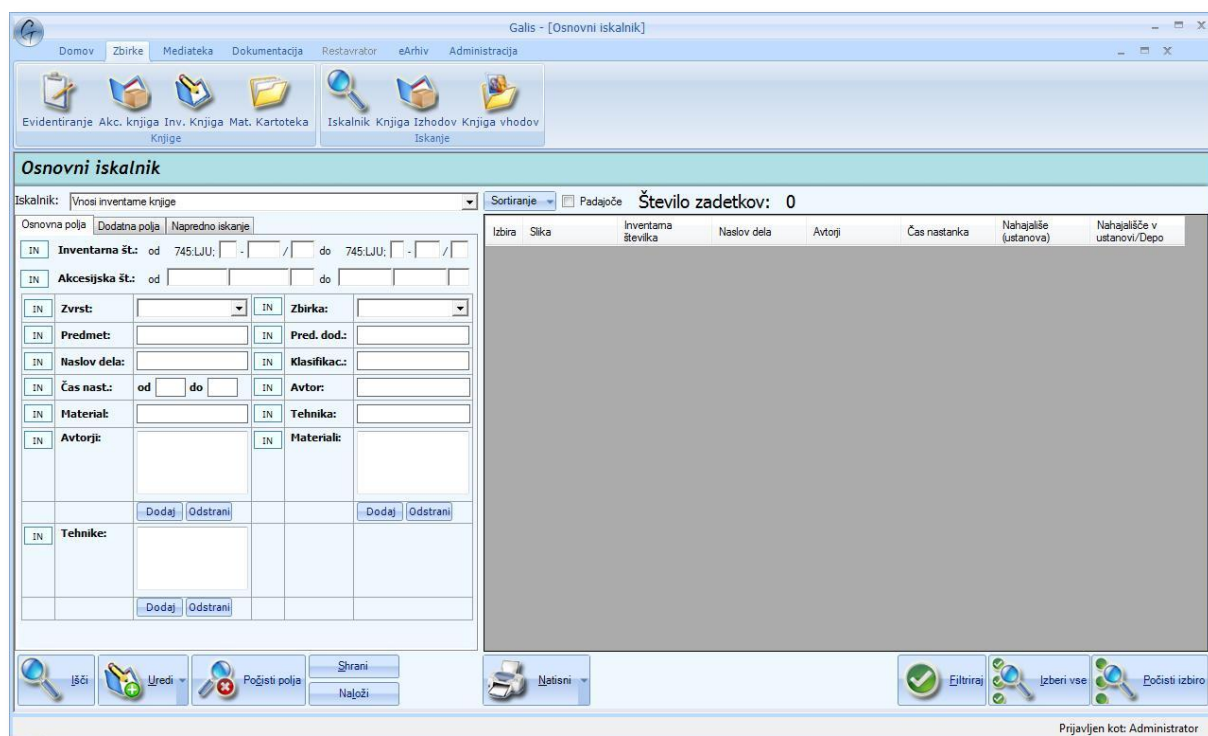
## Modul Mediateka

Modul Mediateka je nastal leta 2007. Predstavlja nadgradnjo klasične fototeke in je osnova za digitalno knjižnico v ustanovi, saj omogoča dokumentiranje in hrambo različnih vrst multimedijskih datotek (fotografije, zvok, video).

Tudi Mediateka lahko deluje samostojno, vendar jo je veliko bolj smiselno uporabljati v povezavi z modulom Zbirke.

## Modul Dokumentacija

Omogoča dokumentiranje razstav, člankov, publikacij in projektov ter njihovo objavo na spletu.



Slika 6: Iskalnik

Dokument      Galis - [Inventarna knjiga]

Domov   Zbirke   Mediateka   Dokumentacija   Restavrator   eArhiv   Administracija   Lastnosti

Evidentiranje   Akc. knjiga   Inv. Knjiga   Mat. Kartoteka   Iskalnik   Knjiga   Izhodov   Knjiga   vhodov   Iskanje

---

**Inventarna knjiga** **Nov vnos**

Osnovni podatki   **Dodatno**

**Osnovni podatki**

Inventarna številka: 745.LJU:      Akcisijska številka:

Predmet:	<input type="text"/>	Predmet (dodatno):	<input type="text"/>
Naslov:	<input type="text"/>	Naslov (dodatno):	<input type="text"/>
Zvrst:	<input type="text"/>	Zbirka:	<input type="text"/>
Čas nast./Dat.:	<input type="text"/>	Leto nast.:	od <input type="text"/> do <input type="text"/>
Kraj nastanka:	<input type="text"/>	Sig. položaj:	<input type="text"/>
Signatura:	<input type="text"/>	Zgodovina:	<input type="text"/>
Klasifikacija:	<input type="text"/>	Napisi/Oznake:	<input type="text"/>
Opis:	<input type="text"/>		
Vsebina:	<input type="text"/>		
Avtorji:	Avtor	Dodatno	Voga

Dodaj      Izbrisi

Objavi v S-G.net  
Izbrisi iz S-G.net

Število zadetkov: **45394**

Prijavljen kot: Administrator

Slika 7: Inventarna knjiga

Dokument      Galis - [Akcisijska knjiga]

Domov   Zbirke   Mediateka   Dokumentacija   Restavrator   eArhiv   Administracija   Lastnosti

Evidentiranje   Akc. knjiga   Inv. Knjiga   Mat. Kartoteka   Iskalnik   Knjiga   Izhodov   Knjiga   vhodov   Iskanje

---

**Akcisijska knjiga** **Nov vnos**

Osnovni podatki   **Dodatno**

**Osnovni podatki**

Akcisijska številka:      2009

Predmet:	<input type="text"/>	Predmet (dodatno):	<input type="text"/>
Naslov:	<input type="text"/>	Naslov (dodatno):	<input type="text"/>
Zvrst:	<input type="text"/>	Zbirka:	<input type="text"/>
Čas nast./Dat.:	<input type="text"/>	Leto nast.:	od <input type="text"/> do <input type="text"/>
Kraj nastanka:	<input type="text"/>	Sig. položaj:	<input type="text"/>
Signatura:	<input type="text"/>	Vsebina:	<input type="text"/>
Klasifikacija:	<input type="text"/>	Napisi/Oznake:	<input type="text"/>
Opis:	<input type="text"/>		
Avtorji:	Avtor	Dodatno	Voga

Dodaj      Izbrisi

Število zadetkov: **133**

Prijavljen kot: Administrator

Slika 8: Akcisijska knjiga

## 5 Spletna galerija

Spletna galerija kulturnim ustanovam ponuja možnost predstavitve svojih del širši javnosti. Projekt muzejem in galerijam omogoča enostavno objavo podatkov na spletu, preko spletne strani: <http://www.spletna-galerija.net>.

Uporabniki predmete v Spletno galerijo objavljajo iz modula Zbirke, spremembe pa so na spletu vidne takoj. Vsi podatki so na spletnem strežniku, zato ustanovi ni potrebno skrbeti za podatke, pa tudi obstoječe spletne strani ni potrebno spreminjati.

Trenutno je v Spletni galeriji objavljenih približno 4500 predmetov, ki jih hranijo v različnih muzejih in galerijah v Sloveniji.

The screenshot shows the homepage of 'spletna galerija' with the tagline 'Glavno mesto kulture'. The navigation menu includes: DOMOV, ZBIRKA, RAZSTAVE, AVTORJI, MUZEJI IN GALERIJE, and INFORMACIJE.

**Aktualne razstave**

- STALNA RAZSTAVA SLOVENCIV XX. SOLETJU**
  - Trajanje: Stalna razstava
  - [Muzej novejše zgodovine Slovenije](#)
- Stalna razstava osrednje slovenske tankovsko-artilerijske zbirke Vojaškega muzeja Slovenske vojske v Parku vojaške zgodovine v Pivki**
  - Trajanje: Stalna razstava
  - [Vojaški muzej Slovenske vojske](#)
- MED BLIŠČEM IN BEDO SREDNJEGA VEKA**

**Mušičevo leto**

Projekt: **Mušičevo leto**

V letošnjem letu Slovenija slavi vrsto pomembnih obletnic. Na področju likovne ustvarjalnosti stoletnica rojstva našega rojaka, slikarja Mušiča (12. februar 1909–25. maj 2005).

Datum: 28.1.2009 | Avtor: Gojko Zupan | Vir: [Spletna-galerija.net](#)

Članek: **Sobivanja dvojnosti v slikarstvu Tuga Šušnika**

V grobem bi lahko rekli, da obstajata dva pristopa izraza lastne ustvarjalnosti, ki omogočata delovanje umetnika, ki poskuša zadostiti visokim kriterijem, ki si jih je zastavil sa ... ► [Več ...](#)

Datum: 30.11.2008 | Avtor: Robert Inhof | Vir: [Galerija Murska Sobota](#)

**Iz zbirke**

**Izpostavljeni a**

Slika 9: Spletna galerija

## 5.1 Razdelki

Spletna galerija je v osnovi razdeljena na 4 sklope:

### Zbirka

Spletna galerija uporabnikom sistema Galis omogoča enostavno objavo predmetov na spletu: predmet, ki ga uporabnik vnese v modul Zbirke, je mogoče na splet objaviti s klikom na ukaz *Objavi v Spletni galeriji*. Podatki se samodejno zapakirajo in pošljejo na splet, kjer se takoj tudi prikažejo.<sup>40</sup>



Slika 10: Razdelek Zbirka

### Razstave

V razdelku *Razstave*<sup>41</sup> so prikazane stalne in občasne razstave v ustanovah, ki uporabljajo sistem Galis. Razstavo je mogoče objaviti iz modula Dokumentacija (podobno kot članek ali publikacijo).



Slika 11: Razdelek Razstave

<sup>40</sup> Razdelek Zbirka v Spletni galeriji: <http://www.spletna-galerija.net/Collection.aspx>.

<sup>41</sup> Razdelek Razstave v Spletni galeriji: <http://www.spletna-galerija.net/Exhibitions.aspx>.

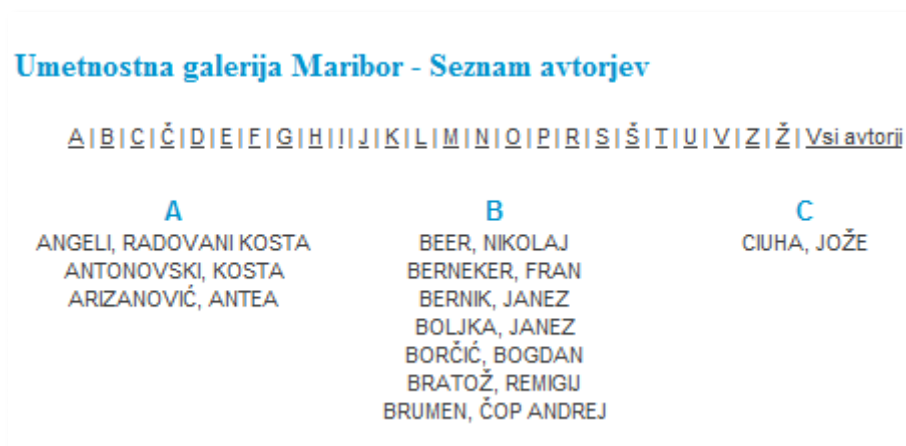
## Avtorji

V sodelovanju z muzeji in galerijami se postopno dodajajo biografije in fotografije posameznega avtorja. Ta razdelek se imenuje *Izpostavljeni avtorji*.<sup>42</sup>



Slika 12: Razdelek Avtorji

Vsi avtorji objavljenih predmetov so prikazani v indeksu avtorjev po abecednem vrstnem redu. Ko uporabnik doda nov predmet, ki ima avtorja, se avtor samodejno doda tudi v indeks.



Slika 13: Indeks avtorjev v Spletni galeriji

## Muzeji in galerije

V Spletni galeriji so v razdelku *Muzeji in galerije*<sup>43</sup> predstavljeni vsi muzeji in galerije v Sloveniji.

<sup>42</sup> Razdelek *Izpostavljeni avtorji* v Spletni galeriji: <http://www.spletna-galerija.net/Authors.aspx>.

<sup>43</sup> Razdelek *Muzeji in galerije* v Spletni galeriji: <http://www.spletna-galerija.net/Museums.aspx>.

## 5.2 Podatki

V Spletno galerijo se prenesejo naslednji podatki:

- Predmet
- Zbirka
- Zvrst
- Avtor
- Naslov
- Čas nastanka
- Kraj nastanka
- Mere
- Material
- Tehnika
- Signatura/Oznake
- Zgodovina
- Klasifikacija
- Inventarna številka
- Fotografija
- Opis: če polje Opis ni izpolnjeno, se na spletu ne prikaže; če je polje Opis izpolnjeno, se opis predmeta prikaže pod fotografijo, opis in preostale podatke o predmetu pa ločuje črta.

[Zbirka](#) | [Muzej novejšje zgodovine Slovenije](#) | [Mimi](#)



Mimi ; šatulja

Šatulja v obliki srca je iz lepenke, prevlečene z blagom. Pokrov in obod šatulje sta prevlečena z rožastim blagom, ki ima modrorumene cvetove. Zunanja spodnja stran in notranje stene so prevlečene s čistim rožastim blagom. Pokrov, ki je zgoraj prišit in pritrjen, je obšit s svetlomodro pleteno vrvico. Na zgornji levi strani pokrova je prišit metuljček, izdelan iz istega blaga. Na notranji strani pokrova je z modro nitjo uvezen napis: ZORI avgust 44. MIMI, zraven sta uvezeni še ena zelenorumena in ena zelenordeča rožica. Njena največja dolžina je 11 cm, širina 12 cm, višina 5 cm.

**Predmet:** šatulja  
**Zbirka:** PREDMETI IZ TABORIŠČ IN ZAPOROV

Slika 14: Prikaz predmeta v Spletni galeriji

## 6 Surface Web Gallery

Predmet te diplomske naloge je izdelava aplikacije *Surface Web Gallery* za napravo Microsoft Surface, ki vsebuje Spletne galerije (<http://www.spletna-galerija.net>) predstavlja na drugačen način – podatki se prikazujejo, pregledujejo, filtrirajo in urejajo na načine, ki jih omogoča Surface.

### 6.1 Predstavljeni podatki

V aplikaciji so predstavljeni naslednji podatki:

#### - Predmeti oz. muzealije

To so glavni podatki, ki so objavljeni v Spletni galeriji. Gre za predmete iz različnih muzejskih zbirk. Primeri predmetov: slike, kipi, predmeti iz taborišč, grafike idr.<sup>44</sup>

Beležijo se naslednji podatki o predmetih:

- Fotografija: velika fotografija: 400x400, majhna fotografija: 60x60.
- Predmet: ime predmeta, npr: fotografija, negativ, skleda, stol, ipd.
- Predmet – dodatno: dodatna poimenovanja predmeta; podatek, ki dodatno razloži, kaj je napisano v polju »predmet«; npr: v polje Predmet vnesemo »fotografija«, v polje Predmet – dodatno pa »črnobela fotografija«.
- Zbirka: v katero zbirko spada predmet (npr. Plečnikova zbirka).
- Zvrst: zvrst je neke vrste »groba delitev/klasifikacija predmetov«. Primeri: slikarstvo, kiparstvo, knjige, dokumenti, ipd.
- Naslov: naslov predmeta; npr. »Kofetarica«, »Sejalec«.
- Naslov – dodatno: dodaten naslov; morebitni drugi naslov ali kaj podobnega.
- Avtor: oseba (ali več oseb), ki je izdelala ta predmet.
- Čas nastanka: čas nastanka predmeta.
  - Čas nastanka je tekstovno (nvarchar) polje v bazi. Da se lahko po času nastanka išče, sta v bazi na voljo še 2 polji: TimeOfOriginFrom in TimeOfOriginTo. Ti dve polji sta tipa »integer« in omogočata iskanje po intervalu.
- Kraj nastanka: kraj, kjer je predmet nastal.
- Mere: velikost predmeta.
- Material: material ali materiali, ki so uporabljeni v predmetu (npr.: les, železo, glina, ...).
- Tehnike: umetniška tehnika ali tehnike, ki so uporabljene pri izdelavi predmeta (npr.: olje na platnu, ...).
- Signatura/Oznake: avtorjeve ali druge oznake, ki so vidne na predmetu (npr. podpis avtorja: »Jakac, 1922«).
- Zgodovina: zgodovina predmeta; kaj se je s predmetom dogajalo v preteklosti.
- Opis: opis izgleda predmeta.

<sup>44</sup> Primeri iz Spletne galerije: <http://www.spletna-galerija.net/ShowObject.aspx?ID=4472>, <http://www.spletna-galerija.net/ShowObject.aspx?ID=4325> (14.04.2009).

- Klasifikacija: ključne besede, ki opisujejo predmet ali njegovo vsebino. Primeri: druga svetovna vojna, transport, glasba, šport, olimpijske igre idr.
- Inventarna številka: osnovni podatek vsakega predmeta, ko postane »pravi« muzejski predmet.
- Muzej: pri vsaki objavi se v Spletno galerijo zabeležijo tudi podatki o muzeju, ki je predmet objavljen. Zabeležijo se: ime/naziv, naslov in spletna stran.

#### - **Zbirke**

Vsak muzej oz. galerija ponavadi hrani več zbirk. Zbirka združuje predmete, ki imajo nekaj skupnega in jih je zato logično združiti v skupino. Primeri:

- Arhitekturni muzej hrani ogromno načrtov, dokumentov in drugih predmetov Jožeta Plečnika. Vsi njegovi predmeti so pri njih združeni v »Plečnikovo zbirko«.
- Narodna galerija ima dve veliki zbirki: »Slovenski umetniki« in »Evropski slikarji«. V obeh zbirkah je združenih več kot 100 slik in kipov različnih avtorjev.

Na voljo so naslednji podatki:

- Fotografija
- Naslov/Naziv oz. ime
- Opis
- Muzej

#### - **Zvrsti**

*Glej opis pri muzealijah.*

Na voljo so naslednji podatki:

- Fotografija
- Naziv oz. ime
- Opis

#### - **Avtorji**

Trenutno je na Spletni galeriji preko 200 različnih avtorjev.<sup>45</sup> Indeks teh avtorjev se generira avtomatsko: ko se doda nov avtor, se samodejno doda v indeks.

Beležimo pa tudi »Izpostavljene avtorje«.<sup>46</sup> To so avtorji, za katere imamo izdelano posebno podstran in ki so prikazani tudi v Surface-u.

Prikazujejo se naslednji podatki:

- Fotografija

<sup>45</sup> Glej abecedni indeks avtorjev v Spletni galeriji: <http://www.spletna-galerija.net/Collection.aspx?show=authors>.

<sup>46</sup> Primer: Božidar Jakac, <http://www.spletna-galerija.net/ShowAuthor.aspx?ID=5>.

- Polno ime
- Kraj rojstva, smrti
- Leto rojstva, smrti
- Biografija

## 6.2 Izgled in struktura aplikacije

Aplikacija je sestavljena iz:

- glavnega okna, ki ga sestavljajo:
  - ozadje in
  - povezave/gumbi do posameznih podaplikacij (privzeta aplikacija je *WebGallery* – ta modul se zažene ob zagonu).



Slika 15: Uporabniški vmesnik aplikacije Surface Web Gallery

- podaplikacije:
  - WebGallery:
    - Ob levem robu se nahajajo gumbi za posamezne dele aplikacije: Avtorji, Zbirke, Zvrsti in Muzeji.
    - Uporabnik pritisne na enega od gumbov, da bi odprl želeni del aplikacije (npr. Zbirke).
    - Vmesnik ostane enak, na sredino zaslona pa padejo kartice (npr. kartice, ki označujejo posamezne zbirke: kartica za "Plečnikovo zbirko", kartica za "Evropske slikarje", ...).

- o Posamezne kartice je mogoče:

	premikati,
	povečevati ali zmanjševati,
	obračati.

- Če uporabnik pritisne na ikono »Info«, ki se nahaja na desnem robu vsake kartice (npr. izbere "Plečnikova zbirka"), se odpre »Pregledovalnik predmetov«, kjer se prikažejo samo predmeti iz izbrane zbirke:
  - aplikacija "Pregledovalnik predmetov" je podobna aplikaciji »Pregledovalnik Zbirk«;
  - uporabnik lahko kartice predmetov premika, obrača, spreminja njihovo velikost;
  - ko pritisne na gumb »Info« na eni od kartic predmetov, se prikažejo dodatni metapodatki.



Slika 16: Prikaz dodatnih informacij

- Puzzle:
  - uporabnik lahko izbrani predmet sestavi tudi kot sestavljanke (puzzle): na kartici predmeta pritisne na "puzzle", ki se nahaja na desnem spodnjem delu kartice predmeta;
  - slika izbranega predmeta se prikaže razrezana na koščke sestavljanke:



Slika 17: Sestavljanke (puzzle)

- o uporabnik obrača in premika posamezne kose sestavljanke, dokler ne sestavi popolne slike.

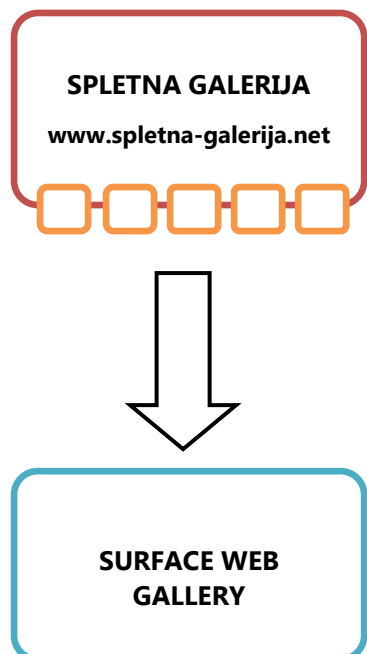


Slika 18: Delno sestavljena sestavljanke

## 6.3 Pridobivanje podatkov

Ker so podatki iz Spletne galerije na voljo preko spleta, aplikacija za pridobivanje podatkov uporablja tehnologijo spletnih storitev (*web services*).

### 6.3.1 Opis spletnih storitev



Aplikacija Surface Web Gallery podatke pridobiva s pomočjo naslednjih spletnih storitev:

1. *GetAuthors* – spletna storitev za pridobivanje podatkov o avtorjih;
2. *GetCollections* – spletna storitev za pridobivanje podatkov o muzejskih zbirkah;
3. *GetArtworkTypes* – spletna storitev za pridobivanje podatkov o zvrsteh;
4. *GetArtworks* – spletna storitev za pridobivanje podatkov o muzejskih predmetih oz. muzealijah;
5. *GetMuseums* – spletna storitev za pridobivanje podatkov o muzejih.

Diagram 2: Delovanje aplikacije Surface Web Gallery

Najpomembnejša spletna storitev je *GetArtworks*, ki vrne vse muzealije, ki so jih do sedaj objavili muzeji.

Uporaba spletnih storitev zagotovo olajša dostop do podatkov, prav tako pa prinaša številne prednosti na področju interoperabilnosti, saj lahko podatke uporabimo tudi na drugih platformah – ne nujno Microsoft Surface.

Kljub temu pa imajo tudi spletne storitve svoje slabosti, predvsem na področju hitrosti delovanja. Najbolj problematičen je predvsem začetni odzivni čas strežnika, ki je lahko tudi nekaj sekund, kar aplikacijo občasno naredi neodzivno.

Trenutna verzija aplikacije to težavo rešuje tako, da se vsi podatki naložijo ob zagonu programa, med samim izvajanjem aplikacije pa se podatki nalagajo iz pomnilnika.

Glede na relativno malo količino testnih podatkov (pribl. 5000 vnosov), je uporabljena rešitev povsem zadovoljiva. Kljub temu pa je bolj inteligenten način nalaganja podatkov preko spletnih storitev ena izmed možnihboljšav aplikacije. Predvsem v luči tega, da bo v prihodnosti v Spletni galeriji tudi več sto tisoč muzejskih predmetov.

## 6.4 Tehnološki opis rešitve

V tem razdelku so opisane tehnologije in rešitve, uporabljene pri izdelavi aplikacije Surface WebGallery.

### 6.4.1 Ogrodje WPF

Pri razvoju aplikacij za Microsoft Surface imamo na izbiro dve tehnologiji:

- XNA in
- WPF (*Windows Presentation Foundation*).

XNA si lahko predstavljamo kot nadgradnjo sistema DirectX. Gre torej za zmogljiv grafični sistem, namenjen izdelavi kompleksnih 3D aplikacij in iger. Po drugi strani si lahko WPF predstavljamo kot nadgradnjo klasičnega okenskega sistema *Windows Forms*.

Windows Presentation Foundation (WPF) pomeni bistven preskok v oblikovanju aplikacij. WPF je grafični podsistem, ki temelji na ogrodju .NET 3.0, zagotavlja nove tehnike za razvoj aplikacij in mnogo bolje izkorišča potenciale grafične strojne opreme.

WPF vključuje tehnike za izdelavo uporabniškega vmesnika, dokumentov, multimedije, vključno z 2D- in s 3D-grafiko, z vektorsko grafiko, animacijami, zvokom, videom. Za poenostavitev izdelave dizajna sta logika in videz popolnoma ločena. Za zapis videza modulov je izdelan popolnoma nov format zapisa, imenovan XAML. XAML je v bistvu XML za deklarativni opis hierarhije, lastnosti in funkcionalnosti grafičnih objektov. XAML je prvi korak k delitvi dela med programerji, ki implementirajo poslovno logiko, in dizajnerji, ki oblikujejo uporabniku prijazno, očem prijetno uporabniško okolje.

### 6.4.2 Surface SDK

SDK za Microsoft Surface prinaša nekatere dodatne knjižnice za delo z napravo, v prvi vrsti pa prinaša nekaj koristnih kontrolnikov in razredov, ki olajšajo razvoj programov.

V predstavljeni rešitvi so največkrat uporabljeni:

- **ScatterView, ScatterViewItem** – enostaven kontrolnik, ki omogoča osnovne manipulacije (premikanje, transformiranje, rotiranje) z različnimi tipi elementov (slike, grafike, ...);
- **Affine2DManipulationProcessor** – razred, ki je sposoben spremljati več dotikov hkrati;
- **Affine2DInertiaProcessor** – implementira ekstrapolacijo položaja, orientacije ter radija predmeta.

Vsi ostali elementi v aplikaciji (npr. animacije med prehodi ipd.), so že vključeni v platformo WPF in niso posebnost Surface SDK-ja.

### 6.4.3 Lastne rešitve

*ScatterView* se uporablja pri prikazu avtorjev, zbirk, zvrsti in muzejev. Implementacija tega je dokaj enostavna. Na formo dodamo *ScatterView* panel, na katerega potem dodajamo posamezne elemente (razred *ScatterViewItem*). Kontrolnik je zelo prilagodljiv, saj je sposoben sprejeti praktično vse objekte in jih potem tudi pravilno prikazati ter omogočiti osnovno manipulacijo s temi objekti.

V predstavljeni rešitvi se za prikaz avtorjev, zbirk, zvrsti in muzejev uporablja lastni objekt **CardBase** (in izpeljanke **CardAuthors, CardCollections** za posamezne tipe), ki ima naslednje lastnosti:

- enotno ozadje (bela kartica),
- fotografija,
- vrstica z naslovom in

- podatkovna vrstica ob strani.

Posamezne kartice (npr. kartice z avtorji) se zapakirajo v *ScatterViewItem* in dodajo v *ScatterView*.

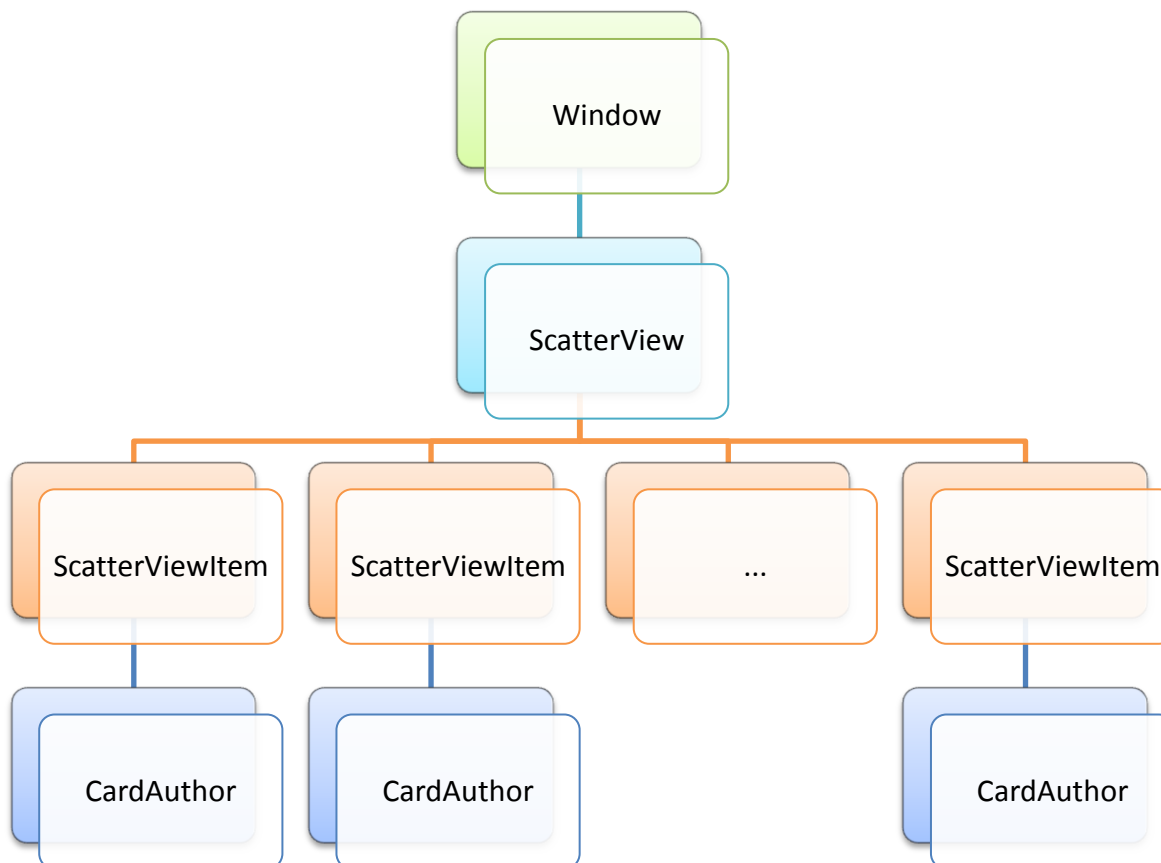


Diagram 3: Strukture objektov pri avtorjih

Kljub enostavnosti uporabe pa ima *ScatterView* omejeno uporabnost, saj je takšen prikaz (prikaz s pomočjo »razmetanih kartic«) uporaben samo takrat, ko imamo relativno malo podatkov (npr. 10-15 kartic). Zato lahko to rešitev uporabimo npr. pri prikazu »izpostavljenih avtorjev«, ki jih je v Spletni galeriji trenutno 11.<sup>47</sup>

Problem se pojavi, ko želimo uporabniku aplikacije prikazati dela oz. umetnine posameznih avtorjev. Primer te težave so dela Jožeta Plečnika, pri katerem v Spletni galeriji trenutno najdemo 175 načrtov, skic in predmetov.<sup>48</sup> Če za prikaz njegovih predmetov uporabimo *ScatterView*, v uporabniškem oknu dobimo množico kartic, ki v tem primeru postanejo popolnoma neuporabne, saj nam ne omogočajo nobenega pravega pregleda nad podatki.

Ena izmed glavnih nalog tega projekta je tako postala: **poiskati učinkovit način za predstavitev velike količine podatkov.**

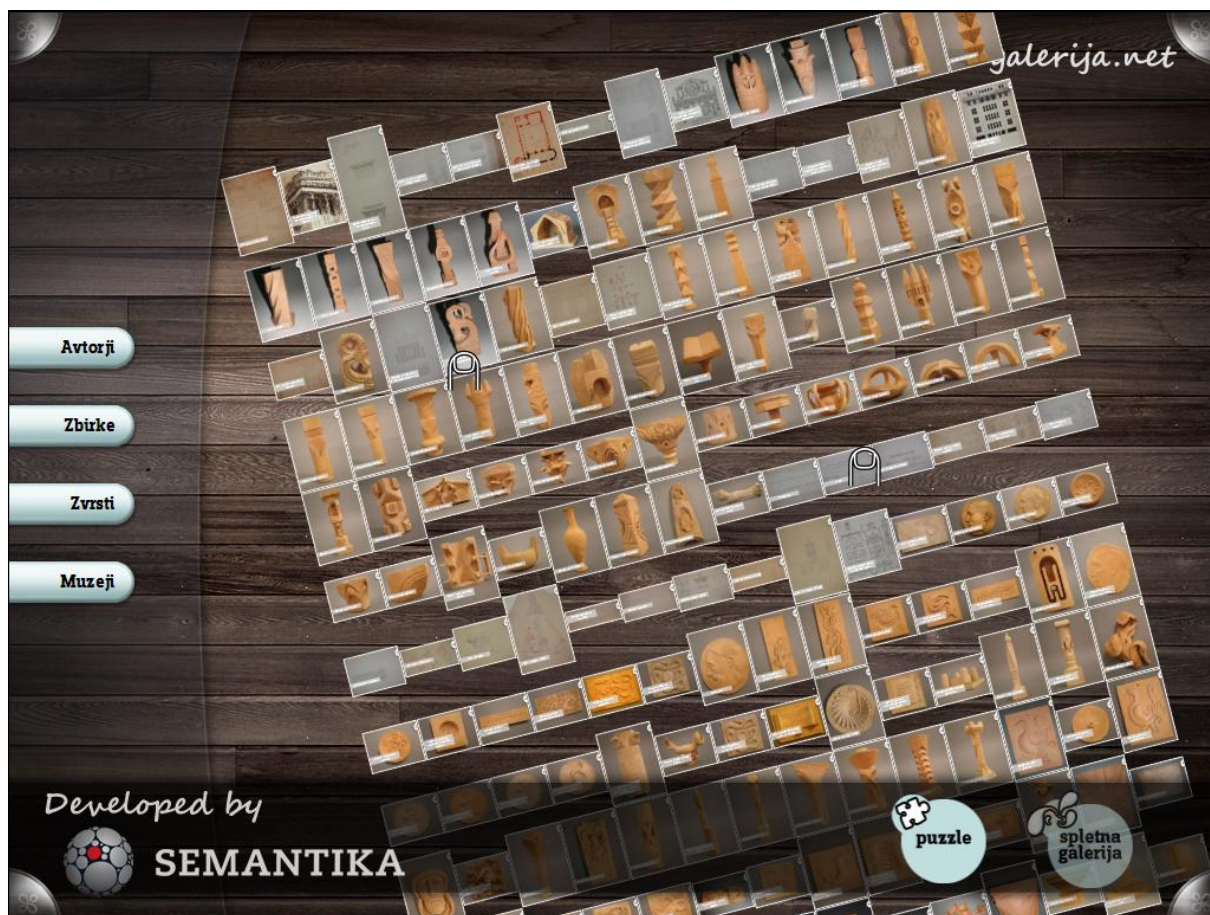
<sup>47</sup> <http://www.spletna-galerija.net/Authors.aspx>

<sup>48</sup> <http://www.spletna-galerija.net/Search.aspx?search=generic&query=ple%c4%8dnik>

### 6.4.3.1 GridViewer

Za rešitev zgornje težave se nam je zdela najbolj učinkovita **predstavitev z mrežo**, ki ima naslednje funkcionalnosti:

- v mreži je lahko neomejeno število predmetov;
- prilagajanje stranic mreže glede na število elementov (mreža se »trudi« biti kvadrat);
- mreža omogoča enostaven pregled predmetov;



Slika 19: Predstavitev predmetov z mrežo

- mreža omogoča osnovne multi-touch manipulacije:
  - premikanje mreže,
  - povečevanje/pomanjševanje mreže,
  - rotacija mreže.



Slika 20: Manipulacije z mrežo: premikanje, spreminjanje velikosti, obračanje

Ker takšnega kontrolnika ni ne v WPF in ne v Surface SDK-ju, je bilo za takšno funkcionalnost potrebno razviti lastno rešitev.

## 7 Zaključek

Klasične vhodno-izhodne naprave ne omogočajo več sočasnih dotikov ter zahtevajo uporabo dodatnih pripomočkov, kot sta miška in tipkovnica. Uporabniki se morajo tako najprej priučiti načina dela z računalnikom, ki se bistveno razlikuje od naravne interakcije ljudi z okoljem.

Tudi uporabniški vmesniki v računalniških programih, ki jih uporabljamo, so zasnovani tako, da jih upravljamo z miško. Gradniki grafičnega uporabniškega vmesnika so grafični elementi, ki omogočajo uporabo programov: meniji, okna, ikone.

Naprave, ki podpirajo več sočasnih dotikov (*multi-touch naprave*), so nadgradnja zaslonov, občutljivih na dotik (*touch screen*). Tehnologija multi-touch ima sicer že več kot 25-letno zgodovino, vendar pa so se šele v zadnjih letih pojavili komercialni izdelki, ki so na voljo širšemu krogu uporabnikov.

Z razvojem in razširitvijo multi-touch naprav se bo spremenil tudi način dela za računalniki. Večje število sočasnih dotikov namreč povečuje funkcionalnost vhodno-izhodne naprave ter vodi "v naprednejše uporabniške vmesnike in naprednejšo interakcijo z računalniškim sistemom".<sup>49</sup>

Vnosi več prstov in sodelovanje več ljudi pri uporabi aplikacije omogočajo kompleksnejše kretnje in so za uporabnika naravni. Uporabniški vmesnik tako postane neviden, s tem pa je interakcija ljudi z računalniki poenostavljena in ne zahteva posebnih znanj.

Microsoft Surface je multi-touch naprava, ki prepoznava več deset hkratnih dotikov, pa tudi predmete in naprave, ki jih položimo na njeno površino. Vodoravna površina naprave omogoča, da jo lahko uporablja več ljudi hkrati.

Uporabniški vmesnik Microsoft Surface-a je popolno nasprotje vmesnikov osebni računalnikov: omogoča sodelovanje več ljudi, uporabljamo pa ga z dotiki prstov in drugim kretnjami.

Tak način dela je uporaben na različnih področjih: ne le v hotelih, barih in trgovinah, temveč tudi v zdravstvu, šolstvu in kulturi. Interaktivne aplikacije privlačnega, a prepostega videza bodo brez težav uporabljali tudi otroci in starejši ljudje. Informacije so predstavljene na vizualen način, ki marsikomu olajša razumevanje in pomnjenje informacij.

Največ dela je bilo vloženega v razvoj aplikacije *Surface Web Gallery*, ki je namenjena uporabi v kulturnih ustanovah, kot so muzeji in galerije.

Čeprav ima avtor že večletne izkušnje s programiranjem najrazličnejših aplikacij, je bil razvoj multi-touch aplikacije popolnoma nova izkušnja, ki je v prvi vrsti zahtevala veliko premisleka pri oblikovanju uporabniškega vmesnika, v nadaljevanju pa tudi izdelavo algoritma za učinkovito predstavitev velikega števila predmetov in umetnin naenkrat.

Rezultat razvoja je aplikacija, katere bistvene značilnosti so preprosta uporaba s pomočjo dotikov prstov in z naravnimi kretnjami, privlačen videz aplikacije ter vizualno predstavljene informacije. Vse to pa pomeni, da je aplikacija zanimiva in uporabna za različne skupine uporabnikov.

Zaradi objektne zasnove aplikacije so možne številne razširitve. V relativno kratkem času bi na obstoječo platformo lahko dodali še več zabavnih in/ali informativnih aplikacij. Trenutno so v načrtu predvsem zabavne aplikacije, npr. igra spomin (memory) ali pobarvanka.

---

<sup>49</sup> MtOuch: <http://mtouch.we.bs/>.

Avtor je prepričan, da bi lahko v nekaj letih, predvsem po zaslugi nižjih cen multi-touch opreme, aplikacija zaživela v marsikaterem slovenskem muzeju.

*Multi-touch naprave bodo povsem spremenile način dela z računalniki, razvijalce programske opreme pa prisilile k razvoju povsem drugačnih uporabniških vmesnikov, ki bodo vizualno privlačni in prijazni uporabnikom.*

## 8 Literatura

- (1) *11 Killer Apps for Microsoft Surface*, povzeto s spletne strani: <http://www.fastcompany.com/blog/chris-dannen/techwatch/11-killer-apps-microsoft-surface-videos> (19.05.2009).
- (2) *7 things you should know about multi-touch interfaces*, povzeto s spletne strani: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7037.pdf> (19.05.2009).
- (3) Apple iPhone: <http://www.apple.com/iphone/features/>.
- (4) *Microsoft Launches New Product Category: Surface Computing Comes to Life in Restaurants, Hotels, Retail Locations and Casino Resorts*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29MSSurfacePR.msp> (17.05.2009)
- (5) *Microsoft predstavi izdelke Surface*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/slovenija/novinarji/novice/microsoft/2007/05/2007053001.msp> (17.05.2009).
- (6) *Microsoft Research Demonstrates Technology Breakthroughs at PDC2008*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/Presspass/Features/2008/oct08/10-29PDCMSR.msp> (17.05.2009).
- (7) Microsoft Research, SecondLight: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/shahrami/>
- (8) *Microsoft Surface History*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/docs/SurfaceHistoryBG.doc> (17.05.2009).
- (9) *Microsoft Surface sedaj v hotelih Sheraton*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/slovenija/novinarji/novice/microsoft/2008/08/2008081401.msp> (17.05.2009).
- (10) *Microsoft Surface, History*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).
- (11) *Microsoft Surface, Overview*, povzeto s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).
- (12) *Microsoft Surface, Second Generation*, povzeto po spletni strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).
- (13) *Microsoft Surface, Specifications*, povzeto s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Surface](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Surface) (18.05.2009).
- (14) *Microsoft Surface: Behind-the-Scenes First Look (with Video)*, povzeto s spletne strani: <http://www.popularmechanics.com/technology/industry/4217348.html> (01.06.2009).
- (15) *Microsoft Surface: Behind-the-Scenes First Look (with Video)*, povzeto s spletne strani: <http://www.popularmechanics.com/technology/industry/4217348.html?page=2> (01.06.2009).
- (16) Microsoft Surface: <http://www.microsoft.com/surface/>.
- (17) MtOuch: <http://mtouch.we.bs/>.

- (18) *Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved*, povzeto s spletne strani: <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html> (19.05.2009).
- (19) *Multi-touch*, povzeto s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch#cite\\_note-buxtonoverview-1](http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch#cite_note-buxtonoverview-1) (19.05.2009).
- (20) *Natural user interface, Evolution*, povzeto s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_User\\_Interface](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_User_Interface) (01.06.2009).
- (21) *NFC*, povzeto s spletne strani: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Near\\_Field\\_Communication](http://sl.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication) (01.06.2009).
- (22) *N-trig, DuoSense® Technology*: <http://www.n-trig.com/Content.aspx?Page=DualModeTechnology>.
- (23) *RFID*, povzeto s spletne strani: <http://sl.wikipedia.org/wiki/RFID> (01.06.2009).
- (24) *Sheraton Hotels & Resorts Transforms the Hotel Lobby Experience With Microsoft Surface*, povzeto s spletne strani: <http://www.microsoft.com/Presspass/press/2008/aug08/08-13SheratonMSSurfacePR.msp> (17.05.2009).
- (25) Spletna galerija: <http://www.spletna-galerija.net/Default.aspx>.
- (26) *Surface computing*, povzeto s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Surface\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Surface_computing) (20.05.2009).
- (27) *Tehnologija zaslonov "multi-touch"*, povzeto s spletne strani: [http://www.mojmikro.si/v\\_srediscu/tehnologije/tehnologija\\_zaslonov\\_multi-touch](http://www.mojmikro.si/v_srediscu/tehnologije/tehnologija_zaslonov_multi-touch) (19.05.2009).
- (28) *Versatile Multi-touch Sensing for Thin Form-factor Displays*, povzeto s spletne strani: <http://www.billbuxton.com/UISTthinSight.pdf> (20.05.2009).