

Terminali in aplikacije

Zapiski predavanj
Bolonjski študijski program (1. stopnja VS)
MMK - Vrtojba
2011/2012

Jaka Sodnik
jaka.sodnik@fe.uni-lj.si

1. Človek

Človeška čutila in spomin

Človeška čutila

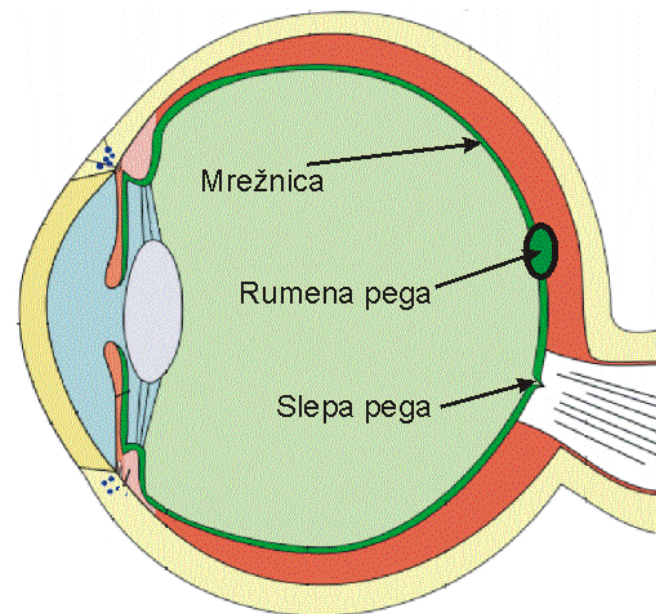
- Interakcija z okolico
 - Čutila: vid, sluh, tip, vonj in okus (zajem vhodne informacije)
 - Premiki rok, prstov, ustnic, glasilk, oči (izhodna informacija)
- Interakcija z računalnikom
 - Miška in tipkovnica
 - Zaslon (uporabniški vmesnik: okna, meniji, ikone, besedilo...)
 - Zvočniki
- Oblike informacije
 - Vizualna, zvočna, taktilna, itd.
- Hranjenje informacije
 - Spomin: senzorični, delavni, dolgotrajni

- Vid
 - Fizični vid (fizična percepcija)
 - Interpretacija informacije

- Zaznava svetlobe in sprememba v električni signal
- Odboj svetlobe od objektov
- Fokuseranje na mrežnici
 - Obrnjena slika
 - Fotoreceptorji: paličice in čepki
- Primarna detekcija oblike in premikanja (X in Y celice)

Fizična percepcija – človeško oko

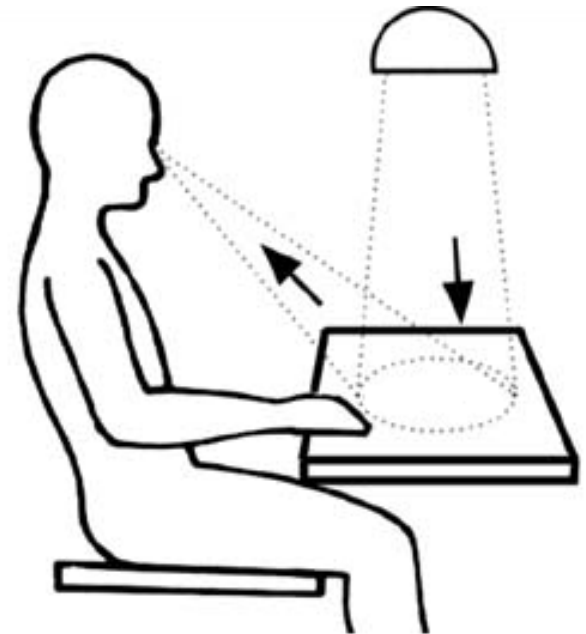
- Paličice (rods)
 - Preko 100M
 - Se nahajajo ob straneh mrežnice
 - Zelo občutljivi na svetlobo in spremembe
- Čepki (cons)
 - 6 - 7 M
 - Se nahajajo na rumeni pegi
 - Manj občutljivi
 - Zaznavajo barve (rdeči, zeleni in modri čepki)
- Valovne dolžine od 400nm - 700 nm



Zaznavanje razdalje in velikosti

- Vidno področje
 - 80° horizontalno in 60° vertikalno
 - Področje visoke ločljivosti: 2° okrog središča
- Zaznavanje razdalje
 - Na osnovi vidnega kota
 - Določa velikost preslikanega objekta na mrežnici
 - Minimalni kot je približno $0.5''$
- Velikost objekta
 - Konstantna, neodvisna od razdalje
 - Prekrivanje objektov

- Svetilnost objekta je odvisna od količine svetlobe in odbojnosti
- Izmerljiva z fotometrom
- Svetlost in kontrast
- Utripanje
 - Kadar je $f < 50$ Hz



- Zaznava barva temelji na zaznavi
 - Valovne dolžine (hue): 150 različnih valovnih dolžin
 - “Intezitete”: svetlost barve
 - “Saturacije”: vsebnost bele barve
- Zaznamo lahko 7M različnih barvnih odtenkov
- Barvna slepota
 - 8% moških in 1% žensk

- Končna zaznava je močno odvisna od naših pričakovanj
 - Primer: velikost in premikanje
- Pričakovanja pomagajo odpraviti dvoumnosti
- Optične iluzije



- Proces branja
 - Prepoznavna vizualnega vzorca
 - Prepoznavna besede (del jezika)
 - Semantična analiza (fraze, stavki, pomen)
- Premikanje oči med branjem
 - Premikanje, ustavljanje, vračanje
- Hitrost branja
 - Približno 250 besed na minuto
 - Pisave velikost 9-12 so enako učinkovite
 - Razmiki med vrsticami 6-13 cm
- Kontrast
 - Negativni in pozitivni

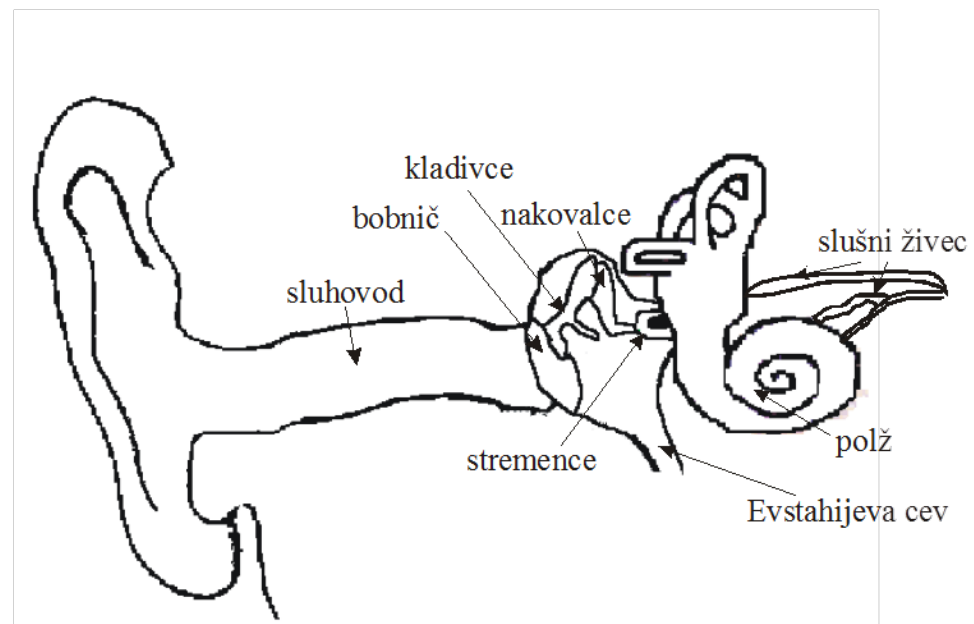
BESEDILO

BESEDILO

- Zaznava, reakcija, gibanje
- Reakcija na dražljaj
 - Zvok (150 ms)
 - Slika (200 ms)
 - Bolečina (700 ms)
- Hitrost gibanja je odvisna od velikosti objekta
- Odvisnost med reakcijo in natančnostjo
- Fittow zakon

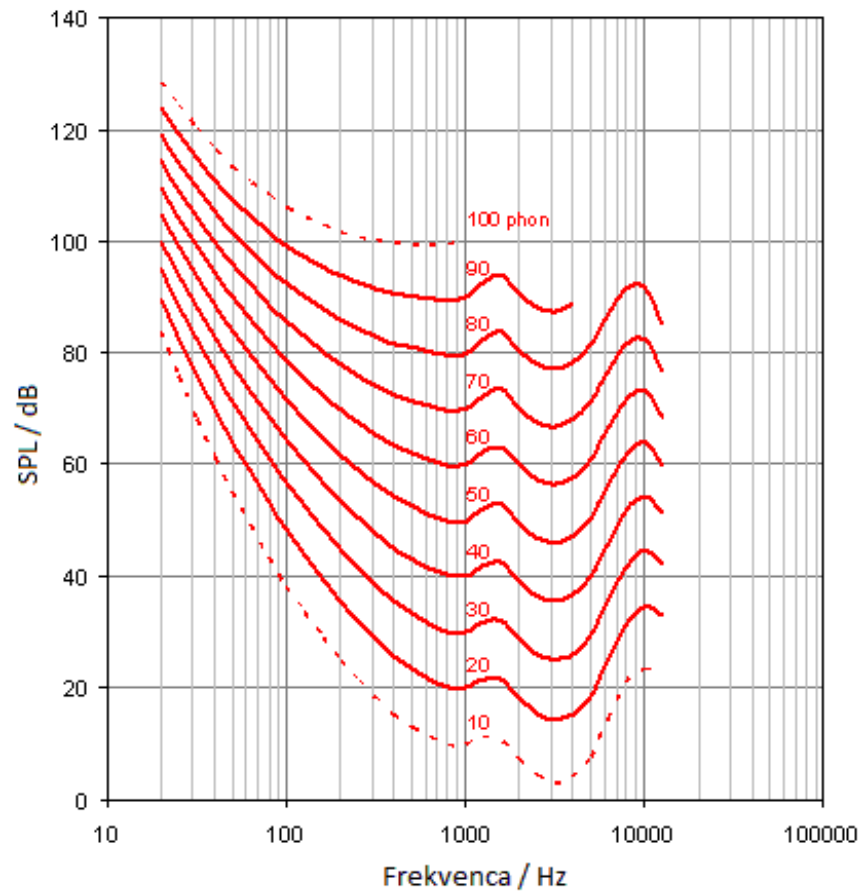
$$T_{gibanja} = A + B \cdot \log_2 \left(\frac{\text{razdalja}}{\text{velikost}} + 1 \right)$$

- Zvok je longitudinalno mehansko valovanje, ki se širi v različnih snoveh
- Ljudje zvok dojemamo s pomočjo slušnega organa, ki sestoji iz zunanjega, srednjega in notranjega ušesa

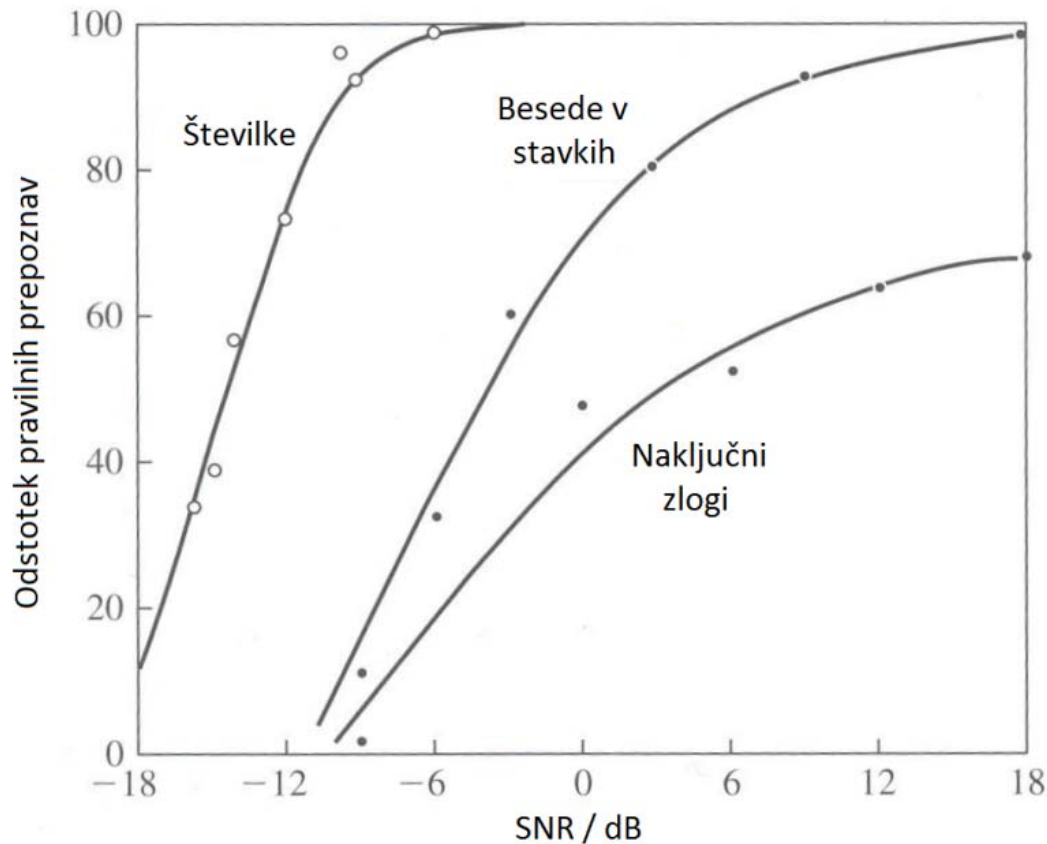


- Slušno področje pri človeku
 - 20 ~ 20.000 Hz (mladi ljudje)
 - 20 ~ 14.000 Hz (odrasli)
 - Slušno področje se z leti manjša – pri moških intenzivneje kot pri ženskah
 - Infrazvok (pod 20 Hz) – sloni
 - Ultrazvok (nad slušnim področjem) – netopirji
- Filtriranje zvoka
 - Cocktail party effect
- Lokalizacija zvoka
 - Lokalizacija azimuta in elevacije

□ Krivulje enake glasnosti

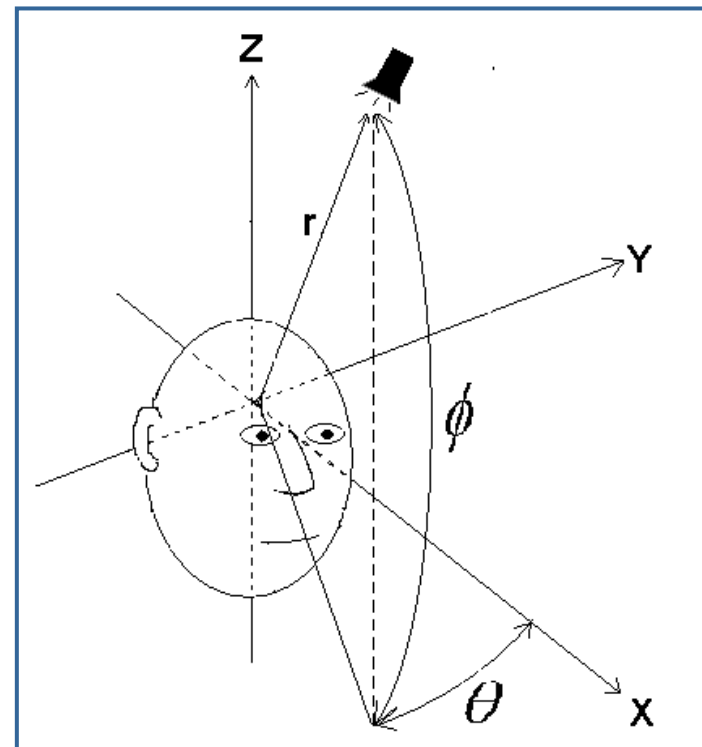
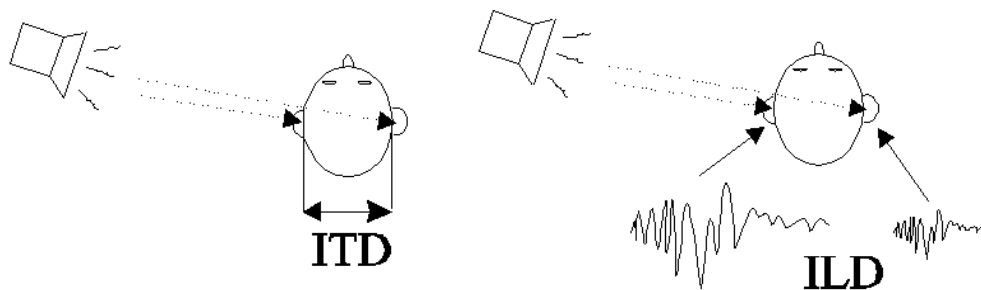


- Prepoznava različnih govornih signalov v šumnem okolju (Miller, Heise, Lichten)



Lokalizacija zvoka pri človeku

- Koordinatni sistem
 - ϕ – azimut
 - θ – elevacija
 - r – razdalja
- Medušesna časovna in amplitudna razlika



- Prenosne funkcije glave (ang. HRTF)
 - Se izmerijo kot impulzni odzivi glave (ang. HRIR)

- Taktilno čutilo je skoraj vsa koža na telesu
- Trije tipi taktilnih senzorjev
 - Zaznavanje toplote (thermoreceptors)
 - Zaznavanje bolečine (nociceptors)
 - Zaznavanje pritiska (mechanoreceptors)
 - Kratkotrajni pritisk
 - Dolgotrajni pritisk
 - Najbolj občutljivi so prsti
- Osnova za taktilne vmesnike

Spomin

- Hranjenje informacij v človeku
- Vhod (polnjene) preko čutil
- Izhod (branje) s pomočjo možganov
- Tri vrste spomina
 - Senzorični
 - Delovni (kratkotrajni)
 - Trajni



- Neke vrste predpomnilnik, ki shranjuje vse, kar zaznajo čutila
- Čas hranjena: 0.5 s
- Neprestano prepisovanje
- Trenutek koncentracije premakne informacijo v delavni spomin

- **Kratkotrajni spomin**
 - Čas hranjenja: max. 10-20s
 - Čas dostopa: 70 ms
- **Primer uporabe: $45 \times 5 = ?$**
- **Kapaciteta je zelo omejena**
 - 7 ± 2 kosov
 - Dolžina kosov ni pomembna
- **Nazadnje vnesene kose si zapomnimo bolje kot tiste v sredini**
- **Motnja?**
- **Simultana uporaba različnih čutil ni moteča**

748592385

051 643 235

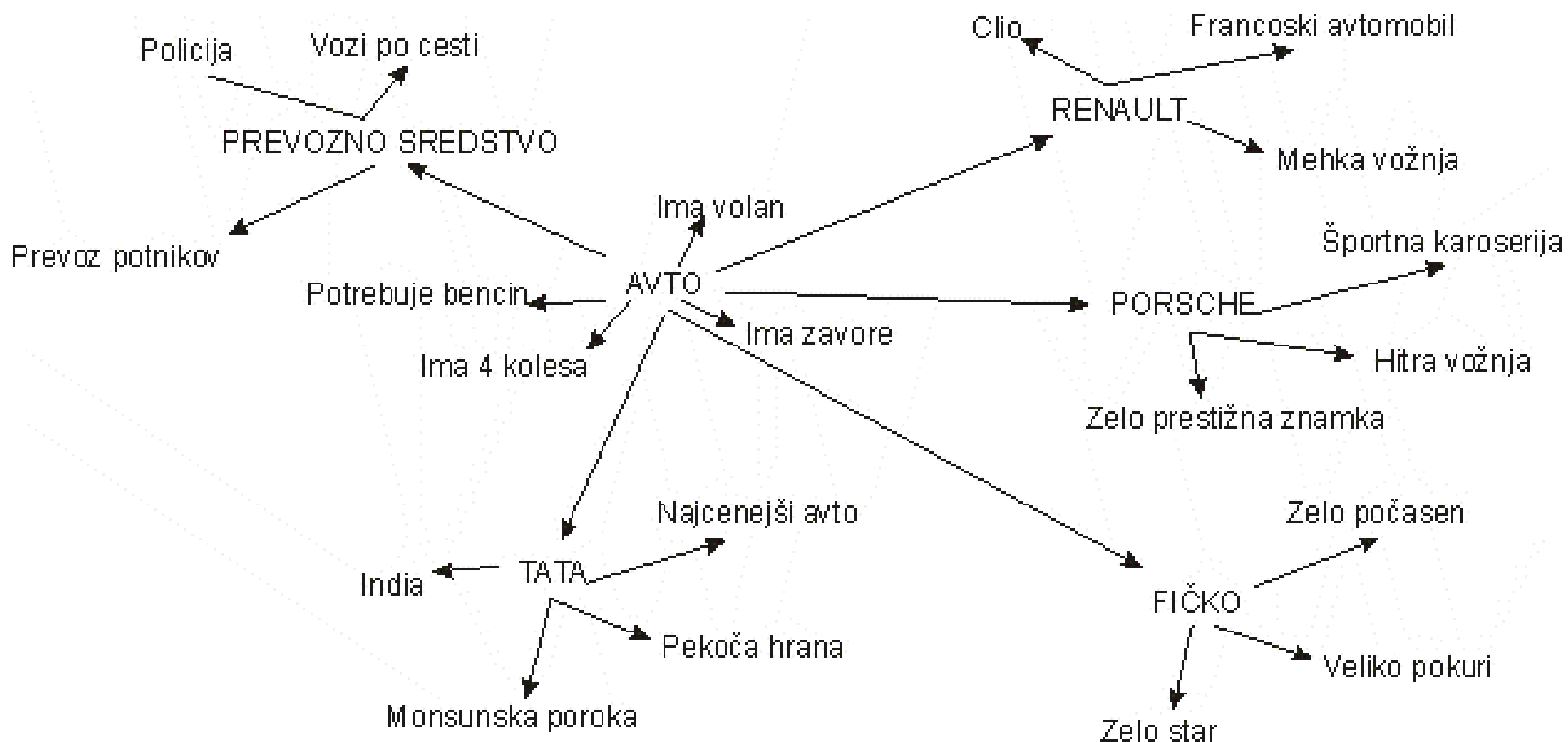
OMI HAI MAR ADŠ PAG ETE INK OŠA RK

MIHA IMA RAD ŠPAGETE IN KOŠARKO

Dolgotrajni spomin

- Kapaciteta skoraj neomejena
- Čas dostopa: 0.1s
- Zgradba
 - Epizodni del
 - Spomin na konkretne dogodke in izkušnje (zaporedno)
 - Semantični del
 - Dejstva, koncepti in stvari, ki smo se jih naučili
- Vpis v dolgotrajni spomin dosežemo s ponavljanjem in vajo

□ Semantični spomin



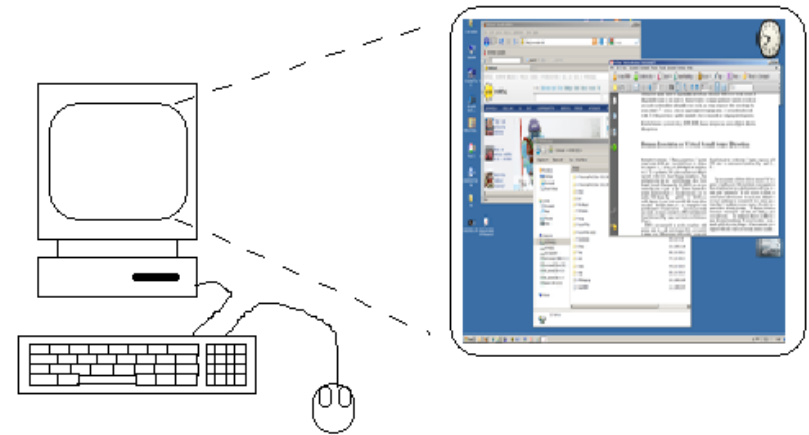
- Hranjenje v dolgotrajni spomin
 - Cikli ponavljanja (posamezno ali v kosu?)
 - Koncepti ali predmeti
 - Stavki
 - Vizualizacija (primer)
- Dostop do informacije
 - Na podlagi vedenja
 - Na podlagi prepoznave
- Pozabljanje
 - Logaritmično pozabljanje: nepovezana dejstva
 - Pozabljanje s prepisovanjem (motnjo)
 - Izbris ali onemogočen dostop?

2. Računalnik

Vhodno-izhodne naprave

□ Primer računalniškega sistema

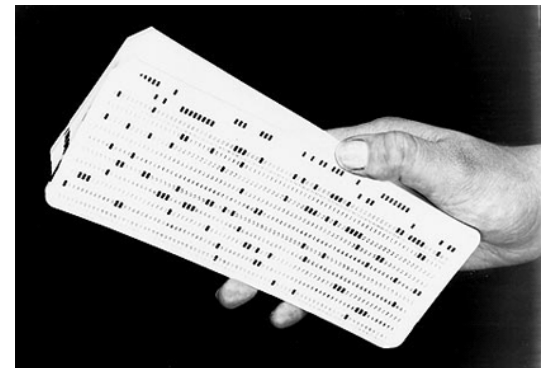
- Izhodne naprave
 - Zaslon z grafičnim vmesnikom
 - Zvočna kartica
 - Tiskalnik
- Vhodne naprave
 - Tipkovnica
 - Miška



□ Različne vrste računalnikov

- Namizni računalnik
 - Prenosni računalnik
 - Dlančnik
 - Mobilni telefon
- Vhodno-izhodne naprave določajo način interakcije med računalnikom in človekom

- Vnos zaporedja ukazov (“batch processing”)
 - Kartice z luknjicami
 - Merjenje odzivnosti v urah, dnevih, tednih
 - Izpis rezultatov na papir
 - Ni interaktivnosti!!!
- Interaktivnost
 - Takojšnja odzivnost
 - Sprotni nadzor sistema s strani uporabnika
- Senzorji
 - Zaznava naravnih lastnosti



2.1. Vhodne naprave

□ Tipkovnica

- Najpogostejša vhodna naprava za vnos teksta
- Pošiljanje znakov v računalnik
- Tipke
 - Povprečna velikost 12 mm²
 - Pogosto uporabljene tipke so večje od ostalih (Space, Enter, Ctrl, itd.)
 - Konkavna oblika
 - Pritisk od 40 do 125 g, amplituda pritiska od 3 do 5 mm
 - “Klik” - zvočna informacija o pritisku
 - Taktilna povratna informacija

□ Tipkovnica

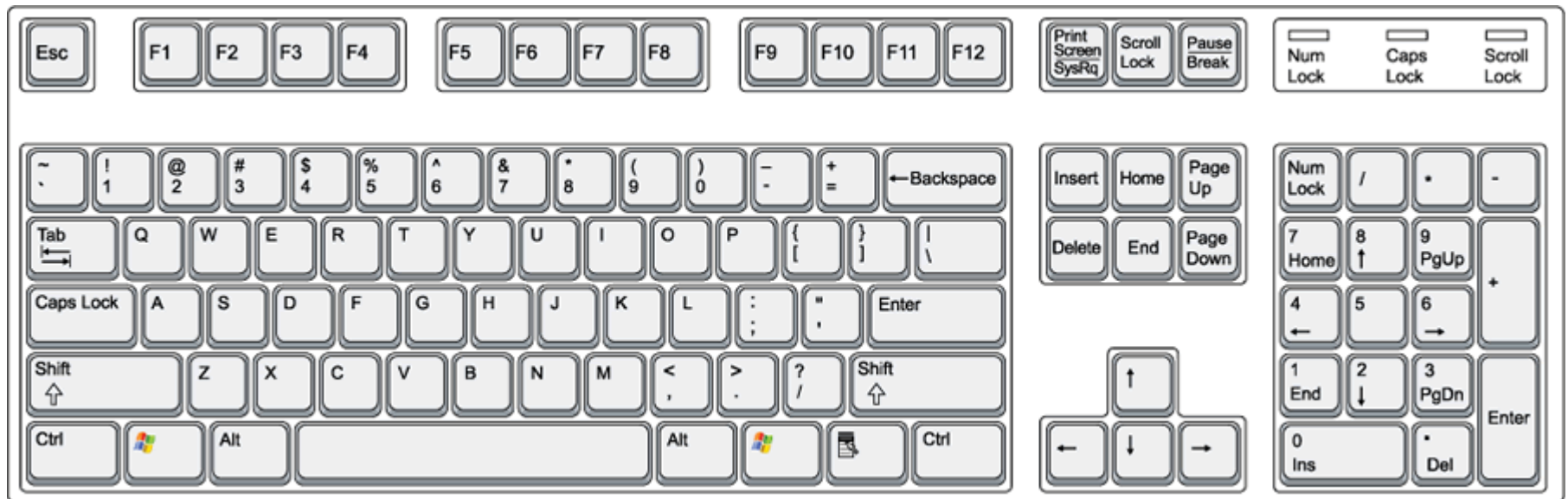
- Funkcijske tipke
- Kombinacije tipk
- Smerne tipke
- Samodejno ponavljanje
- Hitrost vnosa: od 1 do 5 črk v sekundi
(od 50 do 150 znakov / min)

Vhodne naprave – vnos teksta

□ Razporeditve tipk

■ QWERTY

- Najbolj razširjena oblika (pisalni stroji)
- Razlike med jezikovnimi različicami (QWERTZ)
- Označitev bazičnih črk (F in J)



Vhodne naprave – vnos teksta

□ Razporeditve tipk

■ DVORAK

- Zmanjšanje poti prstov med tipkanjem
- Povečana hitrost tipkanja (do 200 znakov / min)
- Najpogostejše črke v področju močnejši prstov
- Poudarek na desni roki (enakomerna menjava rok)



Vhodne naprave – vnos teksta

- Razporeditve tipk
 - ABCDE
 - Abecedni vrstni red
 - Primerna za neizkušene uporabnike (vseeno počasnejša)



Vhodne naprave – vnos teksta

- Posebne oblike tipkovnic
 - Zmanjšanje obremenitev zapestja
 - Enoročna uporaba

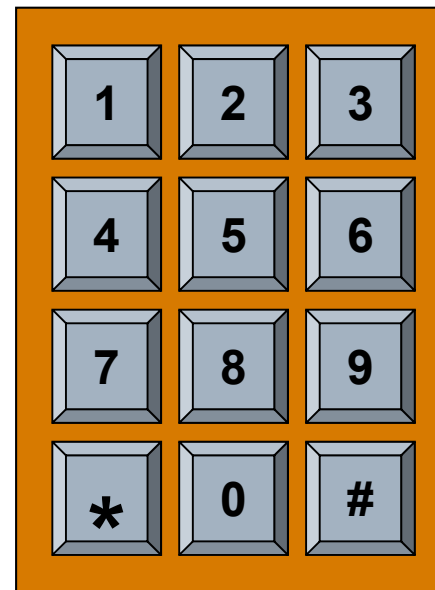
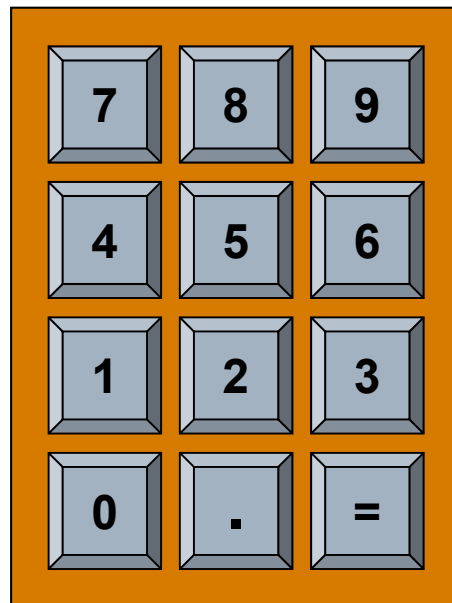


Vhodne naprave – vnos teksta

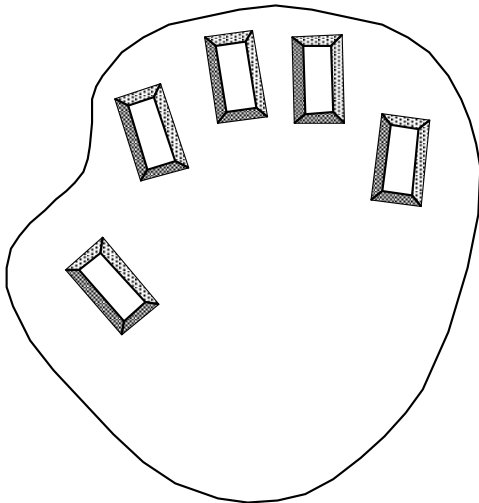
- Posebne oblike tipkovnic
 - Kinesis



- Numerična tipkovnica
 - Hitri vnos števil: kalkulator, računalnik, telefon, itd.
 - 2 tipa



- Akordne tipkovnice
 - Samo 4 ali 5 tipk
 - Črke se vnašajo kot kombinacije tipk
 - Majhne dimenzije
 - Enostavno učenje
 - Hiter vnos podatkov

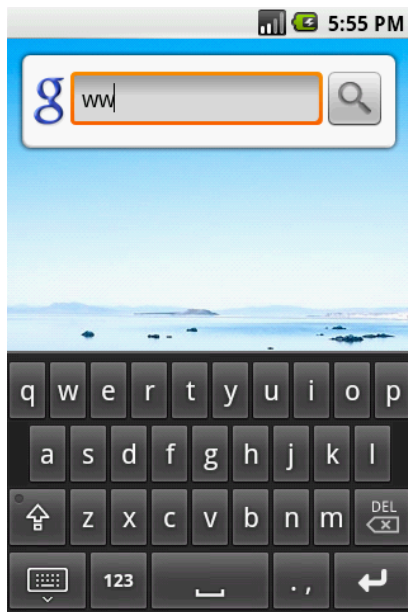


- Tipkovnice na mobilnih terminalih
 - Numerične tipke s funkcijo večkratnega pritiska
 - 2 a b c, 3 d e f, 4 g h i, itd.
 - Različna stanja vnosa
 - “Softkeys”
 - Prediktivne tehnike: T9



Vhodne naprave – vnos teksta

- Tipkovnice na mobilnih terminalih
 - Virtualna tipkovnica na zaslonu z dotikom
 - Prepoznava pisave
 - Virtualna laserska tipkovnica

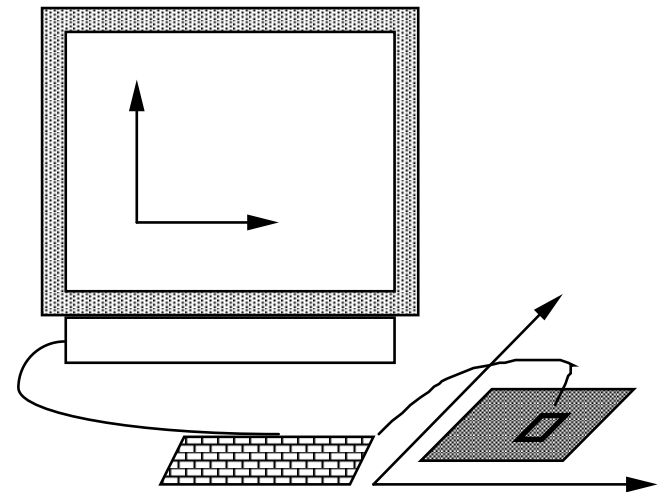


- Kazalne naprave
 - Štirje tipi interakcije
 - Izbiranje
 - Določanje položaja
 - Orientacija
 - Določanje poti
- Direktna kontrola
 - Svetlobno pero
 - Zaslon občutljiv na dotik
- Indirektna kontrola
 - Miška, igralna palica, grafična tablica, itd.

- Zaslون občutljiv na dotik (touchscreen)
 - Direktna manipulacija objektov na zaslonu
 - Načina “land-on” in “lift-off”
 - Različne tehnologije (fizični pritisk, mreža infrardečih žarkov, sprememba kapacitivnosti, itd.)
 - Intuitivnost – primerno za neizkušene uporabnike
 - Enostavna izbira objektov
 - Robustnost
 - Večkratni dotiki
 - Manjša natančnost
 - Umazanija!!



- Miška (mouse)
 - Indirektna kazalna naprava (manipulacija kurzorja)
 - Najbolj razširjena vhodna naprava
 - Zaznava relativnega gibanja v dveh dimenzijah
 - Gumbi z možnostjo klika in dvoklika
 - Uporaba zahteva prostor za gibanje



□ Miška

□ Mehanična miška

- Kroglica vrti dva ortogonalna potenciometra
- Uporabna na vseh površinah

□ Optična miška

- Led dioda seva svetlobo
- Posebna ali “poljubna” podlaga
- Bolj odporna na umazanijo
- Gibanje se računa iz sprememb v odbiti svetlobi

- Sledilna kroglica (trackball)
 - Statično ohišje, vrteča se kroglica (miška obrnjena na glavo)
 - Ne potrebuje površine za uporabo
 - Problem daljših premikov
 - Primerna za igre in aplikacije, ki potrebujejo hiter odziv



- Sledilna ploščica (touchpad)
 - Površina občutljiva na dotik, s pomočjo katere premikamo kurzor (5 – 8 cm)
 - Vgrajena v večino prenosnikov
 - Povezava med hitrostjo giba in razdaljo premika



Vhodne naprave – kazalne naprave

- Igralna palica (joystick)
 - Absolutni način delovanja
 - Odklon palice je sorazmeren položaju kurzorja
 - Izometrični način delovanja
 - Pritisk palice je sorazmeren hitrosti
 - Različno število gumbov na različnih mestih
 - Sledilna paličica (keyboard nipple)



Vhodne naprave – kazalne naprave



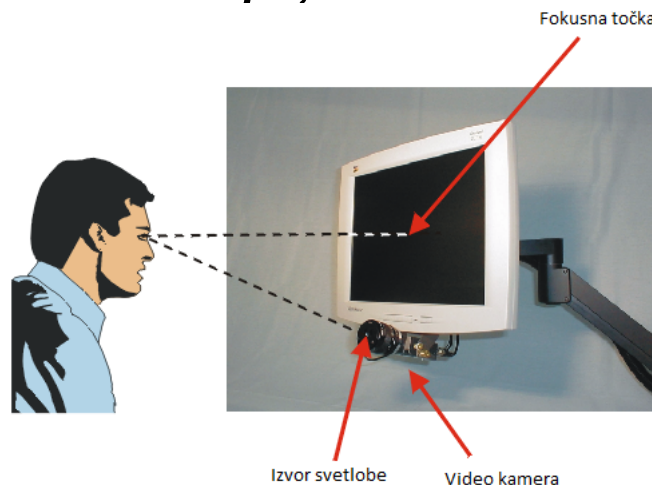
- Grafična tablica (graphic tablet)
 - Zaslون občutljiv na dotik, ki je nameščen horizontalno
 - Različne tehnologije:
 - Princip upornosti (ni posebnega pisala)
 - Magnetna tablica (posebno pisalo)
 - Akustična tablica (posebno pisalo, poljubna podlaga)
 - Visoka ločljivost
 - Relativno in absolutno gibanje
 - Primerno za risanje



- Nožne kontrole
 - Glasbeniki, zobozdravniki, šoferji...
 - Nožna miška?!



- Sledenje pogleda (eyegaze)
 - Kontrola kurzorja s pogledom
 - Analiza odboja laserskega žarka od očesne mrežnice
 - Dodatna oprema na glavi ali na zaslonu
 - Umerjanje sistema
 - Dobro za izbiranje, slabo za risanje



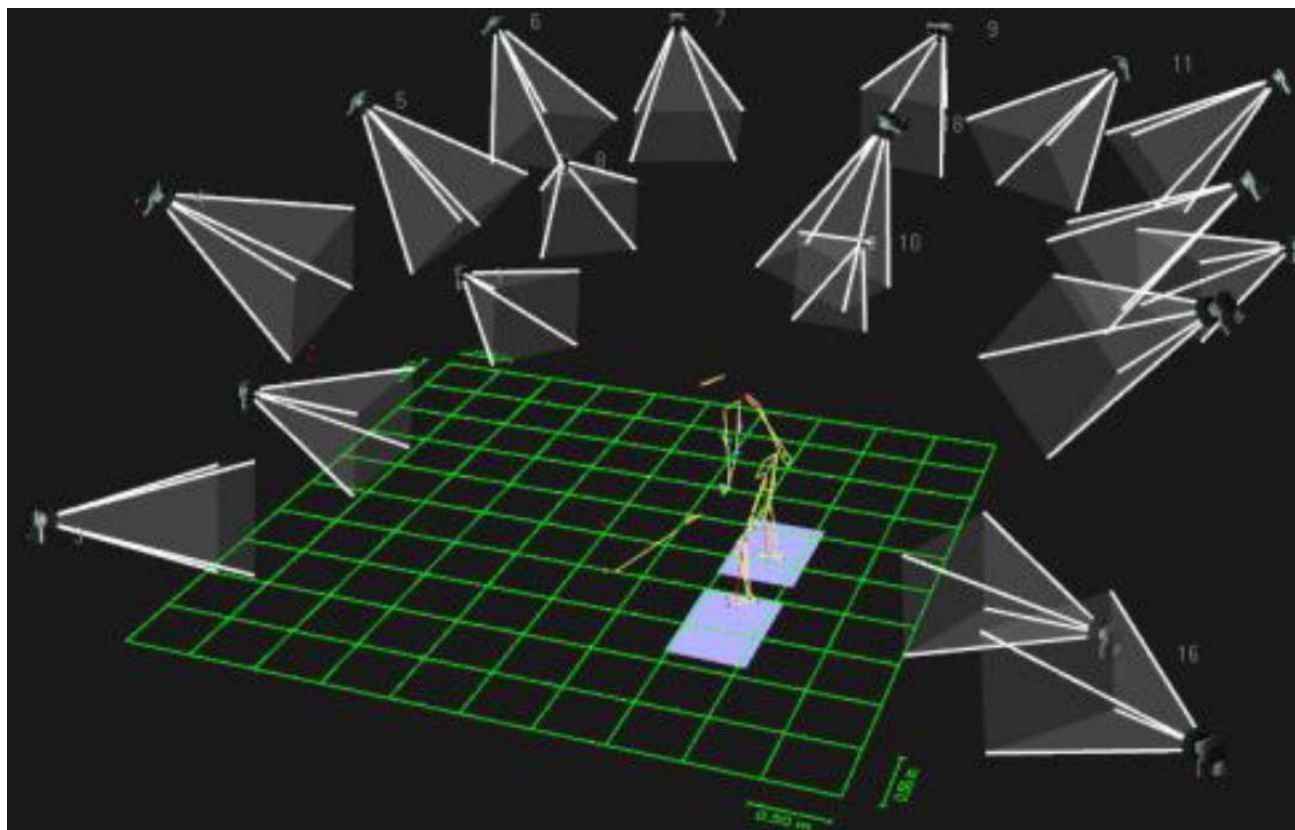
- Podatkovna rokavica (dataglove)
 - Optični senzorji za merjenje kotov členkov na prstih
 - Določanje položaja vsakega prsta
 - Veliko število ukazov
 - Zaprta pest, odprta dlan, iztegnjen kazalec, itd.
 - Virtualna resničnost
 - Računalniško razumevanje jezika gluhih



- Prostorčne naprave
 - Zaznava prostorske lokacije in orientacije
 - Kombinacija meritev
 - Pospešek
 - Zemeljsko gravitacijsko polje
 - GPS koordinate
 - Uporaba mobilnega telefona kot vhodne naprave



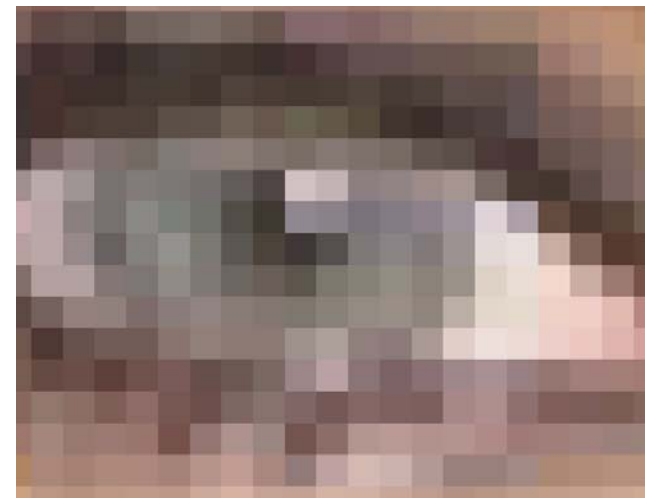
Optični sledilni sistemi (motion tracking)



2.2. Izhodne naprave

□ Zaslou

- Primarna izhodna naprava pri večini računalnikov in drugih elektronskih naprav
- Veliko število pik (pixel), ki skupaj tvorijo celoto

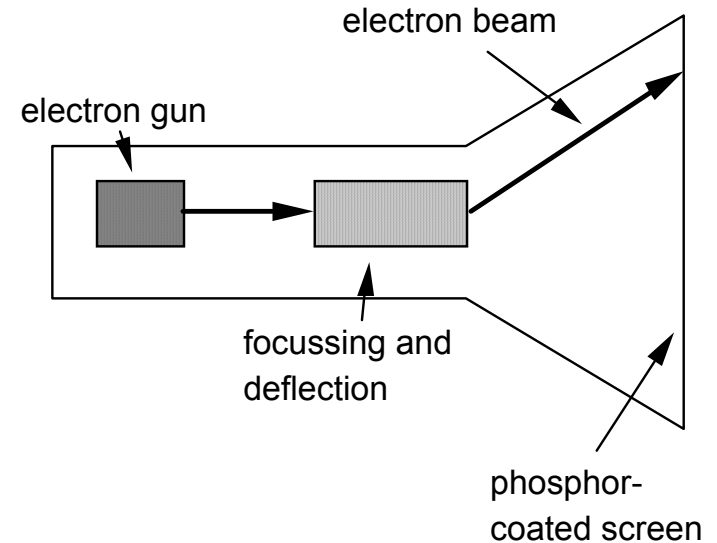


- Barvna globina
 - “Bitmap” – vsaka pika določena z enim bitom (črno-bela slika)
 - 8 bitov / pixel – 256 možnih barv
 - Danes: 24 ali 32 bitov / pixel
- Ločljivost (resolucija)
 - Število pik na zaslonu (širina x višina)
 - Gostota pik (“dots per inch” – dpi): 72 ali 96 dpi
 - Razmerje 4:3 ali 16:9

□ Tehnologije prikaza

■ Katodni zaslon – CRT

- Curek elektronov iz izvora se fokusira in usmeri s pomočjo magnetnega polja in zadane fosforni zaslon, ki zažari
- V barvnem zaslonu so trije izvori (RGB)
- Od leve proti desni, od zgoraj navzdol
- Frekvenca (utripanje)
- “Stranski učinki”



□ Tehnologije prikaza

■ Tekoči kristali - LCD

- Manjši, lažji in energetsko varčnejši
- Včasih predvsem na prenosnikih in mobilnih napravah, danes najpogostejša vrsta zaslonov
- Delovanje
 - Plast tekočih kristalov med dvema steklenima plastema
 - Zgornja plast je transparentna in polarizirana, spodnja je odbojna
 - Zunanja svetloba se polarizira pri prehodu skozi zgornjo plast in se odbije od spodnje
 - Napajanje na plasti kristalov spremeni polarizacijo in s tem barvo odbite svetlobe
- Ni utripanja!!



- Tehnologije prikaza
 - LED zasloni
 - Plazma (PDP)
 - Razmaknjene horizontalne in vertikalne žice med katerimi je plin (neon)
 - Ko so žice pod napetostjo, plin zažari
 - Bolj energetsko požrešni kot LCD
 - Dobra vidljivost iz strani in različnih kotov

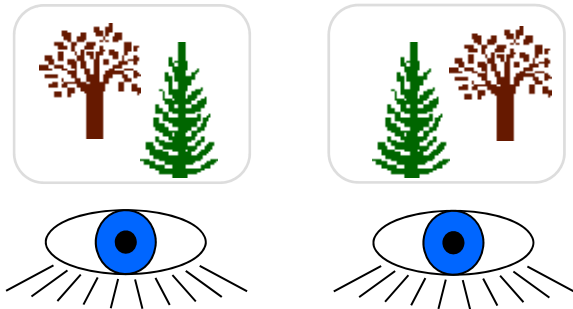


- Veliki zasloni
 - Reklame, sestanki, predavanja, itd.
 - Plasma zasloni
 - Veliko število manjših zaslonov (CRT ali LCD)
 - Projekcija
 - RGB ali LCD
 - Sprednja ali zadnja projekcija
 - Motnje!!

- Projekcijski zasloni (heads-up display) - HUD
 - Projekcija na vetrobranskem steklu (vsebuje delce srebra)



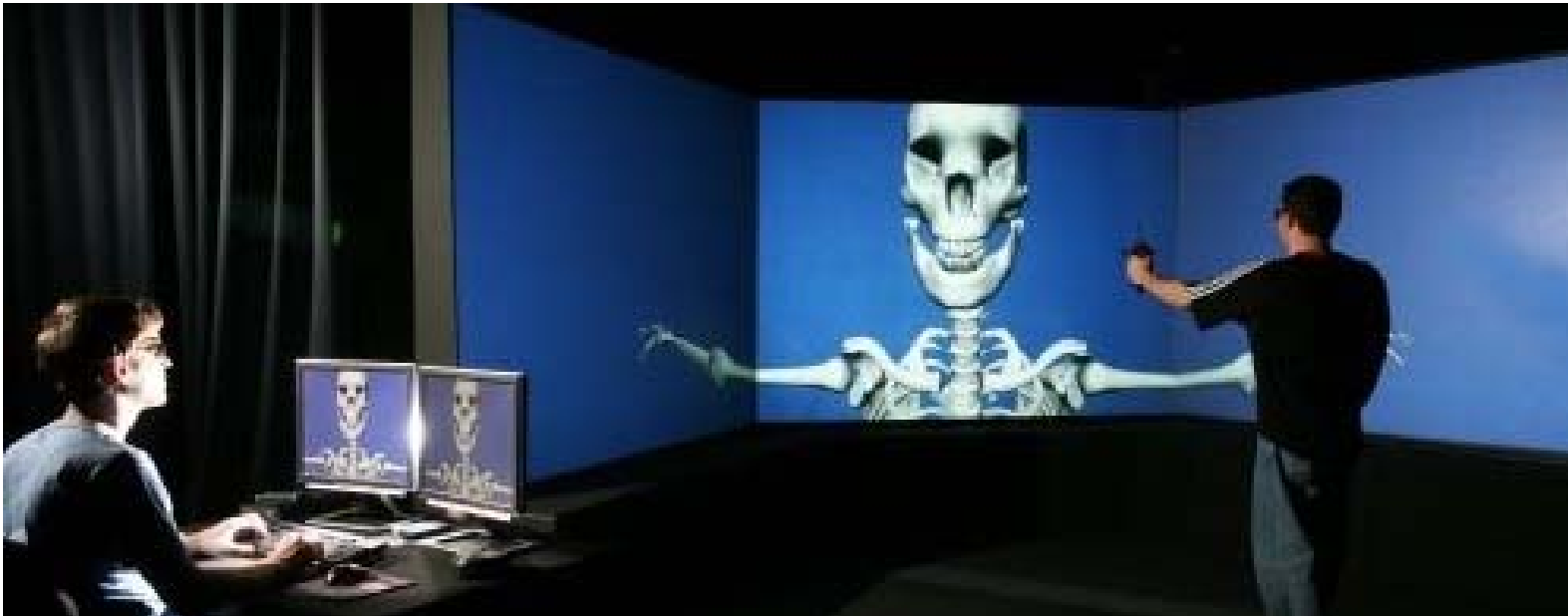
- Naglavni zaslon (HMD)
 - Nameščen na glavo, da sledi gibanju
 - Virtualna in nadgrajena resničnost
 - Pogosto opremljen s sistemom za sledenje (tracking)
 - Ločen ekran za vsako oko (3D slika)
 - Prosojni ali neprosojni zaslon



- 3D zasloni
 - Stereoskopski vid (dve očesi)
 - Zajem dveh vzporednih slik
 - Ločena slika za vsako oko
 - Dve metodi 3D prikaza (s pomočjo očal)
 - Sinhronizirano prekrivanje posameznega očesa
 - Uporaba polarizacijskih filtrov



- Simulatorji in VR okolja
 - Projekcije na več sten hkrati
 - Večje število sočasnih uporabnikov
 - Sistem za sledenje za manipulacijo objektov



- Vsa vsebina je sestavljena iz pik
- Pomembne lastnosti
 - Ločljivost: velikost pik in razmak med njimi (dpi)
 - Hitrost tiskanja
 - Št. strani na minuto
 - Cena

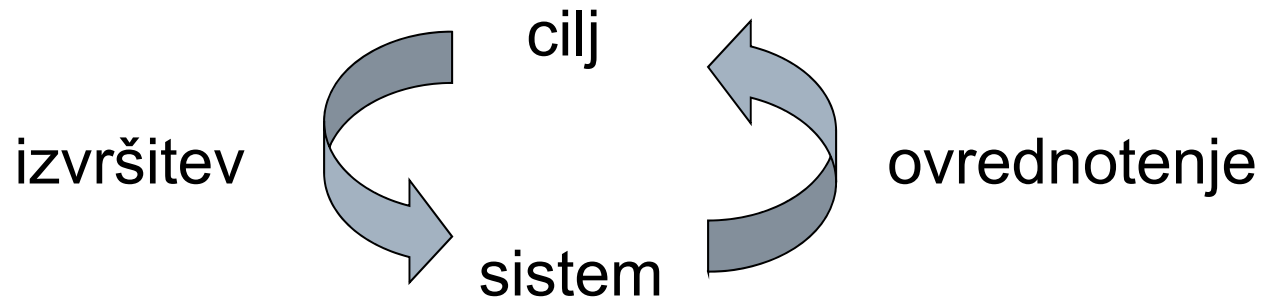
- Matrični tiskalniki
 - Trak s črnilom
 - Ločljivost: 80-120 dpi
- Ink-jet in bubble-jet tiskalniki
 - Glava nanaša kapljice črnila na papir
 - Ločljivost: 300 dpi ali več
- Laserski tiskalniki
 - Pike elektrostatičnega naboja na bobnu, kamor se prime črnilo in potem nanese na papir ter “speče”
 - Ločljivost: 600 dpi ali več

3. Uporabniški vmesniki

Interakcija med človekom in strojem

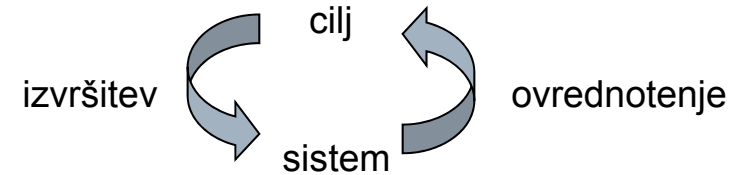
- Modeli interakcije
 - Komunikacija med človekom in strojem
- Uporabniški vmesniki
 - Vizualni vmesniki
 - Zvočni vmesniki
 - Taktilni vmesniki
- Ergonomija
 - Fizične značilnosti in omejitve interakcije (uporabniških vmesnikov)

- Normanov model interakcije (Donald Norman)
 - Cikel: izvršitev-ovrednotenje



□ 7 stopenj interakcije

1. Določitev cilja interakcije
2. Oblikovanje namere
3. Določitev zaporedja aktivnosti (akcij)
4. Izvršitev aktivnosti
5. Pregled novega stanja sistema
6. Interpretacija novega stanja
7. Ovrednotenje (ocena) novega stanja s stališča cilja in namere

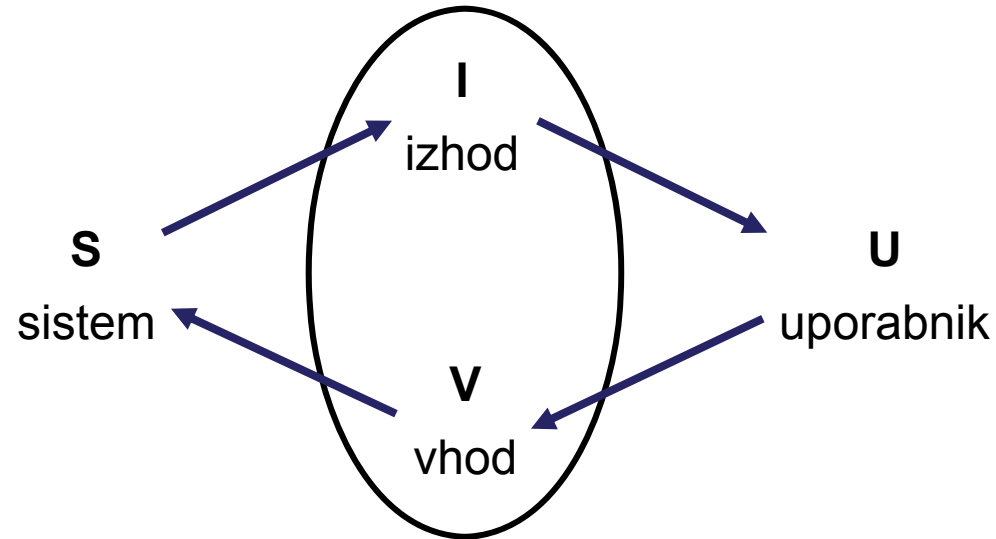


Modeli interakcije - Normanov model

- Različna težavnost uporabe različnih uporabniških vmesnikov
- Problemi v fazi izvršitve
 - Načrtovane aktivnosti uporabnika niso enake razpoložljivim (dovoljenim) aktivnostim sistema
- Problemi v fazi ovrednotenja
 - Uporabnikova pričakovanja niso enaka dejanskemu stanju sistema
- Človeške napake
 - Napake se lahko pojavijo na vseh sedmih stopnjah interakcije
 - 2 tipa napak: spodrseljaj (“lapsus”) in sistemska napaka

- Posplošitev Normanovega modela
 - 4 sestavni deli modela
 - Uporabnik
 - Vhod
 - Sistem
 - Izhod
 - Vsak sestavni del “govori” svoj jezik
 - Interakcija med uporabnikom in strojem je prevajanje med različnimi jeziki

Modeli interakcije

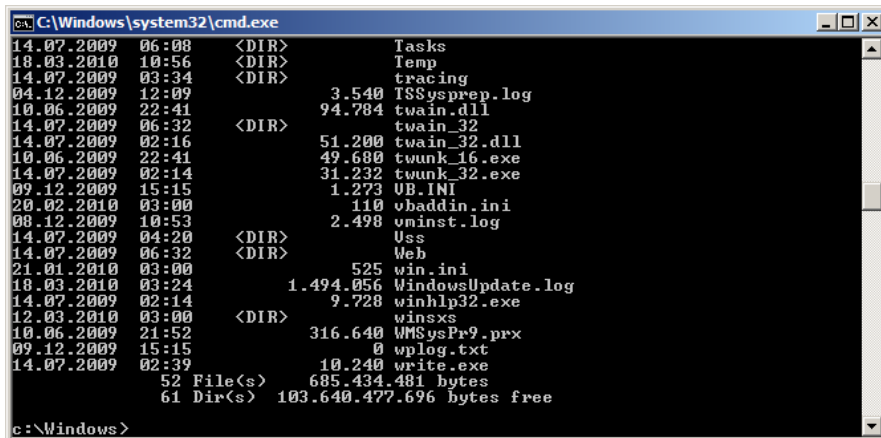


1. Uporabnikova namera
2. Pretvorba v zaporedje vhodnih ukazov uporabniškega vmesnika
3. Sprememba stanja sistema
4. Sprememba izhoda sistema
5. Interpretacija izhoda s strani uporabnika

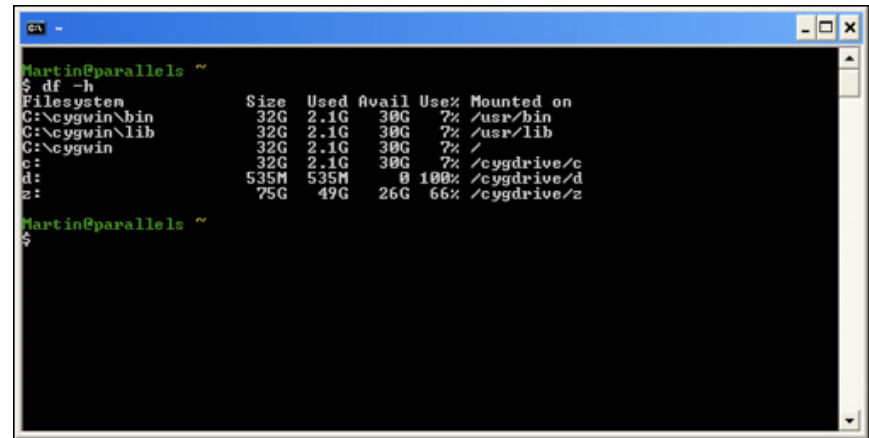
- Vizualni uporabniški vmesniki
 - Vmesniki z ukazno vrstico
 - Meniji
 - Vprašanja/odgovori in poizvedbe
 - Vnosi obrazci
 - “WIMP” vmesniki
 - “Pokaži” in “klikni” vmesniki
 - 3D vmesniki

Vizualni uporabniški vmesniki

- Vmesniki z ukazno vrstico
 - Direktnen vnos ukazov v računalnik
 - Omejen in točno določen nabor ukazov
 - Primerno za večkratno ponavljanje
 - Enostavnejši za izkušene uporabnike
 - Slab pregled rezultatov po izvedbi ukazov



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
14.07.2009 06:08 <DIR> Tasks
18.03.2010 10:56 <DIR> Temp
14.07.2009 03:34 <DIR> tracing
04.12.2009 12:09 3.540 ISSysprep.log
10.06.2009 22:41 94.784 twain.dll
14.07.2009 06:32 <DIR> twain_32
14.07.2009 02:16 51.200 twain_32.dll
10.06.2009 22:41 49.680 twunk_16.exe
14.07.2009 02:14 31.232 twunk_32.exe
09.12.2009 15:15 1.273 UB.INI
20.02.2010 03:00 110 vbaddin.ini
08.12.2009 10:53 2.498 vminst.log
14.07.2009 04:20 <DIR> Uss
14.07.2009 06:32 <DIR> lhb
21.01.2010 03:00 525 win.ini
18.03.2010 03:24 1.494.056 WindowsUpdate.log
14.07.2009 02:14 9.728 winhlp32.exe
12.03.2010 03:00 <DIR> winsxs
10.06.2009 21:52 316.640 WMSysPr9.prx
09.12.2009 15:15 0 wplog.txt
14.07.2009 02:39 10.240 write.exe
52 File(s) 685.434.481 bytes
61 Dir(s) 103.640.477.696 bytes free
c:\Windows>
```

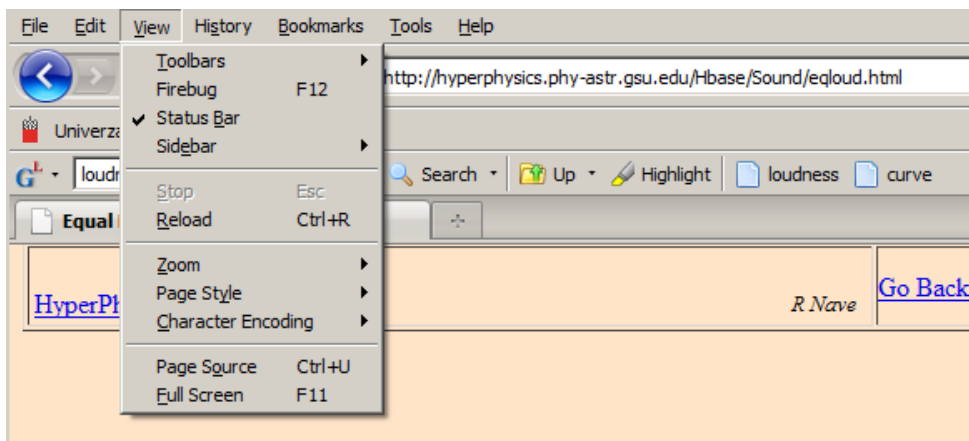


```
Martin@parallels ~
$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
C:\cygwin\bin   32G   2.1G   30G   7% /usr/bin
C:\cygwin\lib   32G   2.1G   30G   7% /usr/lib
C:\cygwin       32G   2.1G   30G   7% /
c:              32G   2.1G   30G   7% /cygdrive/c
d:             535M  535M   0 100% /cygdrive/d
z:            75G   49G   26G  66% /cygdrive/z
Martin@parallels ~
$
```

Vizualni uporabniški vmesniki

□ Meniji

- Seznam razpoložljivih ukazov
- Manjša kognitivna obremenitev
- Nazorna izbira imen
- Smiselno združevanje ukazov
- Izbira s pomočjo kazalne naprave + bližnjice



- Poizvedbeni vmesniki
 - Vprašanja in odgovori
 - Enostavno za neizkušene uporabnike
 - Zelo omejena funkcionalnost
 - Prijavni sistemi, ankete, itd.
 - Primer: Visa Waiver
 - Poizvedbeni jeziki
 - Poizvedba v podatkovnih bazah (SQL)
 - Zelo zahtevna uporaba
 - Poznavanje sintakse
 - Poznavanje strukture baz

Vizualni uporabniški vmesniki

- Vnosni obrazci
 - Vnos večje količine podatkov
 - Podobno vnosu v papirnati obrazec
 - Smiselno sosledje polj in nazorna imena
 - Tabele (Excel, formule)

Reserve Your Rental Car Now! Step 1 • 2 • 3

Where do you live?


Pickup Location [Find a Location](#)

Pickup Date Pickup Time

Dropoff Location [Find a Location](#)

Dropoff Date Dropoff Time [go! Now](#)

[More Options click here.](#)

 **eNaročilnica**

1 2 3 4 5 6 7

Podatki o naslovu na katerem želim storitve T-2

Poštna številka Pošta

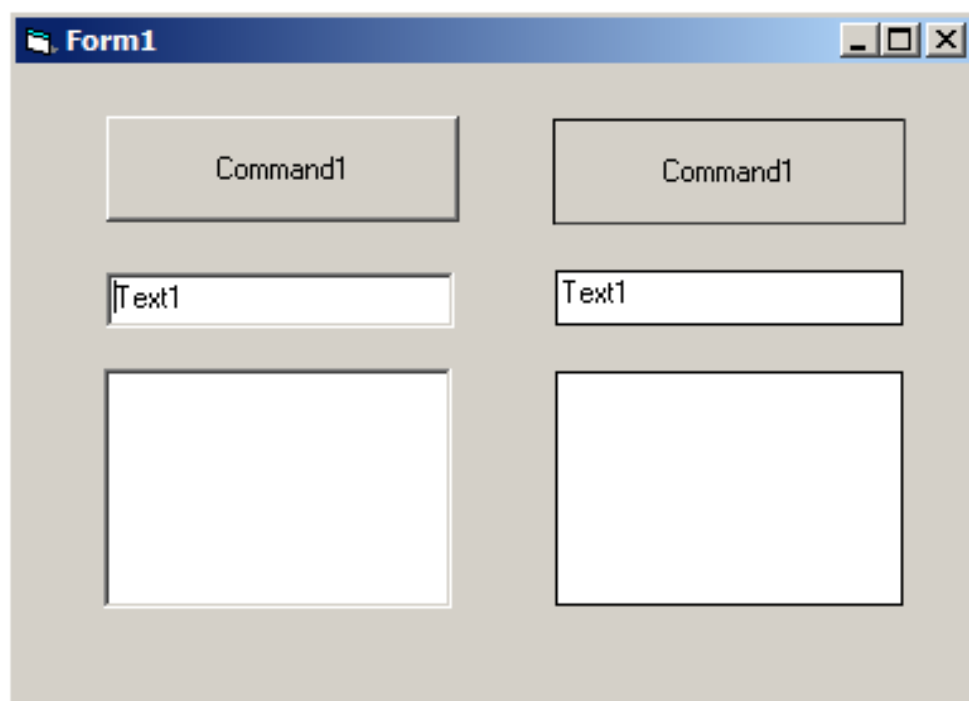
Ulica in hišna številka

Kraj

[▶](#)

- WIMP vmesniki
 - Windows Icons Menus Pointers
 - Najpogostejši tip grafičnega uporabniškega vmesnika
- “Pokaži in klikni” vmesniki
 - Poenostavljen WIMP vmesnik
 - Multimedijske aplikacije, spletni brskalniki
 - Brez tipkanja in vnosa besedila

- 3D vmesniki
 - 3D različica WIMP vmesnikov
 - Osvetlitev elementov (izvor desno zgoraj)
 - Gumbi, drsniki, vnosna polja, itd.



- 3D vmesniki
 - 3D namizja
 - Navidezna in obogatena resničnost

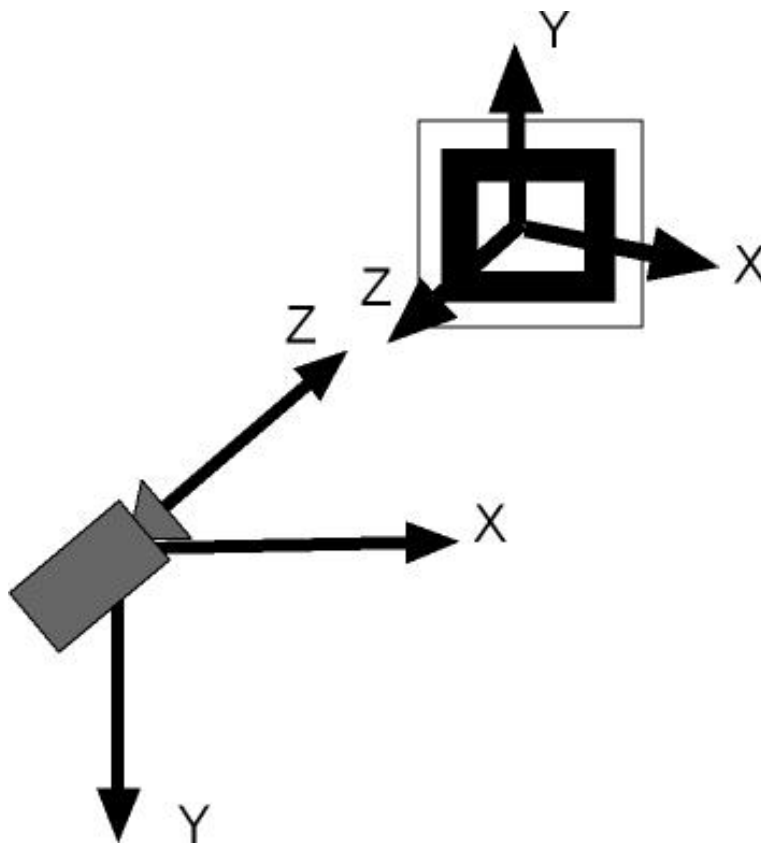
- Nadgrajena resničnost
 - Dodajanje virtualnih elementov v sliko realnosti
- Elementi
 - Zaslون
 - Klasični zasloni, naglavni zasloni (HMD – Head Mounted Display), vetrobranska stekla
 - Vhodne naprave
 - Kamera
 - Sledenje (tracking)
 - Vizualno procesiranje, GPS, infra rdeče kamere, itd.

Vizualni uporabniški vmesniki

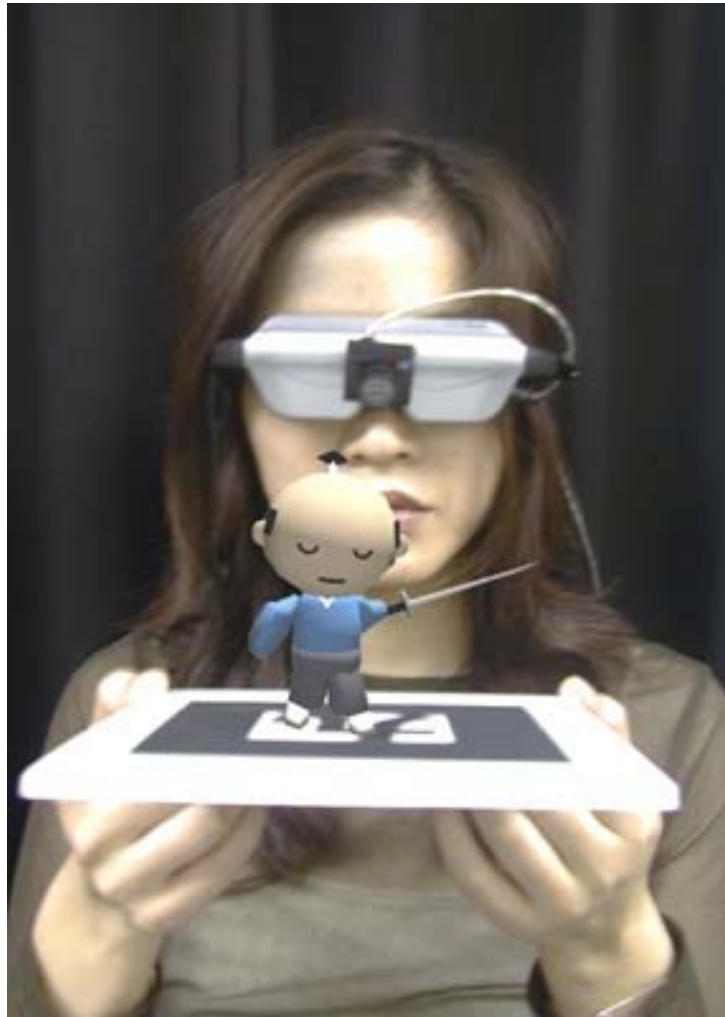
- Nadgrajena resničnost
 - Zasloni



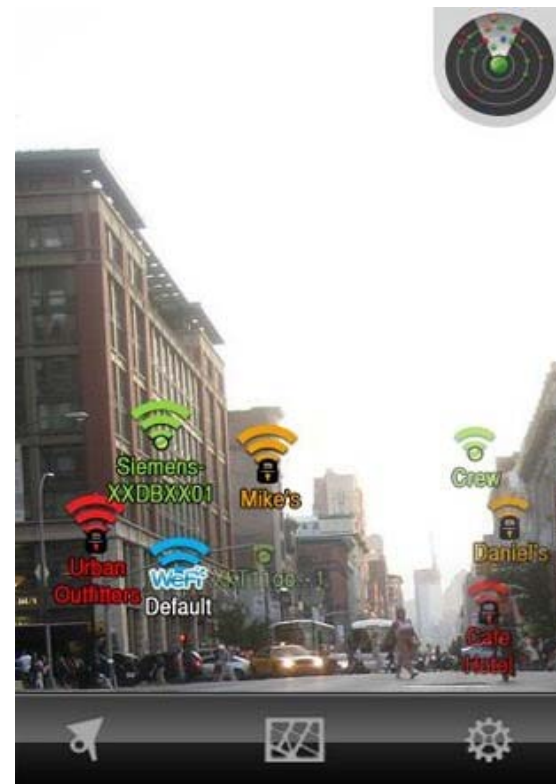
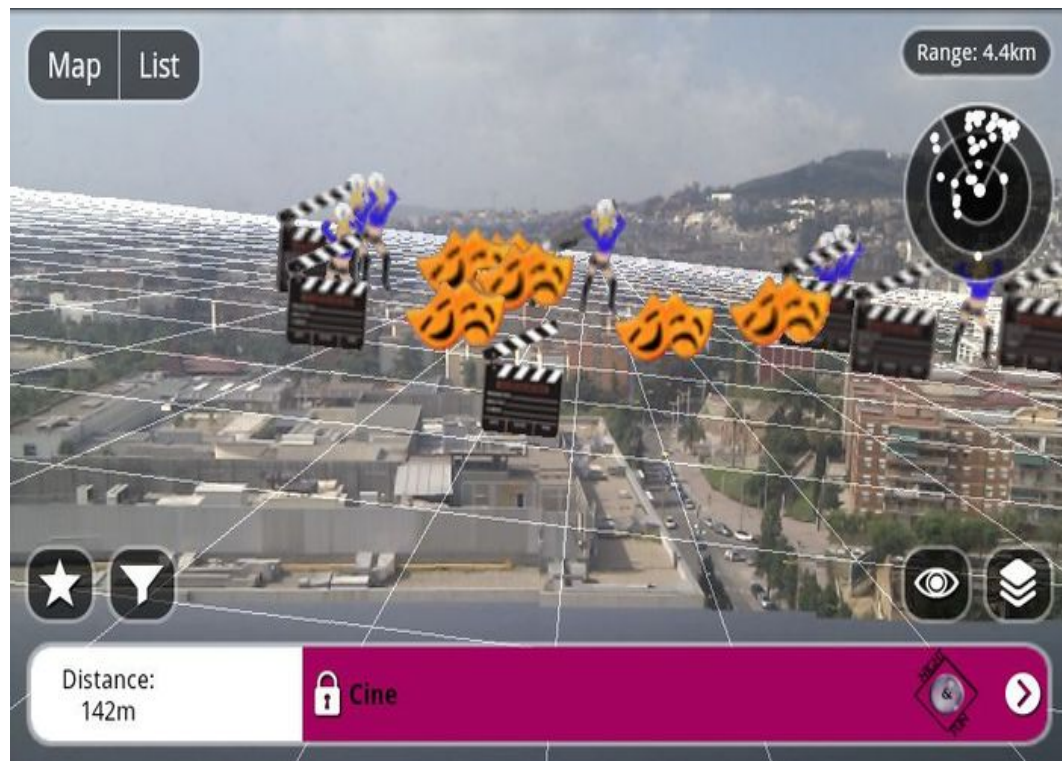
- Nadgrajena resničnost
 - Slednje s pomočjo kamere in markerjev



Vizualni uporabniški vmesniki

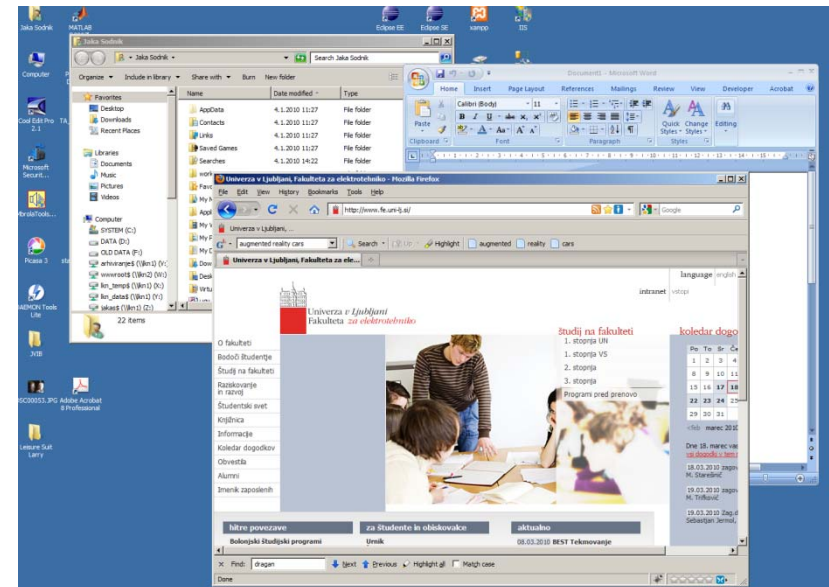


Vizualni uporabniški vmesniki



□ Okna

- Vsako okno je neodvisni uporabniški vmesnik
 - Ime okna
 - Grafični elementi, besedilo, itd.
 - Spreminjanje velikost, prosto premikanje, prekrivanje
 - Sočasnost, večopravnost
- Drsniki



□ Ikone

- Pomanjšana predstavitev okna
- Povečana učinkovitost, boljša preglednost
- Asociativne ikone
- Abstraktne ikone



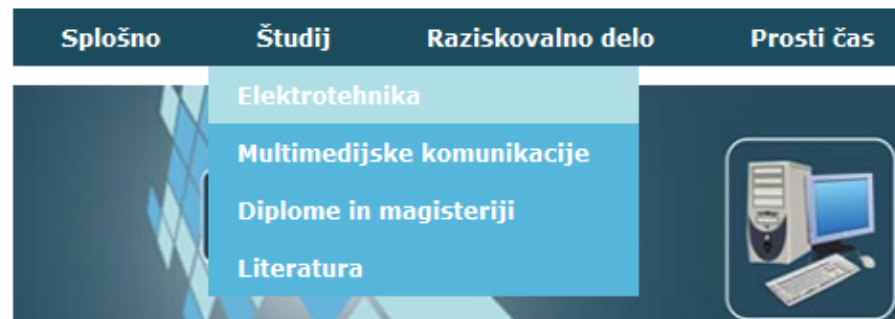
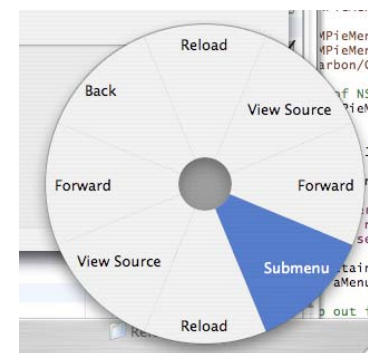
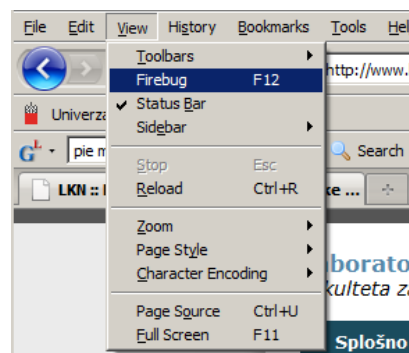
□ Kazalci

- Osnovni element, ki omogoča izbiranje drugih elementov
- Kontrola s pomočjo kazalnih naprav: miška, drsna ploščica, igralna palica, itd.
- Oblika ponazarja trenutno stanje računalnika oz. aplikacije



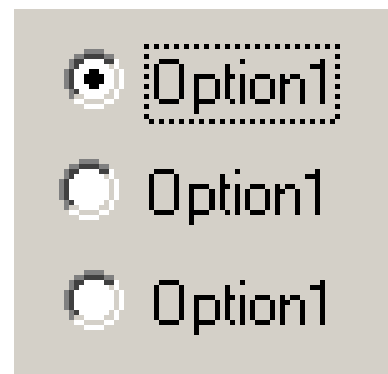
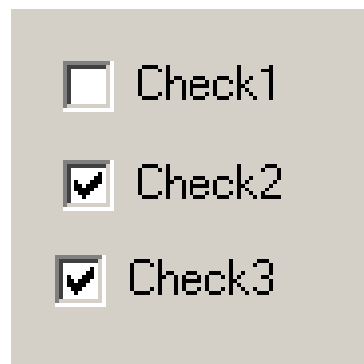
□ Meniji

- Seznam razpoložljivih operacij
- Izbira želene operacije s kazalno napravo
- Pomemben je obseg in razporeditev menijskih postavk
- Glavni meni in podmeniji
- Vrste menijev
 - “Pull-down”
 - “Drop-down”??
 - “Fall-down”
- Bližnjice
- Krožni meniji

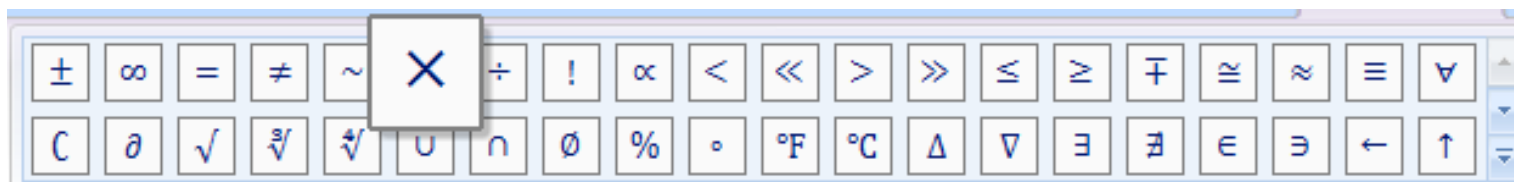
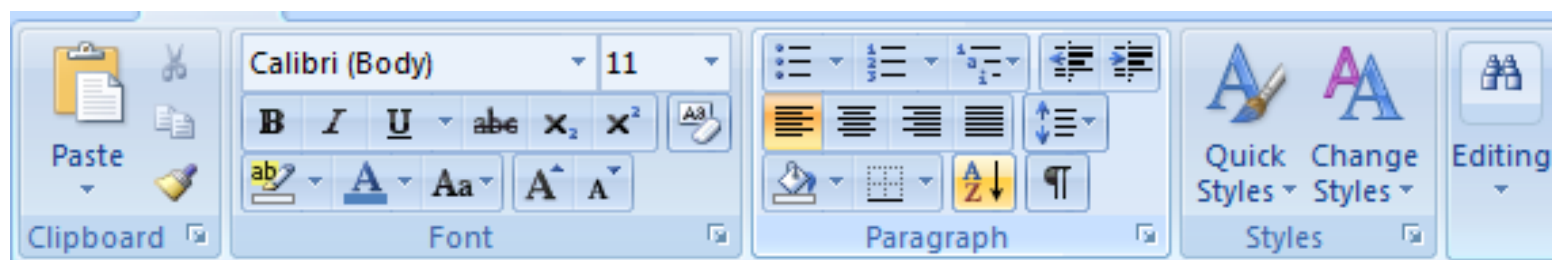


□ Gumbi

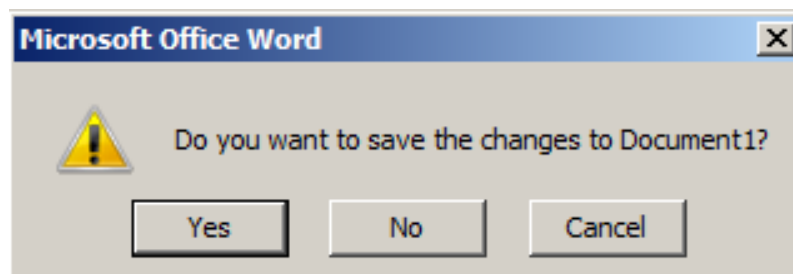
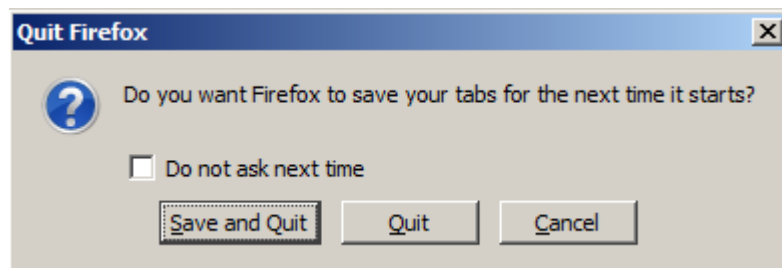
- Področje v uporabniškem vmesniku, ki ga je možno izbrati in sprožiti neko akcijo
- Posebne vrste gumbov
 - Izbirni gumbi (radio buttons)
 - Označilni gumbi (check boxes)



- Orodne vrstice (Toolbars)
 - Zbirka ikon na vrhu ali na strani namizja
 - Možnost premika na drugo lokacijo
 - Možnost spreminjanja strukture in vsebine



- Dialogna okna
 - Komunikacija z uporabnikom v kritičnih situacijah
 - Popolni fokus



3.1. Zvočni vmesniki

- Zvok
 - Longitudinalno valovanje
 - Slušno področje od 20 Hz do 20 kHz
 - Meja slišnosti: $0 \text{ dB} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$
- Vsesmerno dojetanje zvoka
 - Serijski kanal
- Lokalizacija
 - Lokalizacija azimuta
 - Lokalizacije elevacije
- Ločljivost
 - $2^\circ - 3^\circ$ v horizontalni smeri
 - $6^\circ - 8^\circ$ v vertikalni smeri
- Kapaciteta: 10 kbit / s (vid: 4 Mbit / s)

- Dopolnitev vizualnim vmesnikom
 - Alarmi in informacija o procesih v ozadju
- Samostojni zvočni vmesniki
 - Zvočni kanal je glavni komunikacijski kanal
 - Mobilne naprave z majhnim zaslonom
 - Telefonski odzivniki
 - Uporabniški vmesniki za slepe uporabnike
- Vrste zvočnih vmesnikov
 - Govorni vmesniki
 - Ne-govorni vmesniki

- Govorni vmesniki
 - Temeljijo na človeškem govoru
 - Zelo intuitivni, ne potrebujejo učenja za uporabo
 - Visoka stopnja koncentracije za razumevanje
 - Vhodni zvočni vmesniki
 - Prepoznavna govora
 - Slaba učinkovitost v neidealnih pogojih
 - Izhodi zvočni vmesniki
 - Posnet in predvajan govor
 - Računalniška sinteza govora

- Ne-govorni vmesniki
 - Uporaba glasbe, naravnih in umetnih zvokov, itd.
 - Tri glavne komponente
 - “Auditory icons” (zvočne ikone): intuitivni zvoki
 - “Earcons”: abstraktni zvoki
 - “Spearcons”: hitro predvajani zvoki
 - Metafore v zvočnih vmesnikih
 - Obroč za navigacijo
 - Ambientni zvoki: pisarna

3.2. Ergonomija

- Fizične značilnosti in omejitve uporabniških vmesnikov
 - Razporeditev kontrol v uporabniškem vmesniku
 - Fizične lastnosti okolice
 - Skrb za zdravje
 - Uporaba barv

- Razporeditev kontrol (oken, gumbov, zaslonov, itd.)
 - Funkcionalna razporeditev
 - združevanje kontrol, ki imajo podobno namembnost
 - Zaporedna razporeditev
 - razporeditev ponazarja zaporedje ukazov v tipični interakciji
 - Po pogostosti uporabe
 - kontrole, ki se najpogosteje uporabljajo so na najlažje dostopnih mestih

- Fizične lastnosti okolice
 - Kje bo vmesnik uporabljen?
 - Kdo bodo tipični uporabniki?
 - V kakšnem stanju bodo uporabniki?

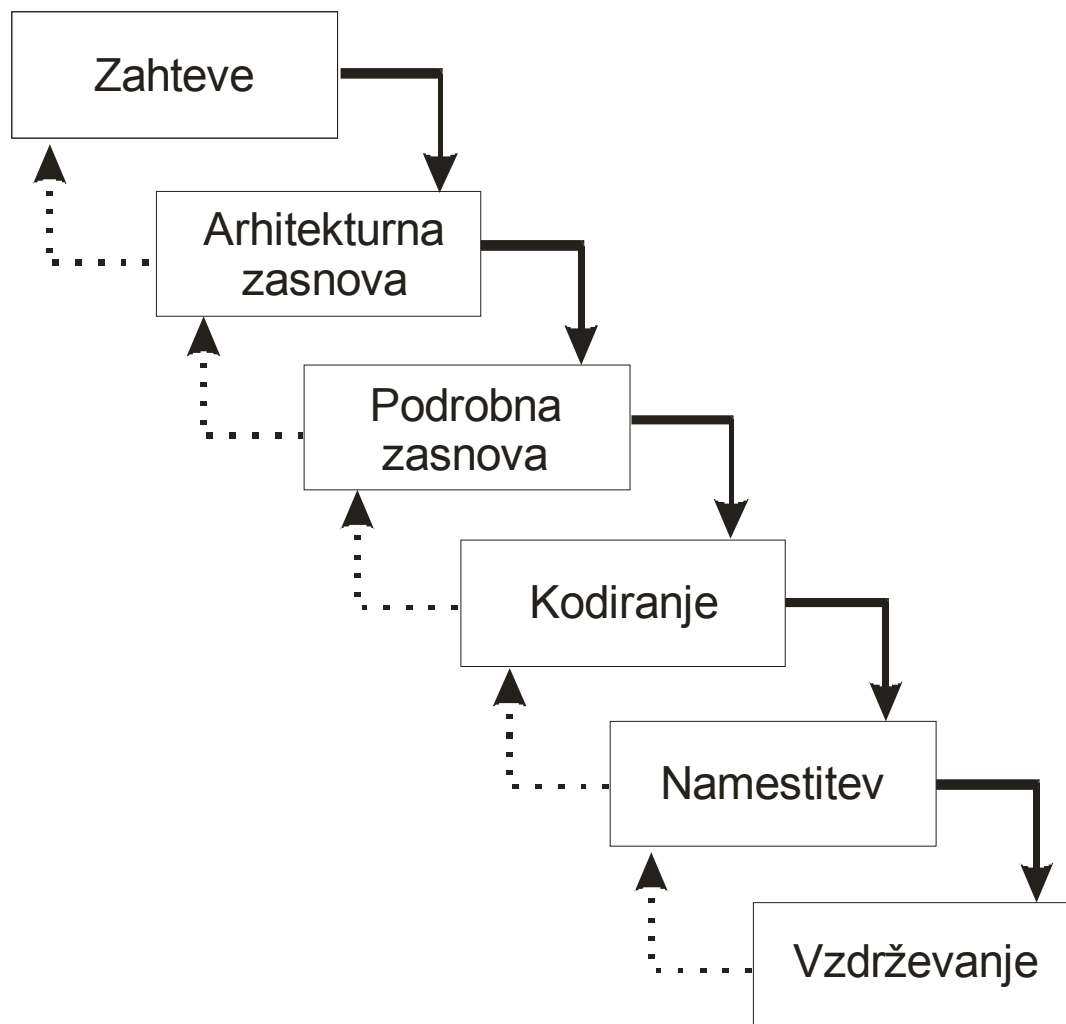


- Skrb za zdravje
 - Fizični položaj uporabnikov
 - Stanje, sedenje
 - Temperatura
 - Svetloba (osvetlitev)
 - Hrup
 - Dolgotrajna uporaba

- Uporaba barv
 - Skrb za dobro razločnost
 - Dodatna informacija (nikoli glavni vir informacije)
 - Upoštevanje uporabnikovih pričakovanj (primer: rdeča, rumena, zelena)
 - Medkulturna različnost

4. Postopki načrtovanja uporabniku prilagojenega sistema

□ Model “slapa” – Waterfall model



- Definicija zahtev
 - Najbolj kritični del procesa
 - Slaba definicija pogosto vodi k neuspešni izvedbi
 - Zahteva dobro poznavanje uporabnikov in njihovih želja in potreb
 - Tipični uporabnik?!
 - Iterativni postopek
 - Vrste zahtev
 - Funkcionalne zahteve
 - Podatkovne zahteve
 - Okoljske zahteve
 - Uporabnikove zahteve
 - Zahteve po uporabnosti

- Arhitekturna zasnova
 - Kako doseči definirane zahteve?
 - Visokonivojska zasnova (objektno orientirana)
 - Definicija glavnih komponent sistema in relacij med njimi
- Podrobna zasnova
 - Izbira najboljših možnosti na osnovi arhitekturne zasnova
 - Dokumentacija razpoložljivih možnosti
 - Objektna zasnova: razredi, metode, podatkovni model
 - Izbira programskega jezika

- Kodiranje in testiranje
 - Pisanje kode v izbranem programskem jeziku
 - Modularni razvoj, ki omogoča testiranje po delih
 - Avtomatska pretvorba zasnove v program??
 - Napake (hrošči)
 - Posledica napak v kodi
 - Posledica napačne zasnove

- Namestitev
 - Združitev vseh komponent in namestitev na končni sistem
 - Testiranje interakcije med posameznimi komponentami
 - Testiranje s strani uporabnikov
- Vzdrževanje
 - Ni del procesa načrtovanja in razvoja
 - Praktična uporaba
 - Nove napake

□ Slabosti modela “slapa”

- Zelo tehničen pristop s poudarkom na tehnologiji
- Načrtovalci upoštevajo svojo vizijo, ideje in rešitve problemov namesto uporabnikov
 - Načrtovalci sami testirajo model
 - Načrtovalčevo predznanje in izkušnje
 - Slaba razporeditev elementov vmesnika, slaba ocena težavnosti posameznih procesov
- Sistem je razvit na osnovi razpoložljivih tehničnih zmožnosti
- Zaporedni proces razvoja
 - Ni prave ocene rezultatov posameznih delov procesa
 - Načrtovalci ponavadi delajo na več stopnjah hkrati in jih sočasno spreminjajo

Postopki načrtovanja – “SLAP”



How the customer explained it



How the project leader understood it



How the analyst designed it



How the programmer wrote it



What the beta testers received



How the business consultant described it



How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How it was supported



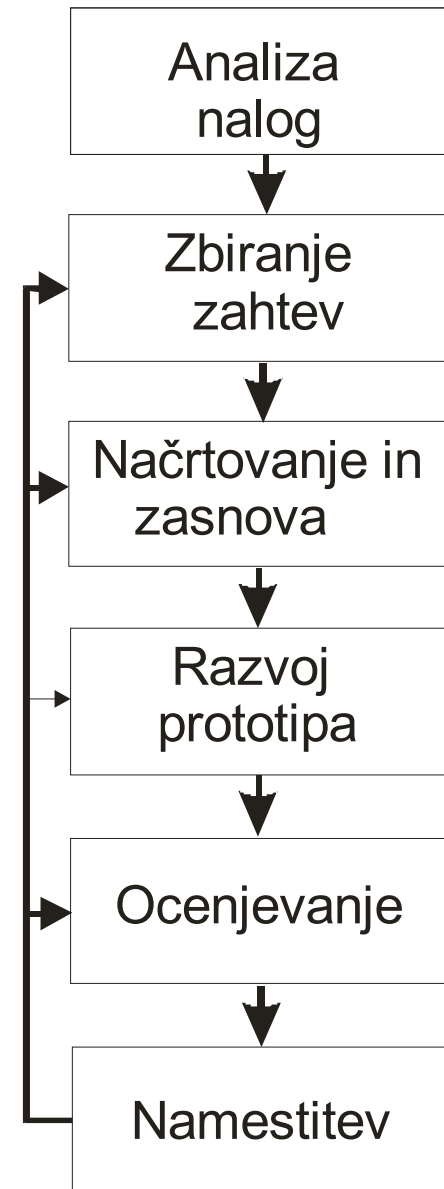
What marketing advertised



What the customer really needed

Postopki načrtovanja

- Model z upoštevanjem uporabnika (User-Centred Design – UCD)
- Glavne značilnosti
 - Analiza uporabnikov in njihovega sveta
 - Ocenjevanje idej na vseh nivojih
 - Večkratno testiranje, ki vključuje tudi uporabnike



- Analiza nalog (task analysis)
 - Kaj bodo naloge sistema, ki ga razvijamo?
 - Podrobno razumevanje potreb
 - Kaj želijo naročniki in kaj želijo uporabniki?
 - Izkušnost in zmožnost uporabnikov?
 - ocene obstoječih sistemov
 - Kaj so glavni problemi in pomanjkljivosti?
 - Določitev načina interakcije z objekti in njihovimi lastnostmi
 - Enostaven opisni jezik

- Analiza nalog (task analysis)
 - Vhodni parametri
 - Zasnova problema
 - Opazovanje obstoječih sistemov
 - Analiza uporabnikov
 - Zbiranje podatkov
 - Opazovanje uporabnikov pri delu
 - Komunikacija z uporabniki
 - Analiza navodil za uporabo
 - Preizkus sistema
 - Analiza interakcije
 - Itd.

- Analiza nalog (task analysis)
 - Hierarhična analiza nalog (HTA)
 - Določitev nalog uporabnika
 - Razbitje nalog na podnaloge do nivoja posameznih akcij
 - $P \times C < M$
 - Motorične ali kognitivne naloge
 - Hierarhija nalog
 - Določitev načrta izvajanja nalog
 - V kakšnem vrstnem redu se izvajajo naloge
 - Katere naloge so obvezne in katere neobvezne
 - Sočasnost
 - Ponavljanje
 - Ocena rezultata analize in popravki
 - Primer:

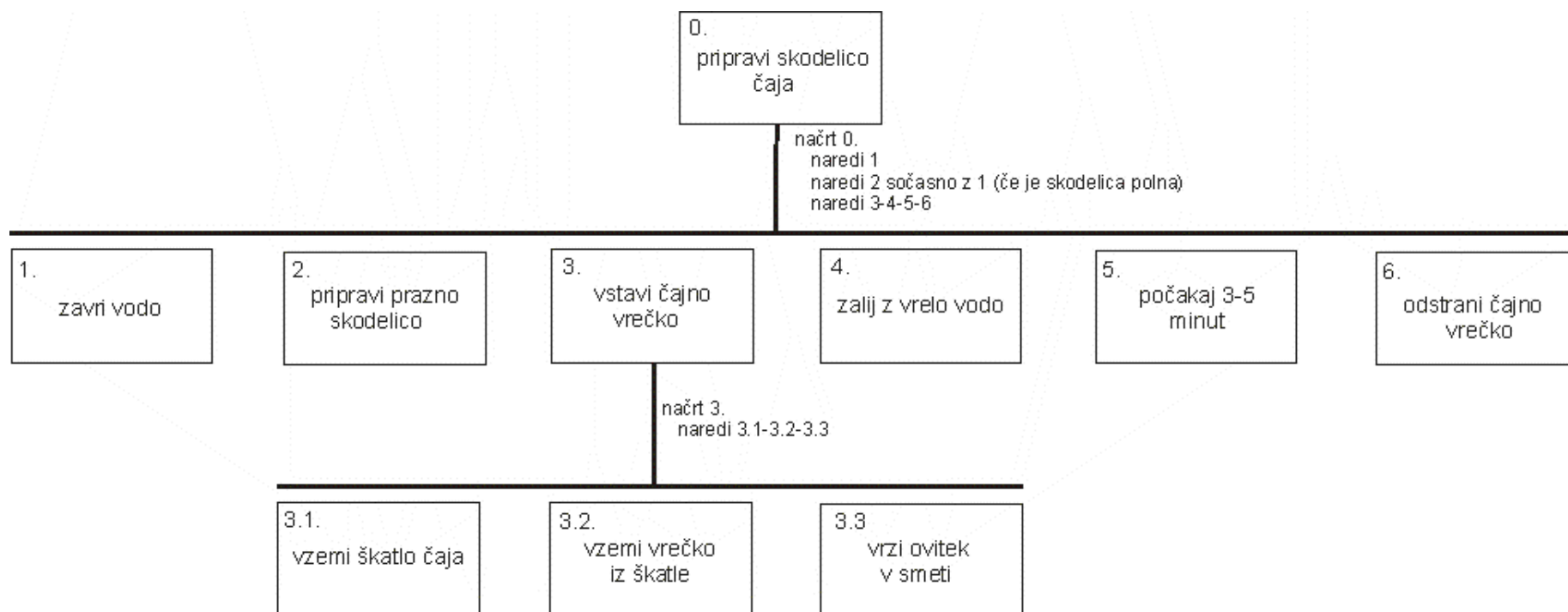
□ 0. Čiščenje hiše

1. Vzemi sesalec iz omare
2. Prikluči sesalec na električno omrežje
3. Namesti ustrezni nastavek
4. Posesaj sobe
 - 4.1 Posesaj hodnik
 - 4.2 Posesaj kuhinjo
 - 4.3 Posesaj dnevno sobo
5. Izprazni vrečko s prahom
6. Izključi kabel in pospravi sesalec

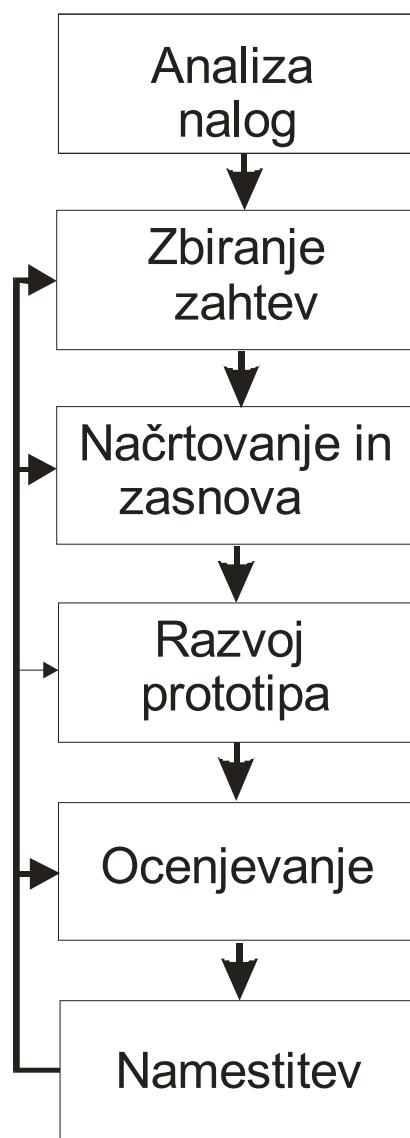
Načrt 0: Delaj 1-2-3-4-6 v tem vrstnem redu, če je vrečka polna naredi 5

Načrt 4: Naredi 4.1, 4.2 ali 4.3 v poljubnem vrstnem redu, odvisno od potreb in umazanije

Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika

- Zbiranje zahtev
 - Iterativni proces zbiranja informacij, raziskovanja, načrtovanja, izdelave prototipa
 - Kaj naj sistem zmore (ni pomembno kako)?
 - Analiza zmogljivosti in omejitev uporabnikov
 - Tipični uporabnik?!
 - Kompromisna rešitev, ki zadosti vsem
 - Prilagodljivost
 - Vhodni parametri
 - Analiza nalog (hevristično ocenjena)
 - Modeli uporabnikov in uporabnosti
 - Morebitne omejitve
 - Rezultati
 - Definicija vseh zahtev sistema
 - Zahteva, podkrepitev zahteve, metrika

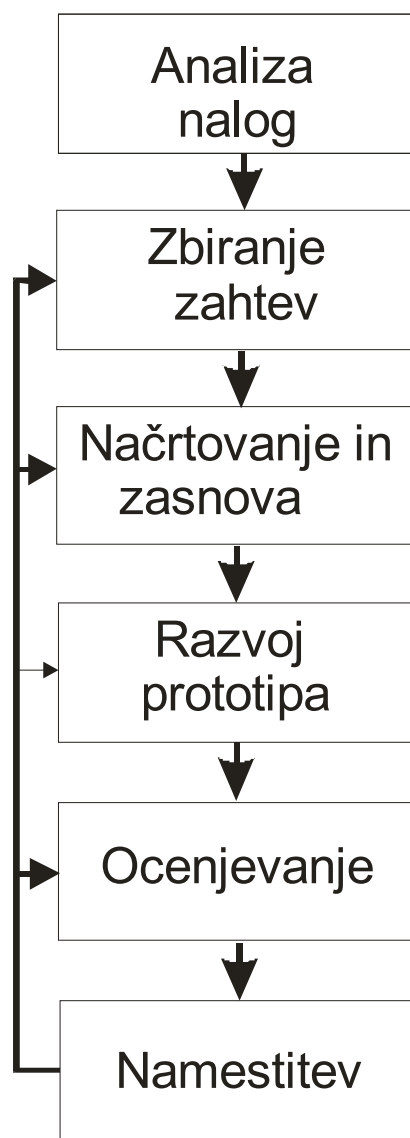
Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika

- Primer: Uporabniški vmesnik za nakup očal
 - Zahteva: Dobra vidljivost - uporaba velikih pisav
 - Podkrepitev: Sistem bodo uporabljali ljudje z okvarjenim vidom
 - Metrika: Vsak uporabnik mora brez napora prebrati besedilo, ne glede na dioptrijo

- Vrste zahtev
 - Funkcionalne
 - Podatkovne
 - Okoljske
 - Uporabniške
 - Uporabnost?! (“Useful” in “Usable”)

- Primer zahteve za uporabnost sistema
 - Uporabniški vmesnik mobilnega telefona
 - Zahteva: Uporabniški vmesnik za sprejem klica mora biti dobro viden in enostavno dostopen
 - Podkrepitev: Sistem bodo uporabljali ljudje med opravljanem drugih opravil
 - Metrika: Vzpostaviti ali sprejeti klic mora biti enostavno tudi med hojo ali vožnjo

Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika

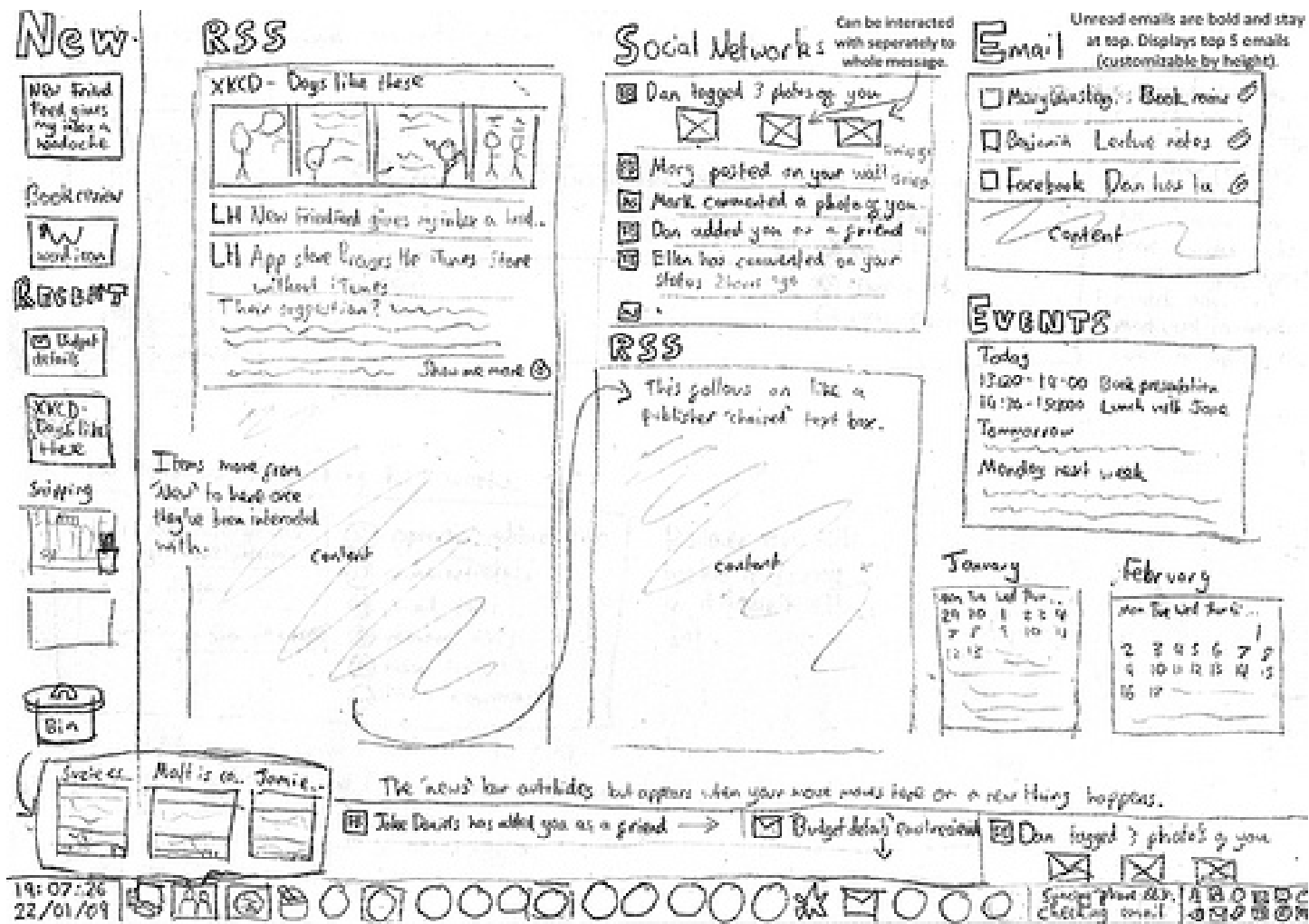
- Načrtovanje in risanje zasnove (storyboarding)
 - Načrt realizacije definiranih zahtev in nalog
 - Ovrednotenje in ocena realizacije posameznih zahtev
 - Metoda QOC (Question Option Criteria)
 - Primer
 - Vprašanje: Kako določiti velikosti tabel v prikazu?
 - Možnosti:
 - Preko CSS ukazov v ločeni datoteki
 - Preko CSS ukazov v glavi glavne datoteke
 - Na HTML značkah v glavni datoteki
 - Kriterij: Kakšna je programerska praksa v takšnem primeru? Kaj je bolj pregledno?

Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika

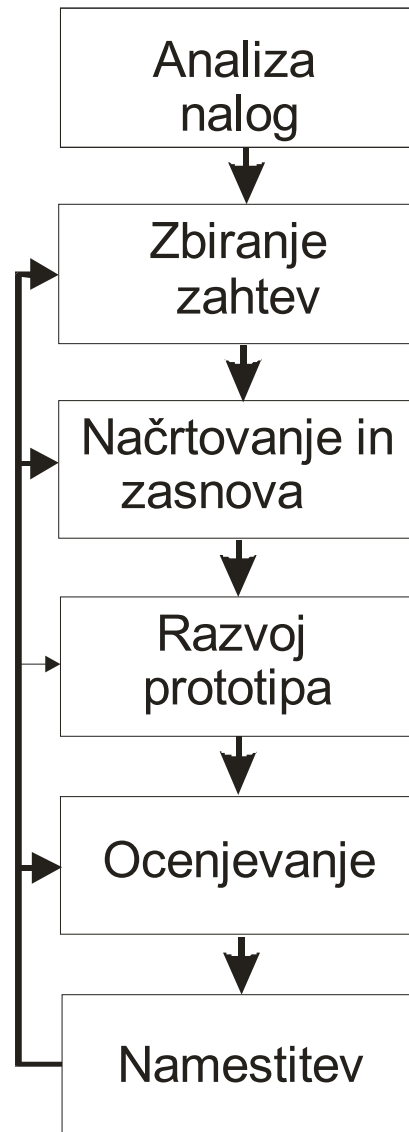
□ Risanje zasnove

- Zaporedje skic na papirju (enostaven prototip)
- Vizualizacija zasnove
 - Posvetovanje z uporabniki in medsebojno posvetovanje
 - “Stand back” iz strani načrtovalcev
- Neizvedljive zahteve?!
- Vhodni parametri
 - Specifikacija zahtev in uporabnosti
 - Omejitve (standardi)
 - Rezultati ocenjevanj
- Rezultati
 - Načrt in skice (približni izgled sistema)
 - Utemeljitev načrta

Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



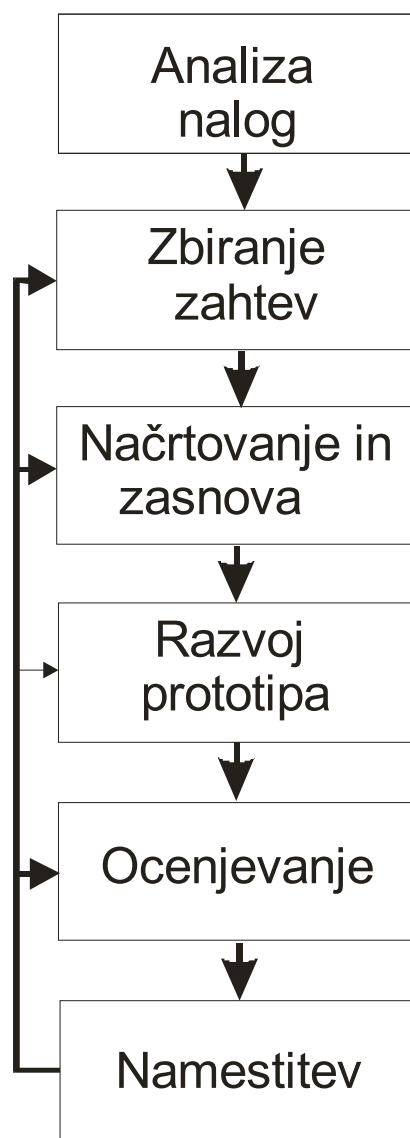
Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



- Izdelava prototipa
 - Delujoča aplikacija
 - Možnost prve ocene delovanja sistema
 - Sprememba abstraktne ideje v fizično obliko
 - Lažja določitev slabosti in prednosti
 - Iterativni postopek – več prototipov
- Različni tipi prototipov v odnosu na nadaljnji razvoj
 - Začasni prototip
 - Razvijajoč prototip
 - Komponentni

- Tehnike izdelave prototipa
 - Kompromis med natančnostjo in ceno
 - Hitri prototipi: MS Word ali PowerPoint
 - Horizontalni prototipi
 - Širok nabor funkcij brez globine
 - Vertikalni prototipi
 - Manjši nabor funkcij, izdelan do podrobnosti
 - Čarovnik iz Oza
 - Umetno ustvarjen odziv s strani načrtovalcev
 - Imitacija sistema
 - Popolna funkcionalnost z lažnimi odzivi na interakcije uporabnika

Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika



Postopki načrtovanja z upoštevanjem uporabnika

- Ocenjevanje (evaluacija)
 - Prisotno pri vseh stopnjah načrtovanja
 - Hevristično ocenjevanje
- Končni razvoj in namestitve
 - Nastane na osnovi potrjenega in preizkušenega prototipa
 - Posodobitve

- Ekspertna analiza
 - Enostavnejša, cenejša
 - V zgodnih procesih načrtovanja
 - Tehnike
 - “Miselni sprehod” (cognitive walkthrough)
 - Hevristična ocena
 - Uporaba starih študij

□ Hevristična načela (Jakob Nielsen)

1. Vidnost statusa sistema

- Odzivi na akcije uporabnika
- Povratna informacija

2. Ujemanje med računalniškim in resničnim svetom

- Pričakovanja in dejansko stanje
- “Naravni” jezik, ki je blizu uporabniku
- Intuitivnost
- Jezik načrtovalcev in jezik uporabnikov!!

3. Uporabnik mora imeti nadzor in svobodo

- Več različnih poti za dosego cilja
- Možnost preklica ukazov in “zasilnih izhodov”
- Primer: navigacija v spletu

□ Hevristična načela

4. Enotnost (konsistenca)

- Enotna uporaba ukazov, barv, imen, položajev kontrol
- Asociacije in pretekle izkušnje uporabnikov
- Standardi
- Primer: Programi MS Office

5. Preprečevanje napak

- Napake uporabnika ali sistema?
- Pomoč uporabniku kjer je to mogoče
- Primer: prikrojen vnos (seznam)

6. Prepoznavna in okrevanje po napaki

- Razumljiva sporočila in navodila za popravo
- Primer: vnosni obrazci

□ Hevristična načela

7. Prepoznavna namesto klica iz spomina

- Vidni elementi, ki omogočajo prepoznavo (asociacije)
- Primer: spletna trgovina

8. Prilagodljivost in učinkovitost

- Bližnjice za izkušene uporabnike

9. Minimalistično načrtovanje

- Izogibanje odvečni informaciji
- Barve, animacije, itd.
- Primer: dodatki v spletnih straneh

10. Pomoč in dokumentacija

- “Cognitive walkthrough”
 - Podobno pregledu programske kode v procesu razvoja aplikacije
 - Podpora učenju uporabnika v procesu uporabe
 - Preizkušanje vs. učenje po navodilih
 - Izhodišča
 - Specifikacija prototipa
 - Specifikacija nalog in akcij za njihovo izvršitev
 - Specifikacija uporabnikov

- “Cognitive walkthrough”
 - Ocenjevalci odgovarjajo na vprašanja
 - Ali je določena akcija dovolj razvidna (razpoložljivost)?
 - Razpoznava funkcionalnosti
 - Ali je povratna informacija po izvedbi funkcije zadovoljiva?
 - Ali je učinek neke akcije enak cilju uporabnika?
 - Primer: Pošiljanje SMS sporočila na mobilnem telefonu

<http://tmobile.modeaondemand.com/htc/g1/>

- Uporabniške študije (user study)
 - Sodelovanje “resničnih” uporabnikov sistema
 - V zadnjih fazah načrtovanja
 - Prototip z veliko funkcionalnostmi
 - Popolnoma delujoč sistem
 - Laboratorijske študije
 - + V posebnih in prilagojenih prostorih
 - + Odlična oprema
 - + Brez motenj
 - Nenaravno okolje
 - Nesproščenost uporabnikov

- Uporabniške študije (user study)
 - Študija “na terenu”
 - + V naravnem okolju (dejanski način uporabe)
 - + Interakcija z drugimi uporabniki
 - + Sproščenost, domačnost
 - Neželene motnje
 - Hrup
- Splošne značilnosti
 - Kontroliran preizkus določenih značilnosti sistema
 - Potrditev ali zavrnitev določene hipoteze
 - Različni pogoji preizkusa
 - Izolacija opazovane lastnosti oz. spremenljivke

- Uporabniška študija
 - Uporabniki (sodelujoči)
 - Tipični predstavniki uporabnikov sistema
 - Različnost (starost, spol, izobrazba, motorične sposobnosti, izkušnje, posebnosti, itd.)
 - Število (velikost vzorca)
 - Nielsen: 1 uporabnik razkrije cca. 1/3 problemov
 - Finančne in organizacijske omejitve
 - Minimalni pogoj za uspešno statistično analizo (> 10)

□ Uporabniška študija

■ Spremenljivke

□ Kaj opazujemo oz. merimo?

□ Odvisne in neodvisne spremenljivke

■ Kontrolirano spreminjamo neodvisno spremenljivko in opazujemo odziv in spremembe odvisne spremenljivke

□ Različne vrednosti neodvisne spremenljivke tvorijo različne pogoje poskusa

■ Hipoteza

□ Pričakovan rezultat poskusa

■ Pričakovane vrednosti odvisnih spremenljivk in njihovih medsebojnih razmerij

- Uporabniška študija
 - Potek poskusa oz. študije
 - Določitev hipoteze, ki jo želimo potrditi ali ovreči
 - Določitev neodvisnih in odvisnih spremenljivk
 - Izbor uporabnikov (testnih osebkov)
 - Izbira metode
 - “Med-subjekti” (between-subjects): Vsak testni osebek sodeluje le v enem pogoju poskusa
 - “Znotraj-subjektov” (within-subject): Vsak testni osebek sodeluje v vseh pogojih poskusa
 - Analiza rezultatov

- Uporabniška študija
 - “Med-subjekti” (between-subjects)
 - Vsaj dve skupini: testna in kontrolna
 - Ni učnega efekta
 - Potrebujemo veliko testnih osebkov
 - Velik vpliv slabe izbire testne populacije
 - “Znotraj-subjektov” (within-subject)
 - Ponavljanje poskusa pod različnimi pogoji
 - Učenje – (mešanje zaporedja pogojev)
 - Potrebujemo manj testnih osebkov

- Analiza rezultatov
 - Ureditvev rezultatov v sezname, tabele, preglednice
 - Hranjenje originalnih rezultatov
 - Izločitev “nenavadnih” odstopanj
 - Zvezne in diskretne vrednosti
 - Barva vs. čas
 - Statistična analiza

□ Statistična analiza

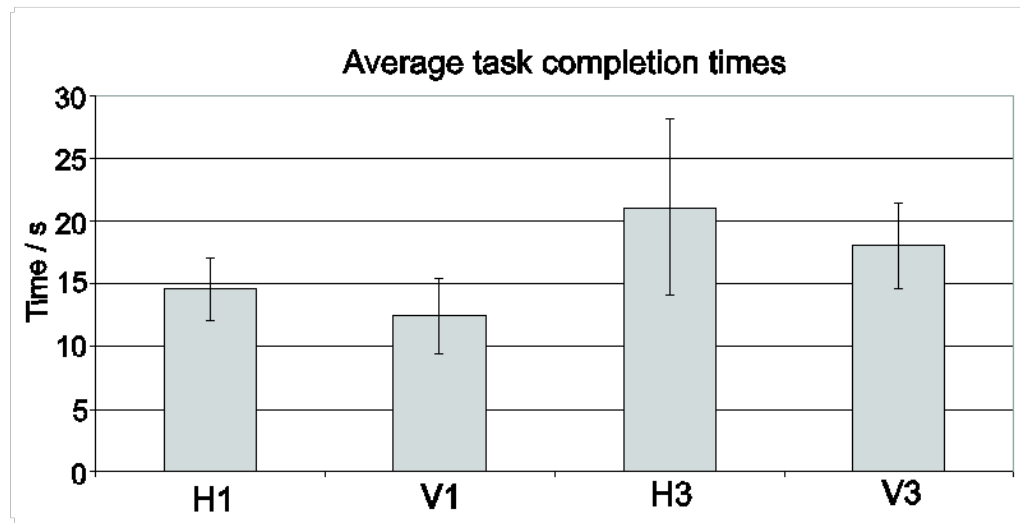
- Povprečna vrednost (mean value)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- Varianca:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

- Standardna deviacija: σ
- Predstavitev rezultatov z grafi

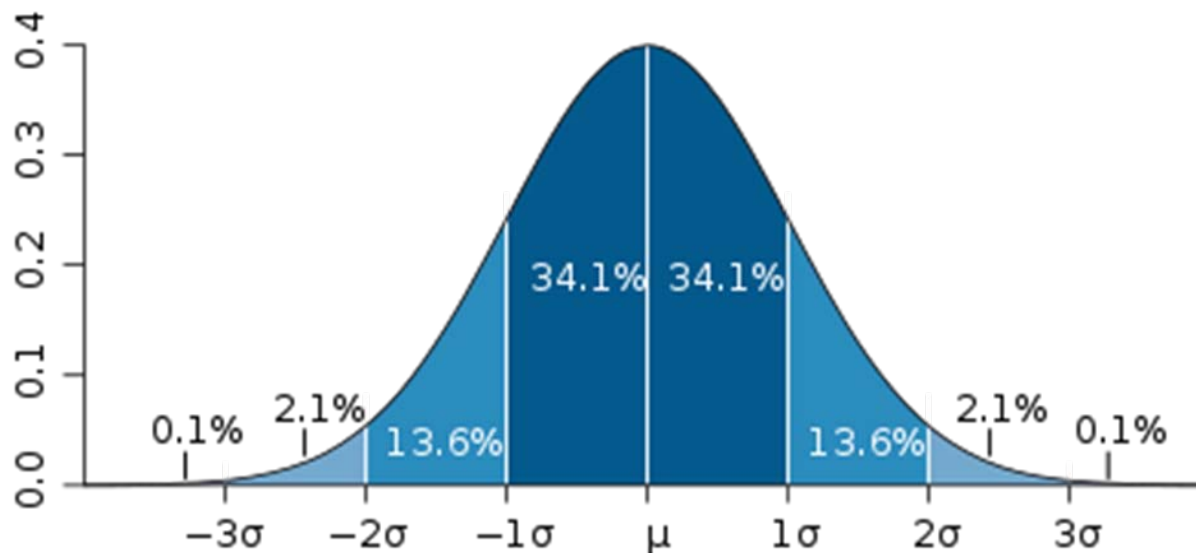


□ Statistična analiza

■ Parametrični testi

□ ANOVA

- Pogoji za različne parametrične teste je normalna porazdelitev odvisne spremenljivke



□ Statistična analiza

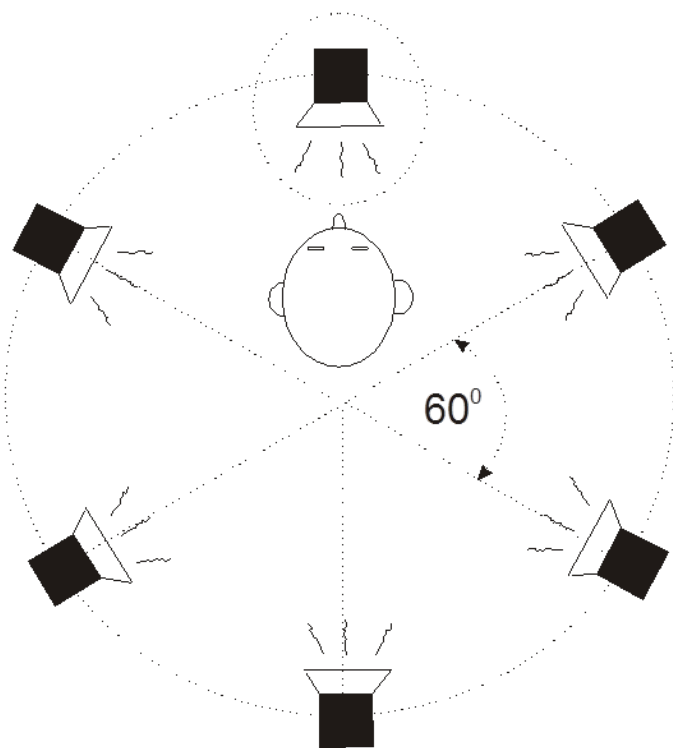
- Primer: Analiza časov za dokončanje naloge
- Izmerjeni časi [s]:

Vmesnik 1	Vmesnik 2
3.12	4.01
3.45	3.32
2.30	4.12
4.15	4.55
3.30	2.82
3.00	3.12
2.49	2.22
3.99	2.69
4.42	4.11
1.90	3.05

Kateri vmesnik je hitrejši?

Tehnike ocenjevanja

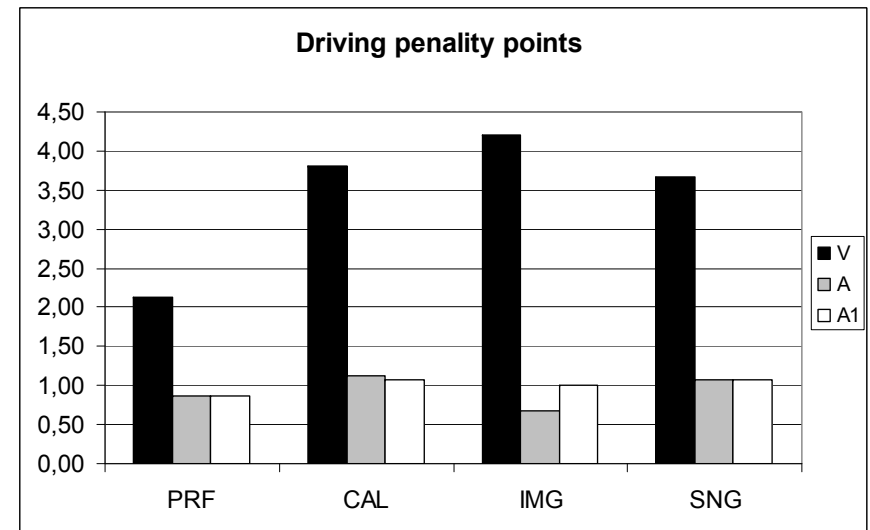
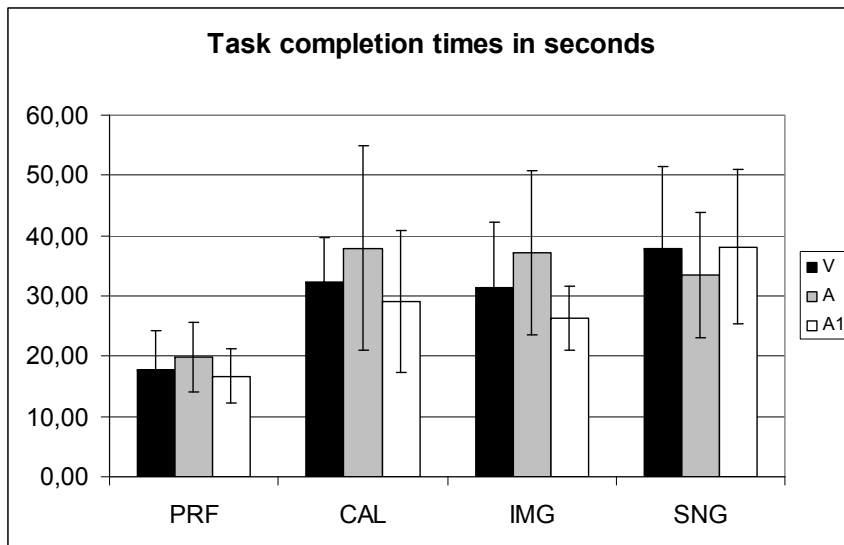
- Primer ocenjevanja zvočnega vmesnika v vozilu



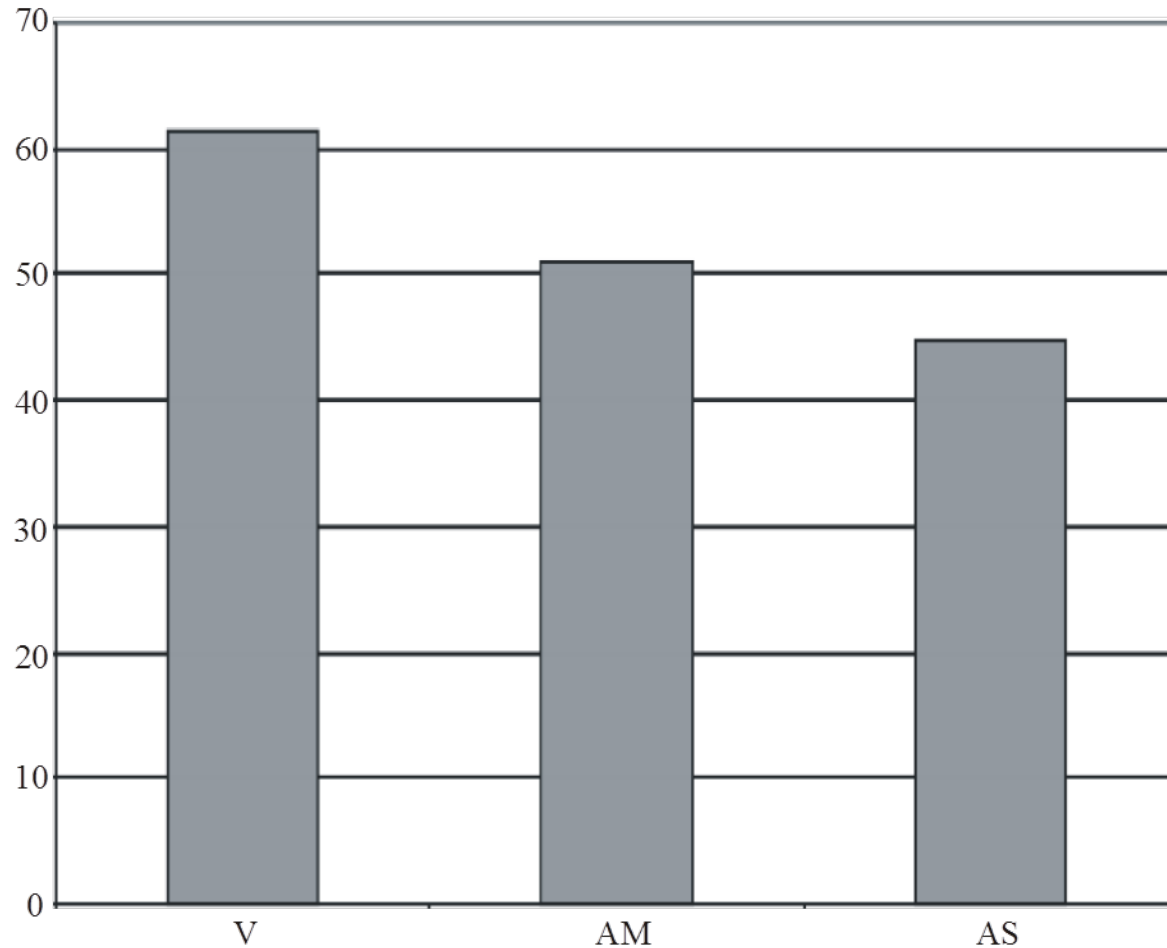
- Neodvisna spremenljivka
 - Vrsta vmesnika: zvočni ali vizualni
 - Število sočasnih zvočnih izvorov
- Odvisne spremenljivke
 - Čas za dokončanje nalog
 - Varnost vožnje (kazenske točke)
 - Miselni napor
 - Subjektivna ocena vmesnika
- Hipoteza
 - Opravljanje nalog bo hitrejše in vožnja bo varnejša v primeru zvočnega vmesnika

Tehnike ocenjevanja

- Testna skupina in način testiranja
 - 10 oseb, “znotraj-subjektov”
- Naloge (taski)
- Avtomatsko logiranje + snemanje



□ NASA workload test

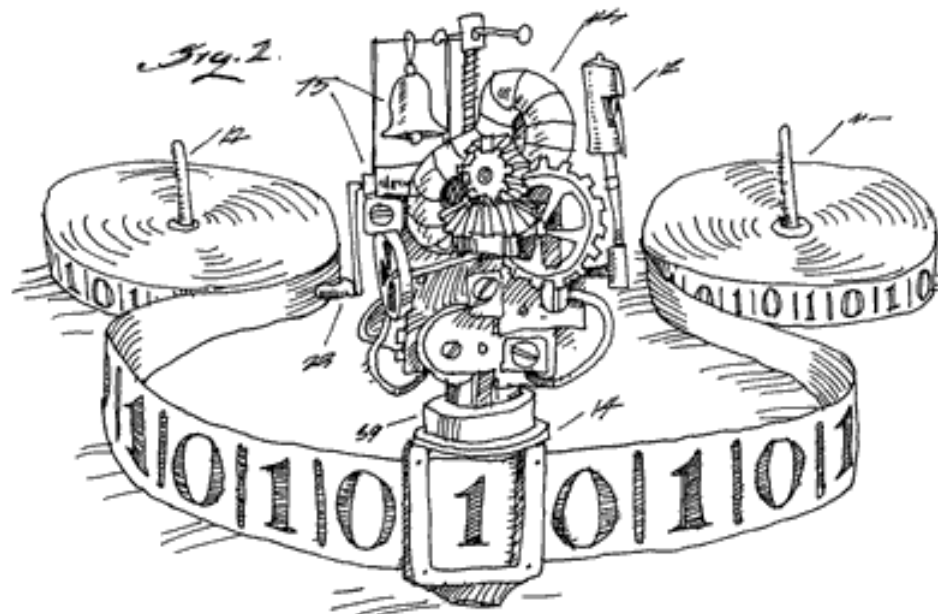


5. Terminali

Osnovni principi delovanja računalnika

Osnovni principi delovanja računalnika

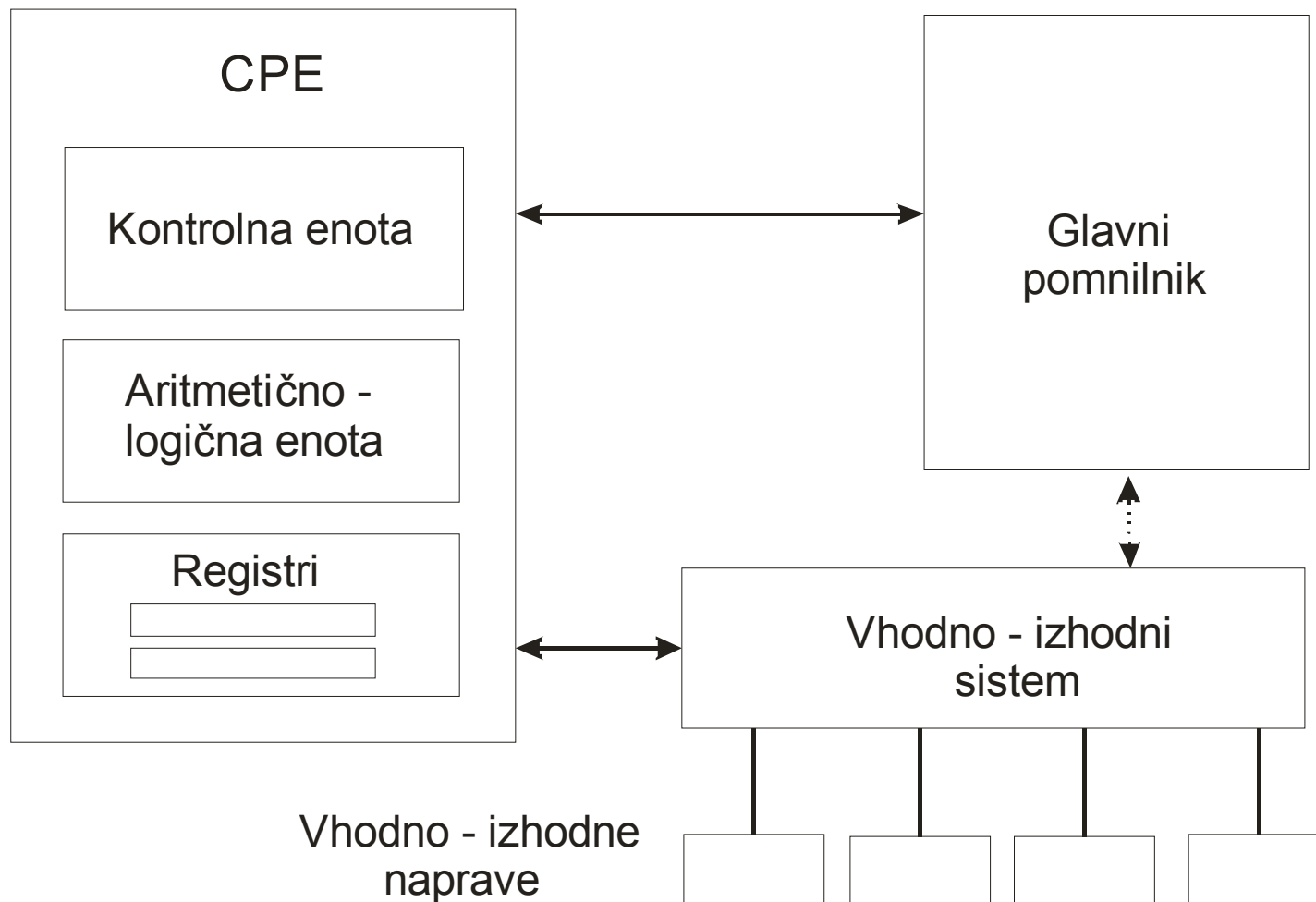
- Turingov stroj
 - Alan Turing (1937)
 - Neskončno dolg trak simbolov – neskončen spomin
 - Trak se premika naprej in nazaj
 - Stanje in obnašanje stroja določa trenutni simbol



- Von Neumannov model
 - John von Neumann (1945)
 - Trije osnovni deli
 - Centralno procesna enota (CPE)
 - Glavni pomnilnik
 - Vhodno/izhodni sistem
 - Shranjen program, ki določa delovanje stroja
 - CPE jemlje ukaze iz pomnilnika in jih izvršuje zaporedno enega za drugim

Osnovni principi delovanja računalnika

□ Von Neumannov model



- Centralno procesna enota (CPE)
 - Procesor (mikroprocesor)
 - Jemlje ukaze iz glavnega pomnilnika in jih izvršuje
 - Kontrola enota skrbi za prevzemanje ukazov in operandov
 - Aritmetično logična enota dejansko obdeluje podatke
 - Registri
 - Hranijo trenutne vrednosti
 - Programsko nedostopni
 - Programsko dostopni
 - Programski števec (program counter- PC)

Osnovni principi delovanja računalnika

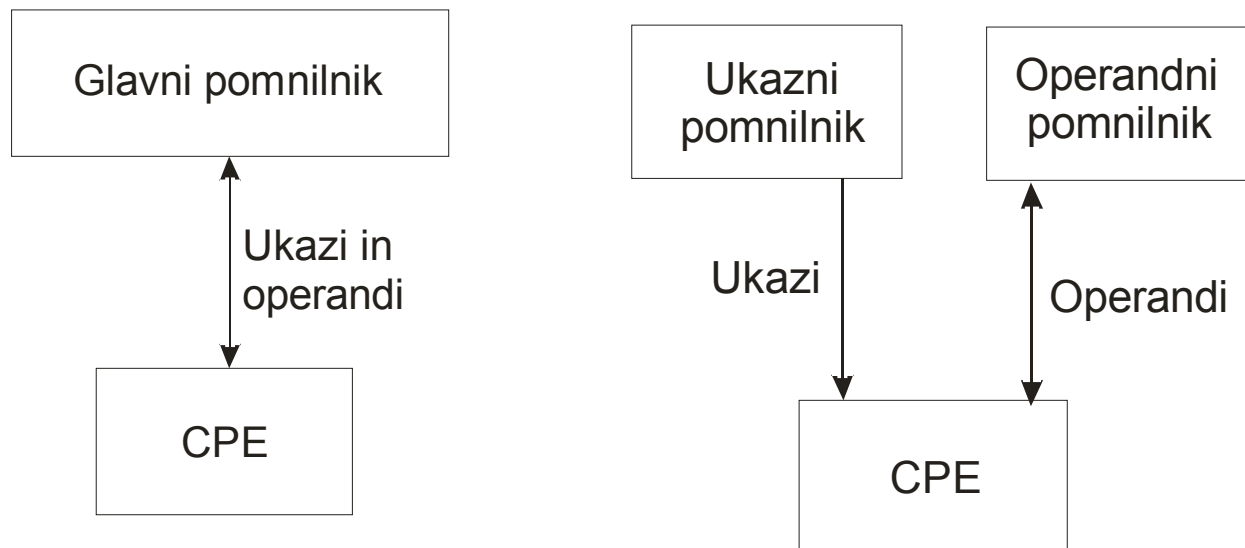
□ Delovanje

- Določeno z ukazi, ki jih CPE jemlje iz glavnega pomnilnika
- Program : zaporedje ukazov
 1. Jemanje ukaza (fetch) iz lokacije v pomnilniku, kamor kaže PC
 2. Izvrševanje ukaza
 - Ukaz vsebuje informacijo o operaciji in operandih
 - Povečanje PC ($PC = PC + 1$)
- Prekinitev (interrupt)
- Vzporedno izvajanje operacij
 - SIMD: Več aritmetično-logičnih enot
 - MIMD: Več CPE-jev
- FLOPS (Floating Point Operations per Second)

- Vhodno – izhodni sistem
 - Prenos informacije v zunanji svet in obratno
 - Vhodno-izhodne naprave
 - Tipkovnica, miška, zaslon, itd.
 - Pomožni pomnilnik
 - Cena enote informacije je nižja od cene v glavnem pomnilniku
 - Način dostopa do v/i naprav
 - Programski (preko CPE)
 - Neposredni (DMA)
 - Vsaka naprava ima svoj krmilnik
 - Za CPE je krmilnik le nabor registrov

Osnovni principi delovanja računalnika

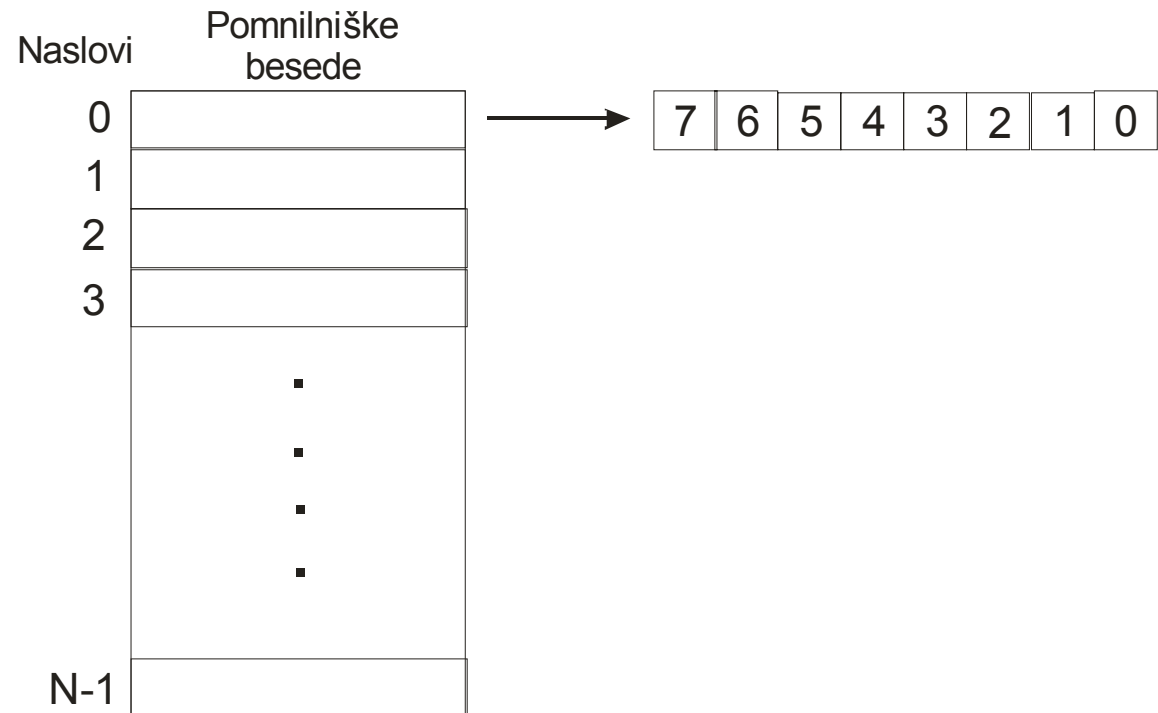
- Glavni pomnilnik
 - Hrani ukaze in operande
 - Nenehen prenos podatkov med CPE in pomnilnikom – ozko grlo sistema
 - Princetonska in Harvardska arhitektura
 - Enoten ali deljen pomnilnik za ukaze in operande



Osnovni principi delovanja računalnika

□ Glavni pomnilnik

- Enodimenzionalno zaporedje pomnilniških besed
 - Beseda je najmanjši del pomnilnika s svojim naslovom
- Pomnilniška celica hrani 1 bit informacije
- Bit & Bajt (byte)

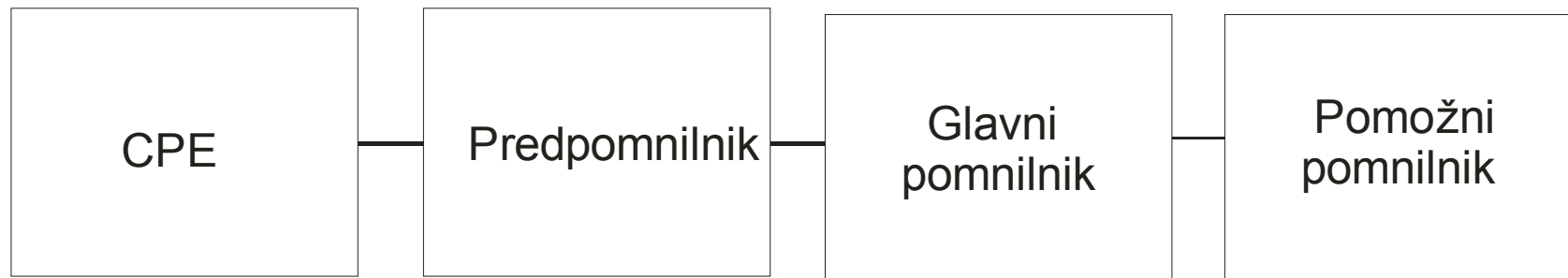


□ Glavni pomnilnik

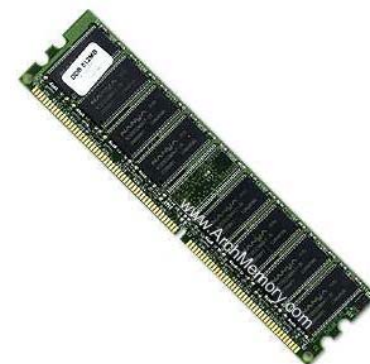
- Branje je veliko bolj pogosto kot pisanje (5 proti 1)
- Naslov pomnilniške besede je nespremenljiv
- Dolžina naslova določa pomnilniški prostor
 - Primer: 8-bitni naslov $2^8 = 256$
- Vsebina pomnilniške besede se spreminja
- CPE lahko dostopa do več besed hkrati
 - 32-bitni ali 64-bitni registri v CPE
 - Naslovni in podatkovni register

Osnovni principi delovanja računalnika

- **Glavni pomnilnik**
 - Lokalnost pomnilniških dostopov
 - Tipičen program uporablja 10% ukazov 90% časa
 - Pomnilniška hierarhija
 - Cilj: Velik in počasen pomnilnik mora biti videti kot majhen, drag in hiter pomnilnik
 - Navidezni pomnilnik



- Glavni pomnilnik
 - Čas dostopa: $\sim 1/10^9$ s
 - Cena: 0.0125 \$/MB
 - Čas hranjenja informacije
 - Začasno hranjenje
 - RAM (Random-access memory)
 - DRAM: Dynamic RAM (stalno osveževanje)
 - SRAM: Static RAM (brez osveževanja)
 - DDR SDRAM, T-RAM, Z-RAM, TTRAM
 - Trajno hranjenje
 - ROM (Read-only memory)
 - PROM (enkrat programabilni ROM)
 - EPROM (možnost brisanja z UV svetlobo)
 - EEPROM (električno brisanje)
 - Zapis na pomožni pomnilnik (“swap”)



Osnovni principi delovanja računalnika

- **Statični pomnilnik (SRAM)**
 - shranjuje vsak bit podatkov v bistabilnem vezju (vezje z dvema stabilnimi stanji), ki se imenuje tudi flip-flop.
 - Informacija v SRAMU ne potrebuje osveževanja, zato je ta načeloma hitrejši od dinamičnega pomnilnika.
 - SRAM je začasen pomnilnik, podatki se ob izklopu zgubijo.
- **Dinamični pomnilnik (DRAM)**
 - Dinamični pomnilnik shranjuje vsak bit podatkov kot naboj kondenzatorja.
 - Dinamični pomnilnik je potrebno stalno osveževati.
 - Ker je za osveževanje potreben določen čas, je načeloma počasnejši od DRAMa.
 - Gostota podatkov je večja, zato je cena/bit nižja kot pri SRAMU
 - Tudi DRAM je začasen pomnilnik.

Osnovni principi delovanja računalnika

□ Pomožni pomnilnik

- Dostopen preko V/I naprav
- Trajni zapis
- Trdi disk

□ Magnetni zapis

□ Čas dostopa: $\sim 1 / 100$ s

□ Kapaciteta: ~ 5 TB

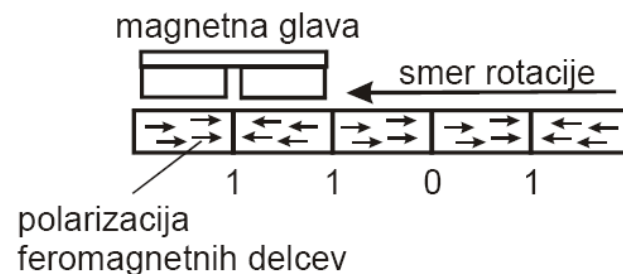
□ Cena: 0.0001 \$/MB

□ Sektorji z napakami se preslikajo v druge sektorje

□ Trajnejši medpomnilnik (RAM ali flash)

□ Način priklopa

- Parallel ATA (IDE) – do 133 MB/s
- SATA - do 6 Gbit/s



Osnovni principi delovanja računalnika

- Pomožni pomnilnik
 - Disketne enote (FDD)
 - Magnetni trak
 - Nizka cena na enoto informacije
 - Backup in arhivi
 - Optični disk
 - Laser in optični diski (luknjice)



Osnovni principi delovanja računalnika

□ Gostota zapisa podatkov

Vrsta pomnilnika	Tehnologija zapisa	Gostota
Papir (velikost A4)	Tisk	0,5 bit / mm ²
Disketa (3.5")	Magnetna	1,9 · 10 ³ bit / mm ²
CD	Optična	1,4 · 10 ⁶ bit / mm ²
Blue-ray	Optična	1,9 · 10 ⁷ bit / mm ²
Trdi disk	Magnetna	8,3 · 10 ⁸ bit / mm ²

□ Pomožni pomnilnik

■ Flash pomnilnik (SSD)

- Spominske kartice, USB ključi
- Poseben primer EEPROM-a
- Veliko hitrejši čas dostopa od magnetnega diska
- Dobra odpornost na udarce
- MOSFET tehnologija (privzeto stanje 1)
- Delo z bloki
 - Pisanje po zlogih (byte)
 - Brisanje sektorjev
- Omejeno število ciklov branja in pisanja



Osnovni principi delovanja računalnika

□ Primerjava HDD in SSD tehnologije

Lastnost	HDD	SSD
Čas zagona	Nekaj sekund	Takoj
Zakasnitev pri branju	Večja (potreba po pozicioniranju glave)	Majhna
Dostopovni čas	5 – 10 ms	0.1 ms
Hitrost vpisa	Malo manjša od hitrosti branja	Veliko manjša od hitrosti branja
Glasnost	Glasi (odvisno od izvedbe)	Tih
Mehanska občutljivost	Zelo občutljiv	Neobčutljiv
Število vpisov/brisanj	Neomejeno	Omejeno
Cena	0,04 €/GB	0,9 €/GB
Kapaciteta	Od 3 - 5 TB	Do 2 TB

□ Datotečni sistem

- Datotečni sistem omogoča organizacijo podatkov na disku.
- Datotečni sistem potrebuje zase nekaj prostora na disku.
- Podatki so na disku organizirani v obliki datotek v različnih mapah (direktorijih).
- Zgradba map je drevesna.
- Datotečni sistemi:
 - FAT (File Allocation Table - DOS)
 - FAT 32 (32 bitni FAT - Windows 95)
 - NTFS (Windows 2000, Windows NT, Windows 7)
 - UFS (Unix File System) ali FFS (Fast File System)
- Datotečni sistem se vzpostavi na disku s formatiranjem.
- Datoteke na disku lahko postanejo fragmentirane, kar močno upočasni dostop do datotek.

□ Operacijski sistem

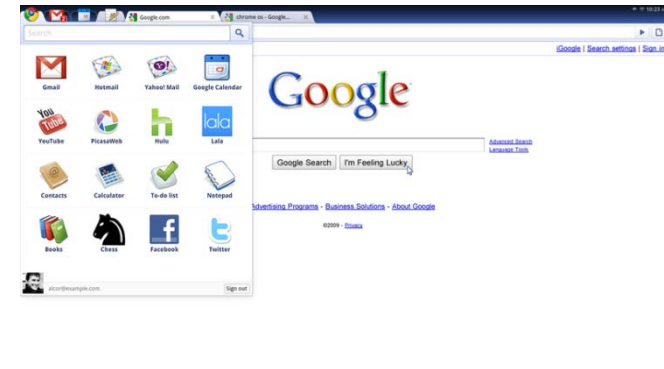
- BOOT (pred zagonom operacijskega sistema)
 - Program naložen v ROMu
- Vezni člen med strojno in programsko opremo
- Programski vmesnik za systemske klice – API (Application Programming Interface)
- Kernel
 - Jedro operacijskega sistema
 - Se zažene takoj ob zagonu računalnika (boot)
 - Ustvarja procese in skrbi za pravično deljenje spomina in zmogljivosti
 - Skrbi za dodeljevanje prioritet
 - Mirovanje (idle process)

- **Naloge operacijskega sistema**
 - **Zagon programov**
 - Zaščitni način
 - Nadzorni način
 - **Obdelovanje prekinitev (interruptov)**
 - Komunikacija z okolico
 - Za prekinitve za dostop do zunanjih naprav skrbijo gonilniki
 - **Nadzor nad porabo spomina**
 - Vsak program potrebuje svoj del spomina (alokacija)
 - Virtualni spomin
 - Memory “swap”

- **Naloge operacijskega sistema**
 - **Večopravilnost (multitasking)**
 - Porazdeljevanje časa med različne programe in naprave (scheduler)
 - **Dostop do pomožnega pomnilnika (diska)**
 - Datotečni sistem (file system)
 - **Gonilniki**
 - Posebni deli programske opreme, ki omogočajo dostop do različnih strojnih naprav
 - Enotni način dostopa do naprav
 - **Podpora mrežnim elementom**
 - **Varnost**
 - **Grafični uporabniški vmesnik (GUI)**

Osnovni principi delovanja računalnika

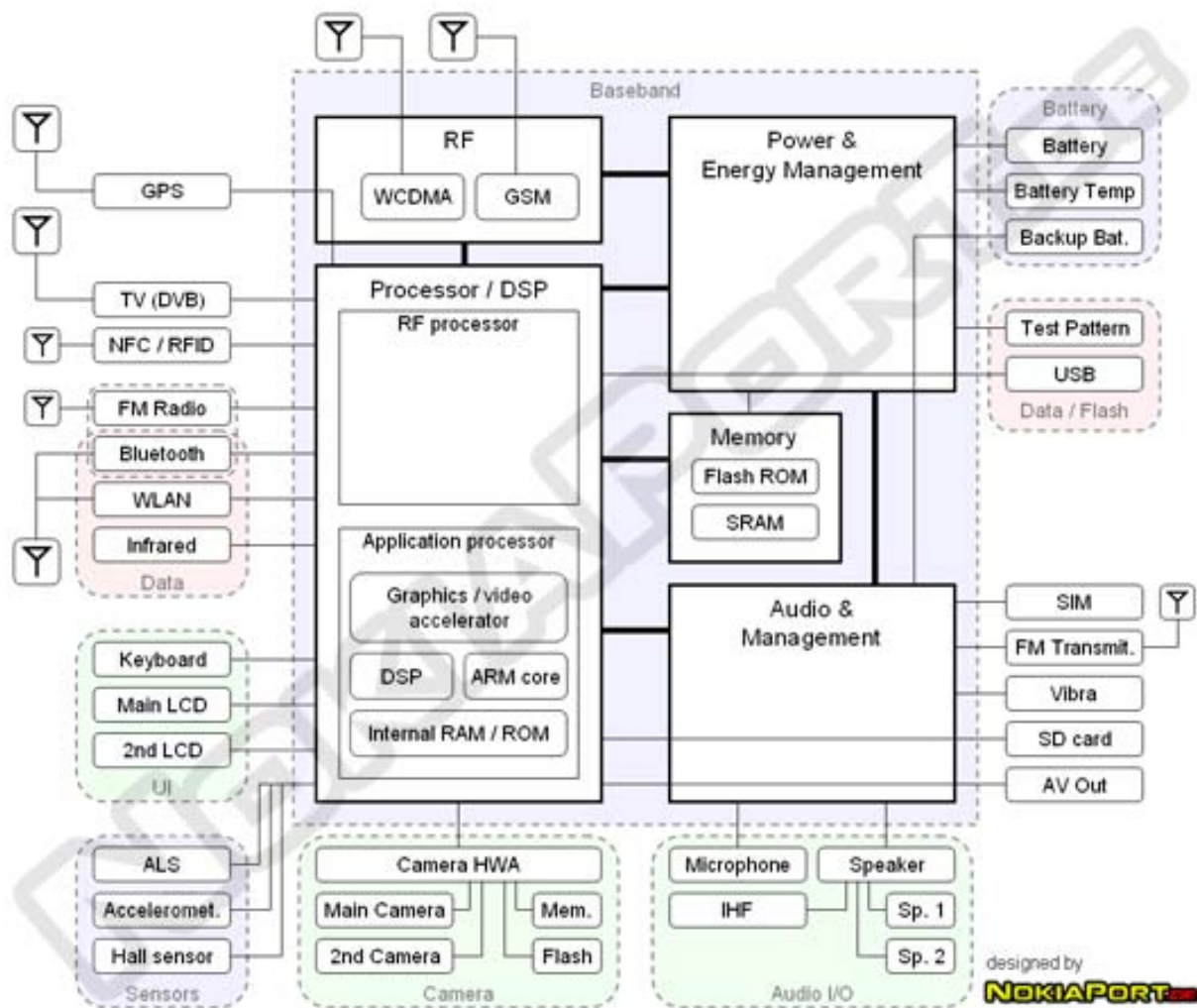
- Primeri operacijskih sistemov
 - Unix in Unix-like (Linux)
 - Strežniki in razvojna podjetja
 - Mac OS X
 - Razvit na osnovi UNIX sistema
 - Grafični vmesnik
 - Microsoft Windows
 - Temelji na MS-DOS sistemu (IBM)
 - Novejše različice na Windows NT
 - Google Chrome OS
 - V drugi polovici leta 2010 (open source)



6. Mobilni terminali

Delovanje in razvoj programske opreme

□ Strojna oprema



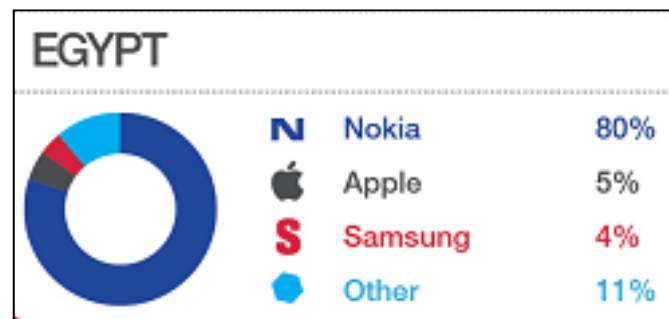
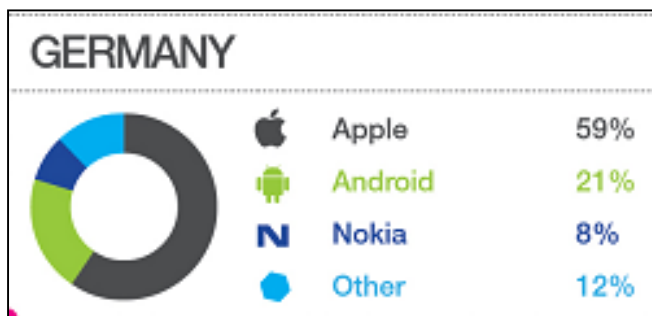
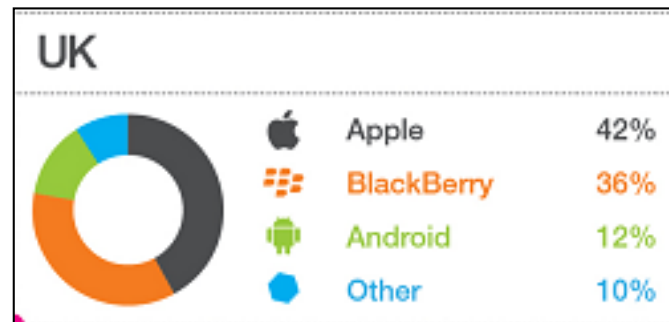
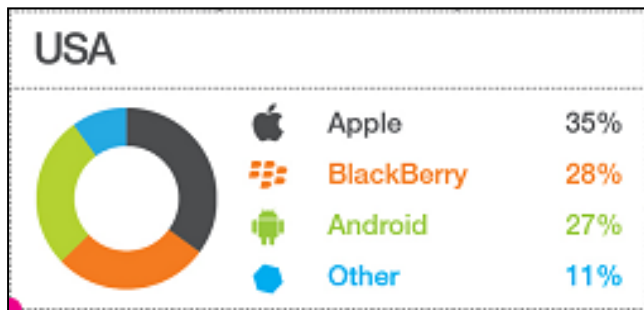
- Vrste mobilnih terminalov
 - Primarno komunikacijsko-orientirane naprave
 - Vsak terminal ima svoj operacijski sistem
 - Zaprti sistemi (ni možnosti razvoja lastnik aplikacij)
 - Dlančniki (PDA – Personal Digital Assistant)
 - Pametni telefoni (Smartphones)
 - Tablični računalniki



- Operacijski sistemi za mobilne terminale
 - Naložen na terminal, ni možnosti menjave
 - Mora podpirati vse strojne funkcionalnosti terminala
 - Omejenost zmogljivosti in delo v realnem času
 - Prednostna večopravnost
 - Prekinitev opravila brez opozorila in kasnejše nadaljevanje (context switch)
 - Zaščita spomina
 - Blokiran poseg v nerezervirani del pomnilnika
 - Določa razvoj in namestitve novih aplikacij

Mobilni terminali

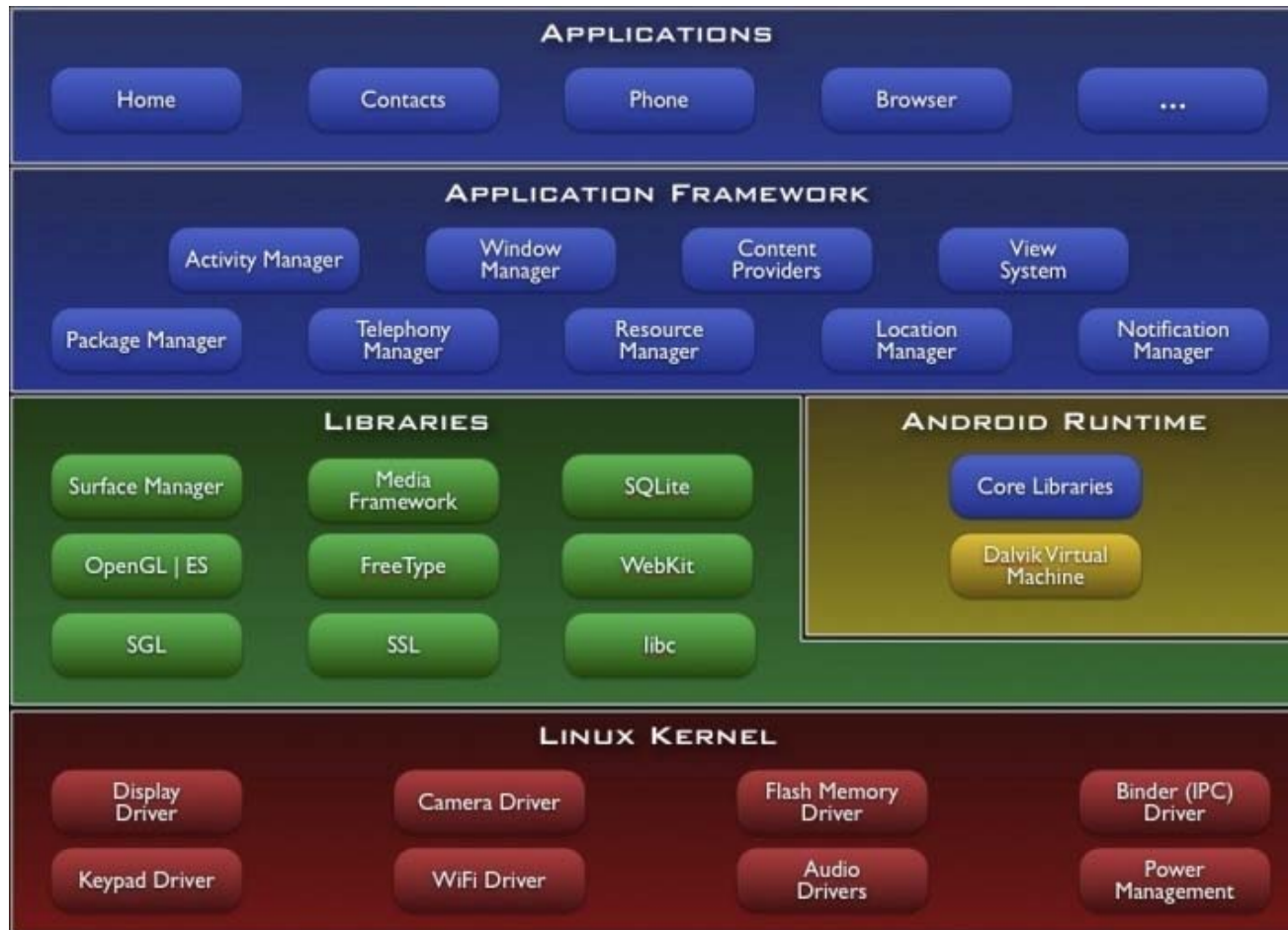
- Operacijski sistemi za mobilne terminale
 - Ni enotnega sistema
 - Prevladujoči operacijski sistemi (Feb 2011)





- Osnovne značilnosti
 - Zasnovan na jedru Linux (kernel)
 - Android Inc. (lastnik Google)
 - Predpisane zahteve za strojno opremo
 - Povezljivost, zaslon na dotik, GPS, merilniki, itd.
 - Terminali
 - HTC Dream (2008)
 - HTC, Samsung, LG, Motorola, SE, itd.
 - Distribucija aplikacije
 - Android Market
 - Ni procesa pregleda in licenciranja

□ Arhitektura sistema



□ Arhitektura sistema

■ Aplikacije

- Privzete aplikacije (SMS program, odjemalec elektronske pošte, brskalnik, Google maps, itd.)

■ Aplikacijsko ogrodje

- Osnova za razvoj lastnik aplikacij
- Dostop do različnih zmogljivost sistema preko standardnih vmesnikov (API-jev)
- Možnost umestitve lastne komponente!
- Nabor storitev
 - Views
 - Content Providers
 - Notification Manager
 - Activity Manager

□ Arhitektura sistema

■ Knjižnice (c++)

- Na voljo razvijalcem preko API-jev v aplikacijskem ogrodju
- Primeri knjižnic
 - Sistemska C knjižnica
 - Medijske knjižnice (podpora avdio in video vsebinam)
 - Surface Manager, SGL in 3D knjižnice
 - SQLite (podatkovna baza)
 - FreeType (fonti)

- **Sistemeski del**
 - **Android runtime**
 - Jedrne knjižnice, ki zagotavljajo podporo glavnim knjižnicam programskega jezika Java
 - Vsaka aplikacija teče v svoji virtualni napravi (Dalvik virtual machine)
 - **Linux Kernel**
 - Linux 2.6
 - Upravljanje s spominom, procesno močjo, omrežji, gonilniki, itd.

- Razvoj aplikacij
 - Android SDK (Software Development Kit)
 - Razhroščevalnik, knjižnjice, emulator, dokumentacija, primeri kode, itd.
 - Veliko verzij!!
 - IDE (Integrated Development Environment) za Eclipse (Java)
 - Aplikacija : Android paket (package)
 - Programska koda + vsi dodatki
 - Končnica **.apk**

- Razvoj aplikacij
 - Vsaka aplikacija teče v ločenem procesu (ID)
 - Strogo ločeni VM!!
 - Omejen in zaščiten dostop do zmogljivosti
 - Souporaba delov aplikacij
 - Inicializacija razredov v drugi aplikaciji
 - Skupni Linux ID (skupne datoteke in druge zmogljivosti)
 - Dostop do strojnih zmogljivosti
 - Kontakti, SMS-i, SD kartica, kamera, Bluetooth, itd.
 - Avtorizacija uporabnika ob namestitvi

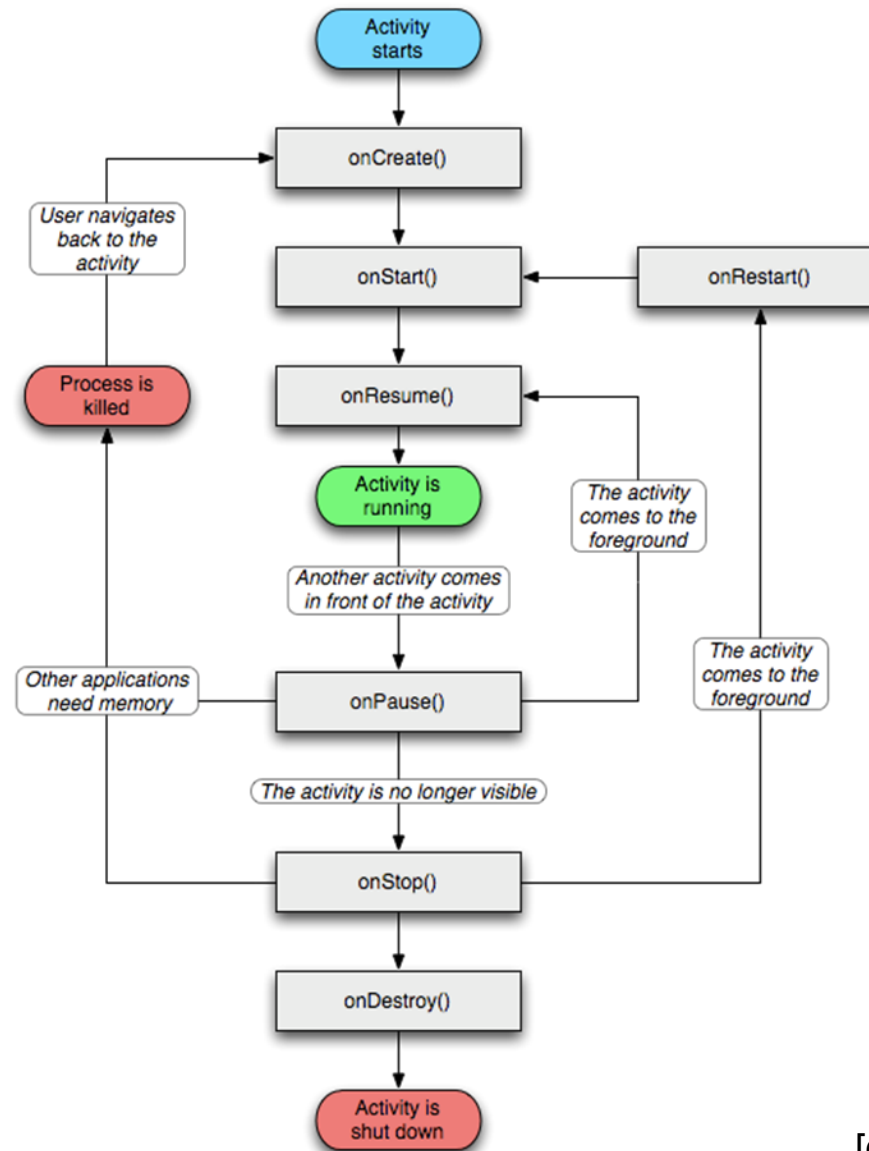
- Glavne komponente aplikacije
 - Ni glavne vstopne točke aplikacije
 - Ni **main()** funkcije!!
 - Komponente so povezane med seboj in odvisne druga od druge
 - Komponente
 - Activities (**Activity**)
 - Services (**Service**)
 - Broadcast receivers (**BroadcastReceiver**)
 - Content providers (**ContentProvider**)

- **Datoteka Manifest**
 - Informacija sistemu o obstoju posameznih komponent aplikacije
 - AndroidManifest.xml
 - Datoteka določa
 - Pravice dostopa do posameznih komponent sistema
 - Strojne in programske zahteve aplikacije
 - Programske vmesnike drugih aplikacij, s katerimi se aplikacija povezuje

- Določitev zmogljivosti oz. virov (app resources)
 - Viri: struktura menijev, barve, animacije, slike
 - Vsi viri so določeni s pomočjo ločene XML datoteke (ne v izvorni kodi)
 - Določitev alternativnih virov
 - Prenosljivost in prilagodljivost
 - Raznolikost strojne opreme
 - Večjezična podpora

- Aktivnosti (Activities)
 - Uporabniška okna za komunikacijo z uporabnikom
 - Vsako uporabniško okno je svoja aktivnost
 - Vsaka aktivnost je lahko vstopna točka
 - “Glavna” aktivnost se pokaže uporabniku ob zagonu
 - Tri stanja:
 - Running: aktivno okno
 - Paused: neaktivno, a vidno okno
 - Stopped: v ozadju

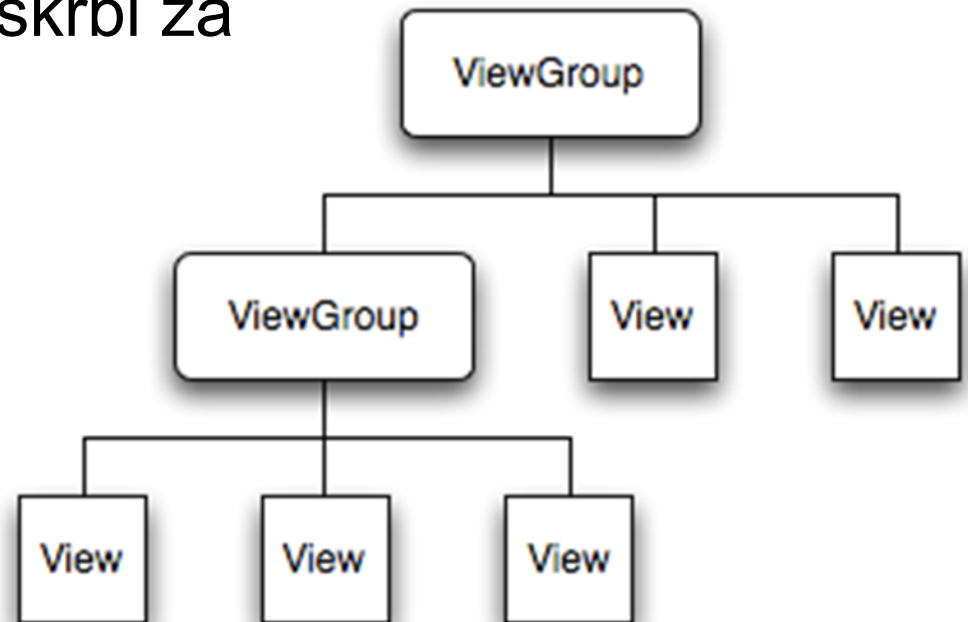
Android



- **Storitve (Services)**
 - Proces brez uporabniškega okna (v ozadju)
 - Tečejo tudi, ko aktivnost izgubi fokus
 - Tudi ob zagonu nove aplikacije
 - “Started” ali “Bound”
 - Komunikacija s servicem preko vmesnika
 - Model strežnik-odjemalec
 - Primeri opravil
 - Prenosi podatkov po omrežjih
 - Predvajanja multimedijske vsebine
 - Delo z datotekami

- **Uporabniški vmesnik**
 - Sestavni del aktivnosti (activity)
 - Objekt View
 - Osnovni element vmesnika (okno)
 - Določa vse lastnosti za določen pravokotni del zaslona (mere, razporeditev gradnikov, interakcija z uporabnikom)
 - Widgets
 - Privzeti vnosni gradniki, ki jih lahko uporabimo
 - Gumbi, vnosna polja, checkboxi, itd.
 - Objekt ViewGroup
 - Združuje več oken (objektov View)
 - Layout
 - Razporeditev oken v skupini: FrameLayout, LinearLayout, TableLayout, itd.
 - Določijo se programsko ali preko XML datoteke

- Uporabniški vmesnik
 - Hierarhična struktura oken in gradnikov
 - Celotna struktura (XML) se priredi objektu Activity
setContentView(root)
 - Vsako vozlišče poskrbi za svoje “otroke”



□ Uporabniški vmesnik (widgets)

■ Meniji

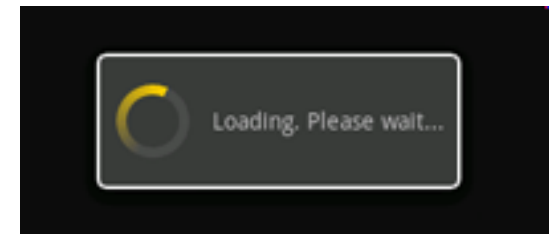
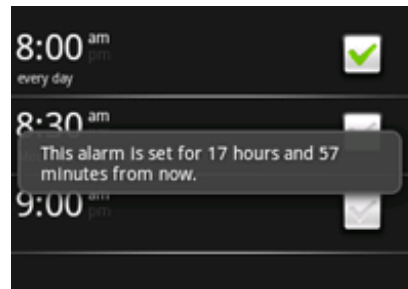
- Ikona Menu in razširjeni meni

■ Dialogi

- AlertDialog, ProgressDialog, DatePickerDialog, itd

■ Opozorila

- Toast
- Statusna vrstica
- Dialog



- Interakcija z uporabnikom
 - Dogodki, ki jih določimo nekemu oknu (objektu View)
 - Sintaksa **On<nekaj>**
 - OnClickListener, onTouchListener, OnKeyListener, itd.
 - Drag&drop dogodki
- Grafika
 - Canvas (strojna podpora od verzije 3.0 dalje)
 - OpenGL

- Video in avdio
 - Iz lokalnih datotek in knjižnic, stream preko omrežja ali direktno iz mikrofona ali kamere
- Informacija o lokaciji
 - LocationManager: pridobiva informacijo iz kateregakoli razpoložljivega vira
- Bluetooth, Wi-fi, NFC, USB

- Android spletne aplikacije
 - Alternativa klasičnim (native) aplikacijam
 - Razred **webview**
 - Razvoj temelji na uporabi spletnih tehnologij
 - Prevladuje JavaScript
 - Kombinacija native in spletne aplikacije
 - Dostop do strojne opreme
 - Natančna informacija o lastnostnih zaslona (ločljivost in zoom)

- Primer aplikacije
 - AR za razpoznavo gora



6.1. Drugi operacijski sistemi

- Najbolj razširjeni operacijski sistem
- Nastal na osnovi op. s. EPOC (Psion)
- Nizka poraba spomina in energije
- Uporablja mikrokernel
 - Skrbi za naslavljanje spomina, opravljanje s programskimi nitmi, komunikacijo med procesi, itd.
 - Dobra robustnost (prioritete) – “pre-emptive” način
- Asinhroni način delovanja (request-and-callback)
- Strogo ločevanje med prog. delom in uporabniškim vmesnikom
- Skrb za omejenost zmogljivosti (zanesljivo delovanje)

- Uporabniški vmesniki
 - Symbian OS 6.0: Nokia 9210 Communicator, 2001
 - Symbian OS 7.0, 8.0, 8.1, 9.0, itd.
 - Dodajanje novih funkcionalnosti
 - Različni jeziki, Wifi, HSDPA, SQL, itd.
 - Odprtokodna Symbian platforma (februar 2010)
 - Namenjena pametnim telefonom
 - Ustanovitelji: Nokia, NTT DoCoMo, SE, itd.
- Naprave
 - Ericsson, Nokia, Siemens, Samsung



□ Razvoj aplikacij

- SDK (Software Development Kit) paketi posameznih proizvajalcev telefonov
- IDE (Integrated Development Environment)
 - CodeWarrior, Carbide.c++, Eclipse (Nokia)
- Osnovni programski jezik je C++
 - Zelo zahtevno programiranje
 - Uporaba “deskriptorjev”, delo z napakami (“leave”), itd.
 - Nizkonivojsko programiranje
- Drugi programski jeziki
 - MS Visual Studio, Borland IDE, **Java ME!!**
- Distribucija aplikacij
 - OVI store (Nokia)

TPtrC *char **

TBufC *char []*

- Sistem je zasnovan na platformi Windows CE
 - Zaprtost sistema
 - Razvojna orodja so plačljiva (Microsoft Visual Studio)
- Uporabniški vmesnik je podoben osebному računalniku
 - nameščeni so programi Microsoft Office Mobile, Outlook Mobile, Internet Explorer
- Primeren je za poslovne uporabnike in namenske aplikacije

Windows Mobile

- Obstaja več verzij operacijskega sistema
 - zadnja verzija (6.5.3) je izšla februarja 2010
 - Windows Phone 7 (marec 2010, SDK – sept. 2010)
- Sistem je podprt na terminalih različnih proizvajalcev
 - HTC, Dell, Samsung, LG
 - Nokia (oktober 2011) – Lumia 900 (LTE)
 - operacijski sistem ne predpisuje zahtev za strojno opremo terminalov – delovanje namenske aplikacije ni zagotovljeno na vseh terminalih
 - Tango
- Aplikacije razvijajo posamezniki in večja podjetja
 - Zagon storitve za distribucijo aplikacij Windows Marketplace (2010) – pričetek dodatnega spodbujanja posameznikov

Windows Mobile

- Uporabniški vmesnik
 - Žive ikone (“live tiles”)
 - Hubs (kombinacija online in offline vsebine)
 - Kontakti, slike, video, igre
 - Multi-touch
 - Virtualna tipkovnica
 - Sporočilne niti
 - Brskalnik (IE Mobile)



- Razvoj aplikacij
 - Starejše različice (Microsoft Visual Studio)
 - Visual studio 2010 (Express)
 - teče le na Windows Vista SP2 in novejših sistemih
 - možna je uporaba različnih programskih jezikov (C++, C#, VB, .NET)
 - Active Sync
 - Windows Mobile SDK
 - dostopno na Microsoftovih straneh (MSDN)
 - XNA in Silverlight (igre)



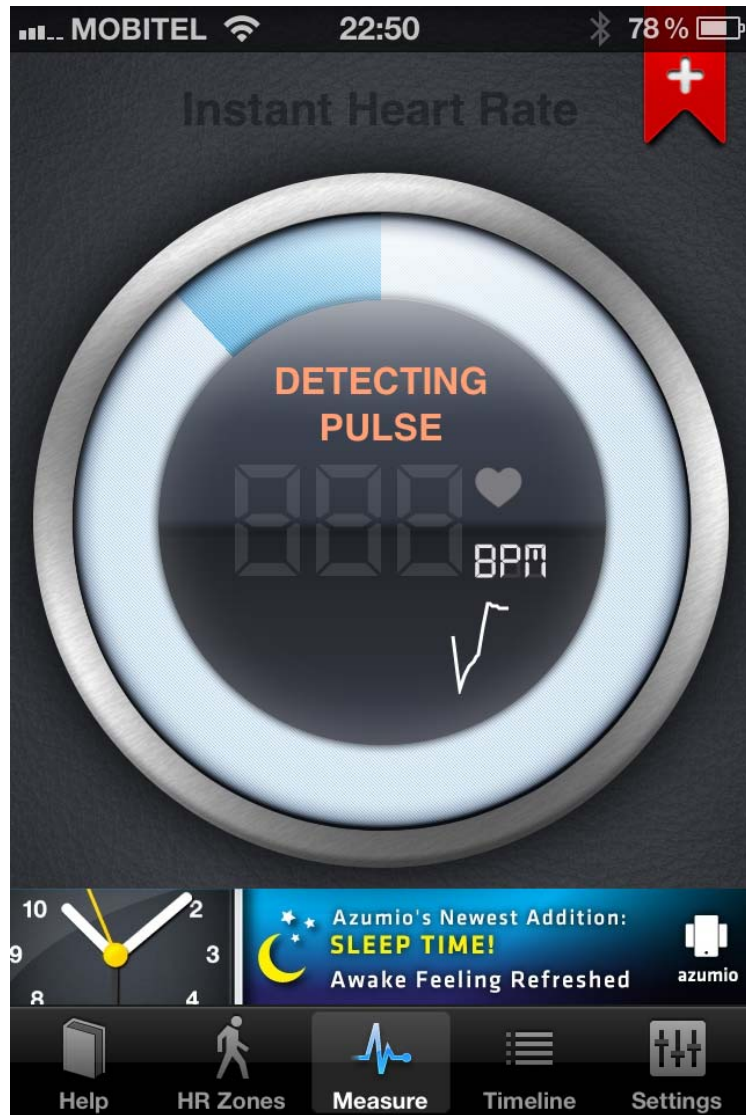
- Proizvajalec Apple
- Prva različica telefona je izšla leta 2007
 - Veliko pomanjkljivosti
- Vedno na voljo le ena različica
 - 3GS, 4G, 4GS, 5G?
 - GPS, merilec pospeška, fotoaparatus avtomatskim ostrenjem, elektronski kompas
 - 4GS: zaslon 960×640, 512MB DRAM, 1GHz CPU (dual core A5), 16 (32, 64) GB Flash spomina

- Izreden uporabniški vmesnik
 - Zelo intuitiven
 - Kapacitivni “multitouch” zaslon na dotik
 - Pametna tipkovnica (prilagajanje velikosti tipk)
- Povezljivost le z Apple napravami
 - Nalaganje multimedijskih vsebin preko aplikacije iTunes
- Na voljo le v ZDA
 - AT&T



- Razvojno orodje (SDK)
 - Le za računalnike Mac
 - Bogat nabor vmesnikov (API) za dostop do zmogljivosti telefona
 - Objective C, C++
- Distribucija aplikacija
 - Apple store
 - Obvezno članstvo v razvijalskem programu (Apple developer): ~ \$100 / leto
 - Pregled in ocena aplikacij pred izdajo
 - Apple računa provizijo 30% (\$200M letno)

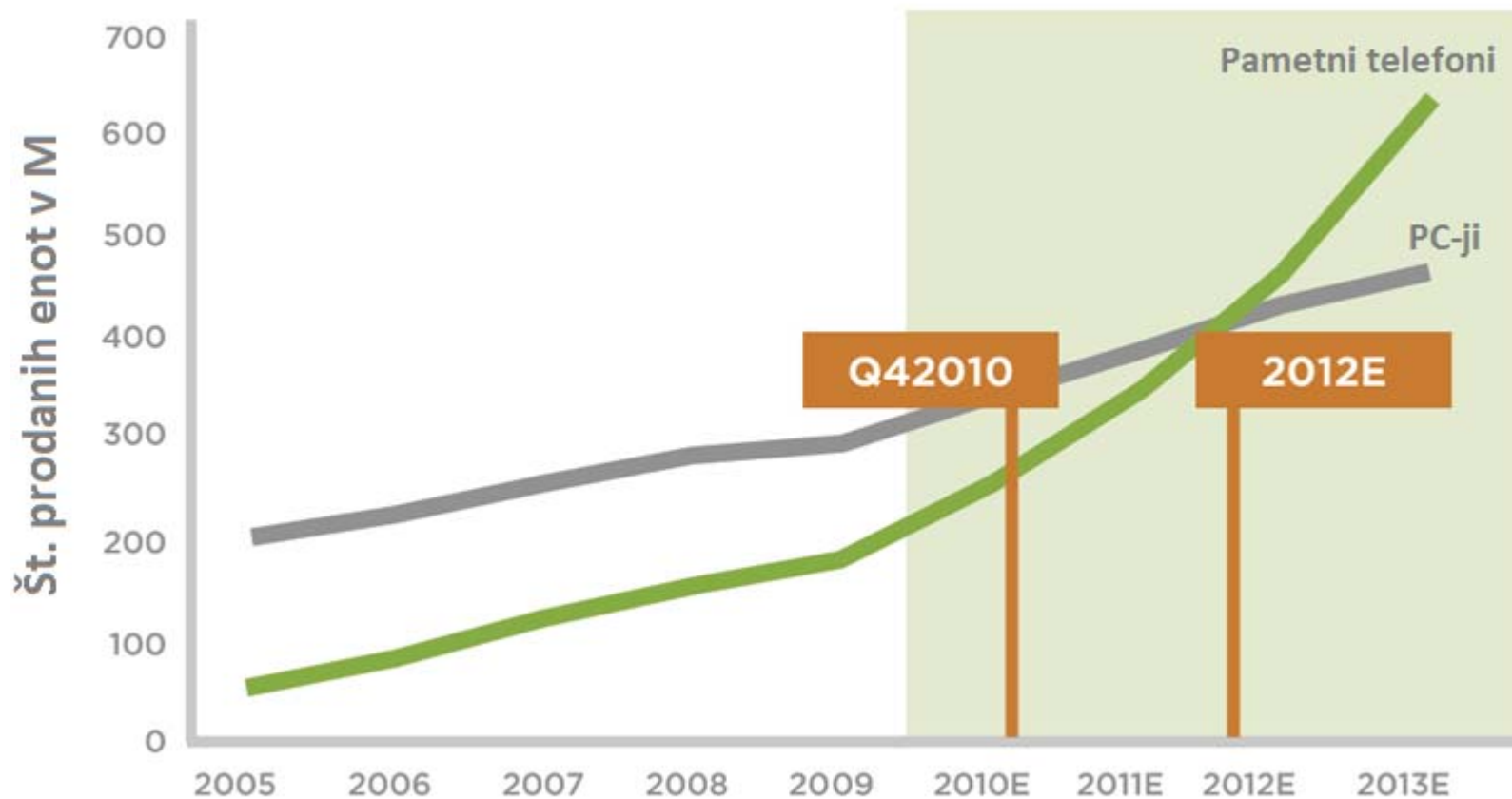
iPhone



7. Mobilni splet

Splet na mobilnih napravah

□ Pametni telefoni vs. namizni računalniki



□ Rast

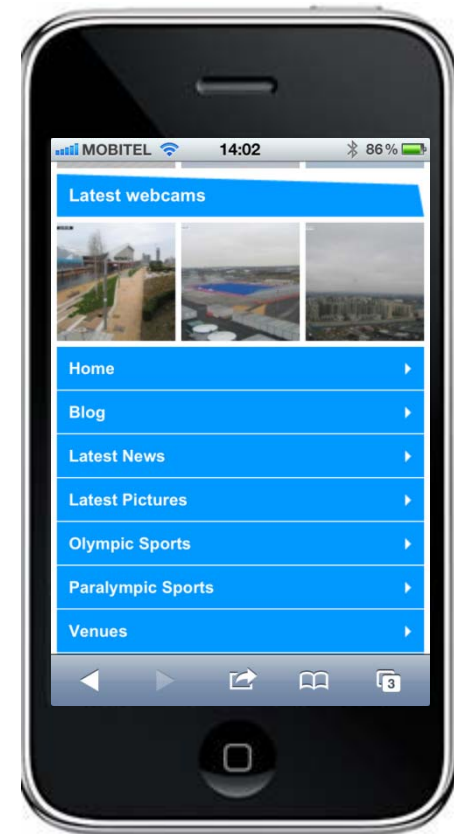
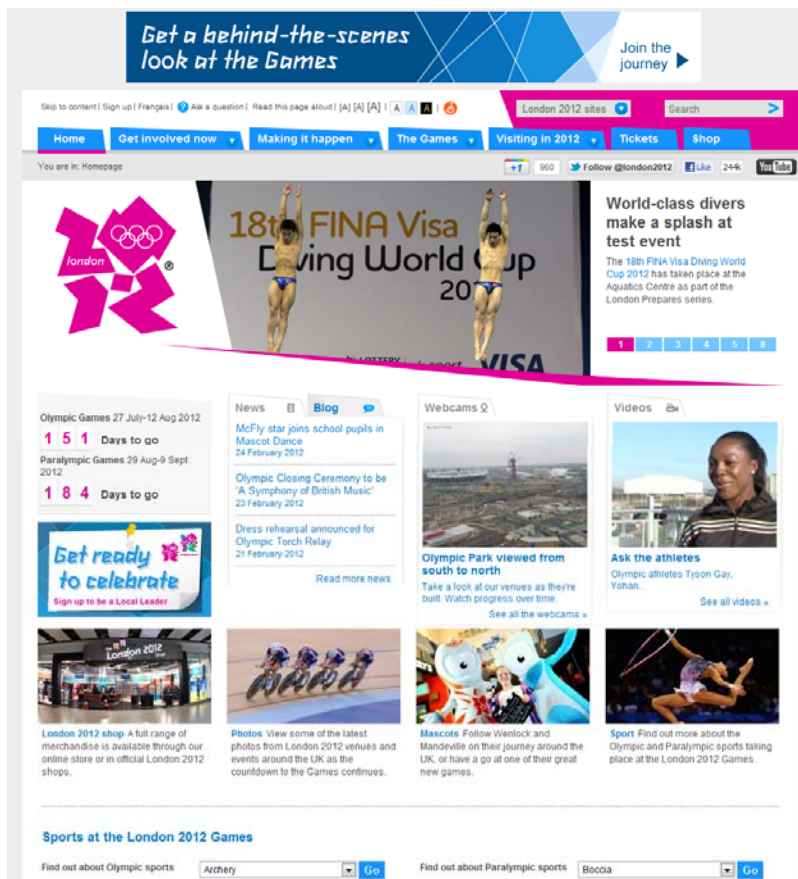
- Facebook: 43% aktivnih uporabnikov je mobilnih
- Twitter: 40% twitov je poslanih iz mobilnih telefonov
- Mixi: 85% vseh dostopov je preko mobilnih naprav
- Pandora: 50% novih registracij je preko mobilnih naprav
- Email: 70% vseh dostopov je mobilnih
- Google: 130% povečanje iskanja preko mobilnih telefonov (2010)
- Amazon: več kot milijardo USD nakupov preko mobilnih telefonov
- Ebay: Najdražji mobilni nakup: Porsche Carrera GT (\$370.000)

□ Uporaba mobilnega spleta

- 600% rast prometa do mobilnih spletnih strani
- Povprečni pametni telefon obiše v povprečju do 24 strani na dan
- 50 najbolj obiskanih strani ima 40% mobilnih obiskov

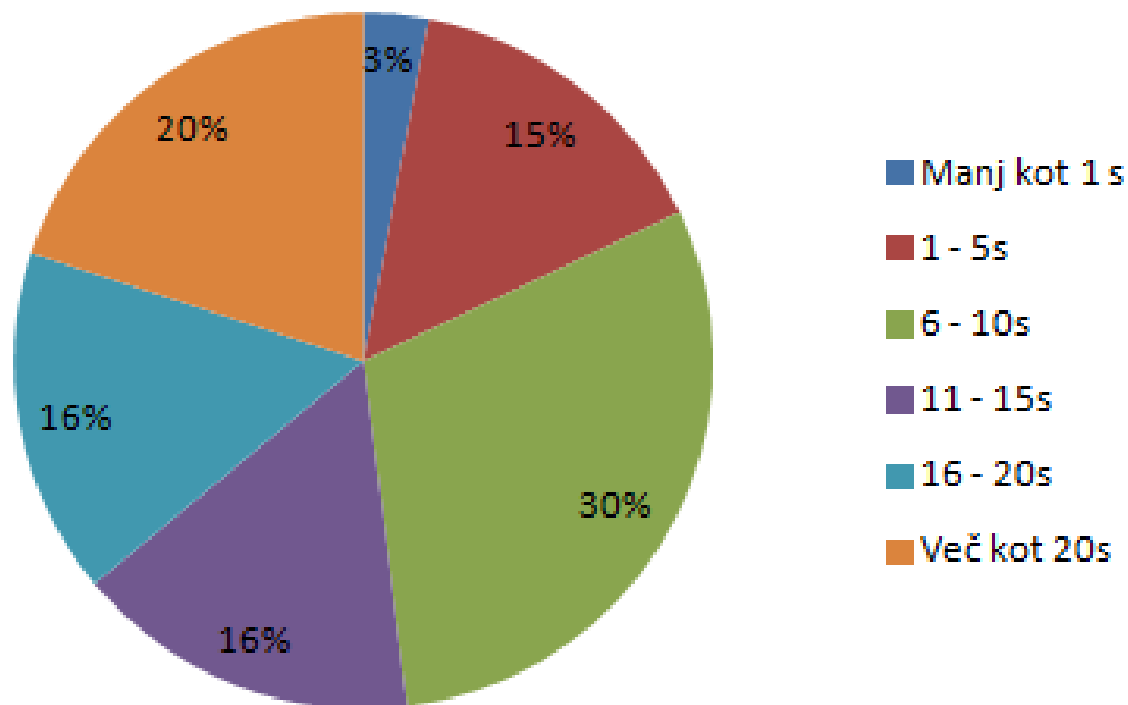
Omejitve mobilnih naprav

- Velikost zaslona in ločljivost
 - 320 x 480 pik (20% ločljivosti namiznih rač.)



[<http://www.london2012.com/>]

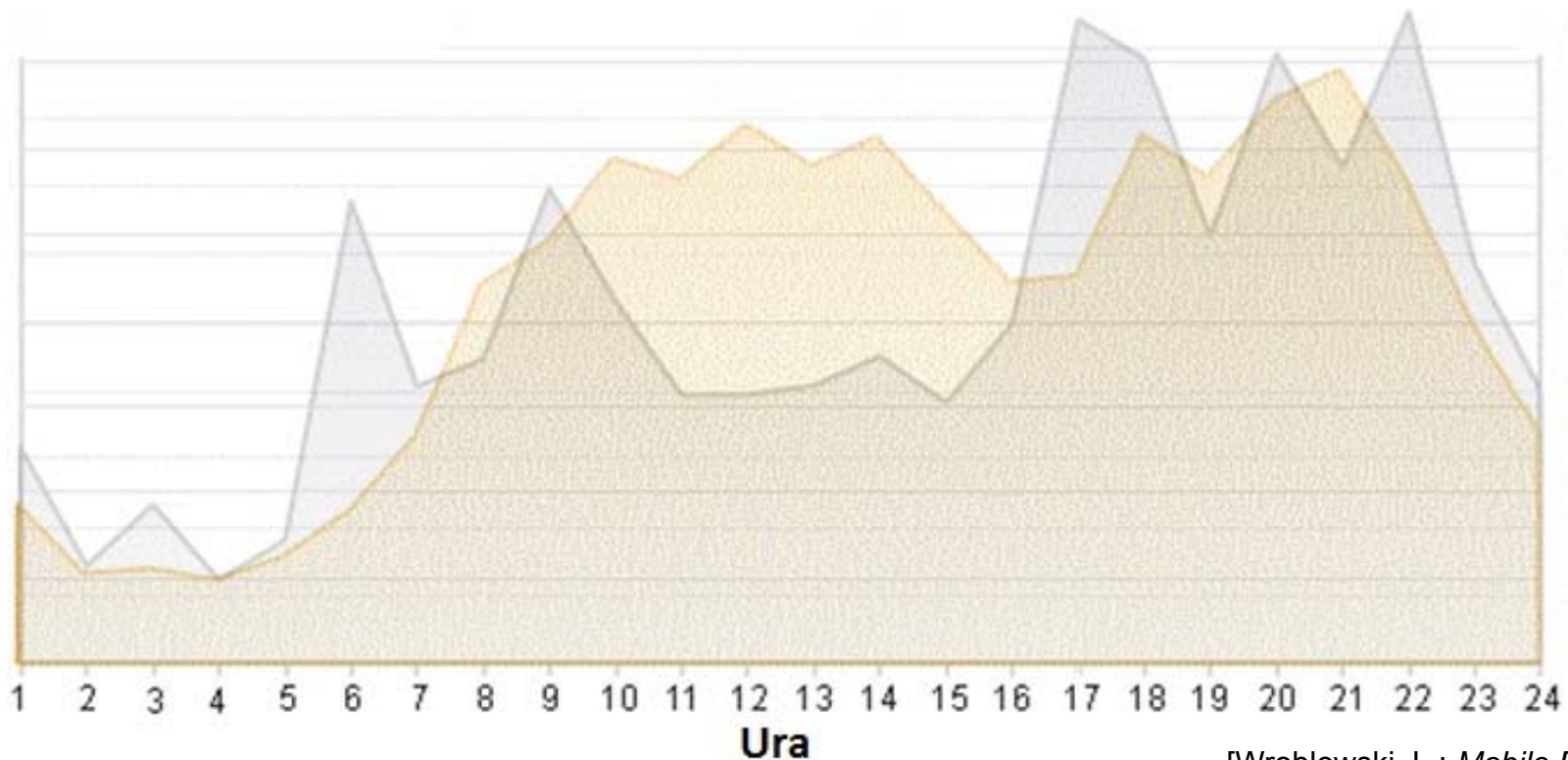
- Omrežna hitrost
 - Čas nalaganja spletne strani in potrpljenje uporabnikov



Omejitve mobilnih naprav

□ Načini in vzorci uporabe

- Uporaba namiznih rač. in pametnih telefonov
- 84% (doma), 74% (čakanje v vrstah), 64% (služba), itd.
- “one eyeball, one thumb” (eno oko, en prst)

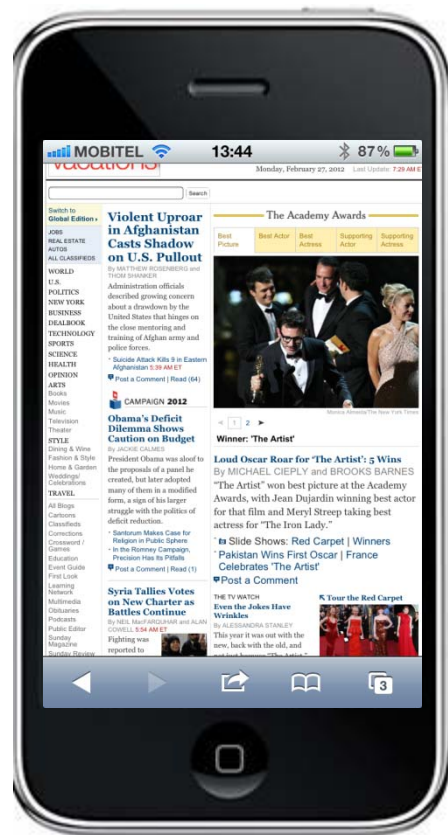


Zmogljivosti mobilnih naprav

- Slika in video
- Avdio
- Več tehnologij za prenos podatkov
- Različne orientacije
 - “Portrait” in “landscape”
- Informacija o lokaciji
 - Lokacija, gibanje, orientacija
- Zaslon na dotik
 - Direktna manipulacija
 - Geste
- Senzor bližine
- NFC

Zmogljivosti mobilnih naprav

□ Različne orientacije



Zmogljivosti mobilnih naprav

□ Informacija o lokaciji

Tehnologija	Natančnost	Čas določanja	Poraba energije
GPS	10 m	2 -10 minut	Zmogljivost baterije: 5-6 ur
WiFi	50m (odvisno od gostote)	Takoj	Ni učinka
Bazne postaje (triangulacija)	100 – 1400 m (odvisno od pokritosti)	Takoj	Ni učinka
Ena sama bazna postaja	500 – 2500 m (odvisno od pokritosti)	Takoj	Ni učinka
IP naslov	Država: 99% Mesto: 45 % Kraj: ~ 0%	Takoj	Ni učinka

Zmogljivosti mobilnih naprav

- Informacija o lokaciji
 - Lokacija, gibanje, orientacija



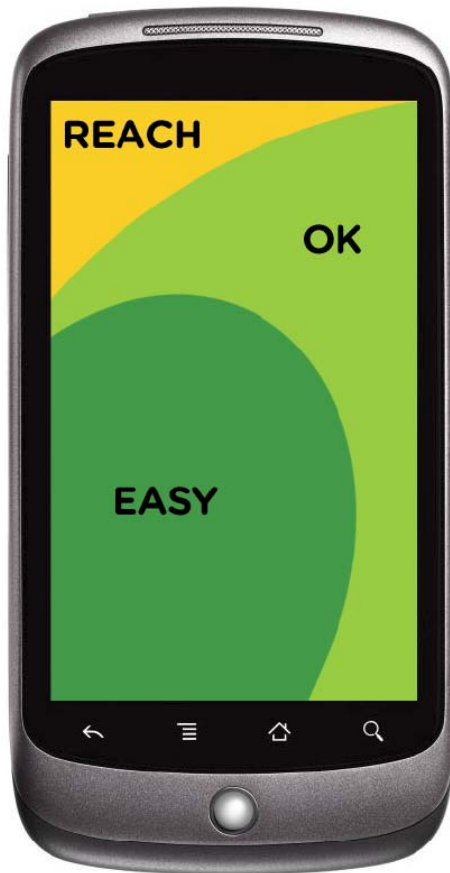
[GOMO News]



[Christos Gatzidis' scientific diary]

Zmogljivosti mobilnih naprav

□ Zaslona na dotik



Tap



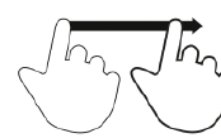
Briefly touch surface with fingertip

Double tap



Rapidly touch surface twice with fingertip

Drag



Move fingertip over surface without losing contact

Flick



Quickly brush surface with fingertip

Pinch



Touch surface with two fingers and bring them closer together

Spread



Touch surface with two fingers and move them apart

Press



Touch surface for extended period of time

Press and tap



Press surface with one finger and briefly touch surface with second finger

Press and drag



Press surface with one finger and move second finger over surface without losing contact

Rotate



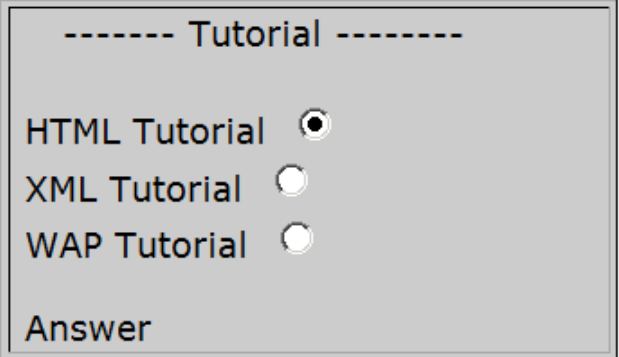
Touch surface with two fingers and move them in a clockwise or counterclockwise direction

- Mobilni splet
 - WAP 1.0 (Wireless Application Protocol) – 1998
 - WTP in WTLS transportna protokola
 - [WML](#) (Wireless Markup Language) – namesto HTML
 - WAP 2.0 – 2002
 - HTTP, TCP/IP
 - XHTML-MP (XML - Mobile Profile)
 - OMA (Open Mobile Alliance)
 - XHTML-Basic (1.1)
 - W3C
 - Wireless CSS (OMA)
 - CSS MP (W3C)
 - Kombinacija XHTML MP / WCSS (delovanje na vseh platformah)

□ WML

```
<?xml version="1.0"?>  
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"  
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
```

```
<wml>  
  <card id="card1" title="Tutorial">  
    <do type="accept" label="Answer">  
      <go href="#card2"/>  
    </do>  
    <p><select name="name">  
      <option value="HTML">HTML Tutorial</option>  
      <option value="XML">XML Tutorial</option>  
      <option value="WAP">WAP Tutorial</option>  
    </select></p>  
  </card>  
  <card id="card2" title="Answer">  
    <p>You selected: $(name)</p>  
  </card>  
</wml>
```



----- Tutorial -----

HTML Tutorial

XML Tutorial

WAP Tutorial

Answer

- Mobile Web Initiative (MWI) – 2005
 - .mobi (TLD – Top Level Domain)
 - Dve vzporedni različici spleta
- Mobile Web Best Practices (2010) – W3C
 - Dobre prakse pri ustvarjanju mobilnih spletnih strani za izboljšanje uporabniške izkušnje
 - Prilagajanje različnim odjemalcem
 - Orodja za preverjanje ustreznosti
 - mobileOK: <http://validator.w3.org/mobile/>
 - mobiReady: http://ready.mobi/launch.jsp?locale=en_EN
(ni del W3C)

- Dva standarda, ki “tekmujeta” za prevlado na tem področju sta XHTML 2.0 in HTML 5
 - XHTML 2.0 (2002)
 - W3C
 - Temelji na XML sintaksi
 - Strogo ločevanje strukture in vsebine
 - HTML5
 - WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group)
 - Del W3C (od 2007 dalje)
 - Boljša podpora s strani brskalnikov
 - Temelji na HTML4
 - Nadgrajuje pomankljivosti
 - Lahko tudi na osnovi XML

□ Sintaktična pravila

■ Kodna tabela (priporočeno UTF-8)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
```

■ Definicija Doctype

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML Basic 1.1//EN" .....
```

■ MIME tipi (Content-Type)

```
application/xhtml+xml (text/html)
```

■ Obvezne zaključne značke

```
<br></br>                    <br />
```

■ Pravilno gnezdenje

```
<p><b>Odebeljeno</b></p>
```

□ Sintaktična pravila

- Obvezna lastnost alt v `` značkah

```

```

- Ves tekst mora biti znotraj blokovskih elementov

```
<body><div>Besedilo... </div></body>
```

- "Inline" elementi morajo biti znotraj blokovskih

```
<p><span>Besedilo... </span></p>
```

- Obvezni narekovaji pri lastnostih

```
<div id="naslov"> </div>
```

- Male črke za značke in lastnosti

□ Validacija programske kode!!

□ Novi elementi

■ Struktura strani

- `<nav>`, `<footer>`, `<header>`, `<section>`, `<aside>`

■ Multimedija

- `<video>`, `<audio>`, `<figure>`, `<canvas>`, SVG (Scalable Vector Graphics), itd.

■ Novi atributi

- `autofocus`, `autocomplete`, `placeholder`, `required`, itd.

■ Dodatne zmožnosti brskalnikov (JavaScript API-ji)

- Lokalna podatkovna baza na odjemalcu
- Dvosmerna komunikacija s strežnikom
- Upravljanje z zgodovino
- Dostop do različnih zmogljivosti telefona (kontakti, SMS, MMS, e-pošta)

- Odjemalci na mobilnih telefonih
 - Opera Mini
 - Stiskanje podatkov, zooming
 - Java
 - Safari
 - Odlična podpora interakciji z dotikom, zooming
 - iPhone
 - Skyfire
 - Podpora Flash tehnologiji, zooming
 - Android, iPhone, Symbian, Windows Mobile
 - Google Android
 - Bogate multimedijske strani, interakcija z dotikom
 - Firefox Mobile
 - IE6 Mobile

- **Maksimalna poenostavitev**
 - Skrbna izbira vsebin, ki so zares pomembne
- **Linearna struktura**
 - Princip kategorij in podstrani
 - Do 5 nivojev
 - Do 10 povezav na vsaki strani
 - Razporeditev povezav po prioritetah
- **Uporaba specifičnih domenskih imen**
 - .mobi

Osnovne značilnosti mobilne spletne aplikacije

□ Naslov strani

- Značka `<title>`
- Kratki in jasni naslovi
- Iskalniki!!

□ Struktura

- Ne uporabljamo tabel
- Uporaba značk `<div>`
- Definicija poglavij `<h1>`, `<h2>`,...
- Relativne dimenzije (razen pri slikah)
 - %, smaller, larger, itd.

```
<body>
  <div id="glava">
    ...
  </div>
  <div id="vsebina">
    ...
  </div>
  <div id="noga">
    ...
  </div>
</body>
```

Osnovne značilnosti mobilne spletne aplikacije

- Uporaba CSS za določanje oblike
 - Stran mora biti čitljiva tudi brez CSS
 - Omejena uporaba barv
- Slike
 - Najmanjša možna dimenzija (širina pod 120px)
 - Majhna ločljivost
 - Manjša količina prenesenih podatkov
 - Fiksna določitev dimenzij
 - Pomoč brskalniku za hitrejši izris
 - Nadomestno besedilo (lastnost "alt")

Osnovne značilnosti mobilne spletne aplikacije

- Povezave s telefonskimi številkami
 - Direktna vzpostavitev klica iz bližnjice

```
<a href="tel:+38641555666">+386 41 555 666</a>
```

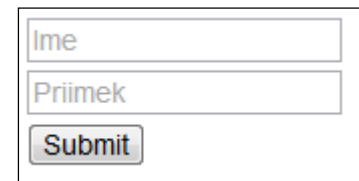
- Obrazci

- Le najnujnejše informacije
- Kratka vnosna polja, po možnosti izbirna
- Uporaba vnosnih mask (formatirani vnosi)
 - HTML5 atributi za zančko <input>
 - color, date, email, file, number, pattern, text, url, itd.

```
<input type="text" name="koda_drzave" pattern="[A-Za-z]{3}"
```

```
<input type="text" name="ime" placeholder="Ime" />
```

```
<input type="text" name="priimek" placeholder="Priimek" />
```



A screenshot of a web form. It contains two text input fields stacked vertically. The first field has the placeholder text "Ime" and the second field has the placeholder text "Priimek". Below the second field is a "Submit" button.

Osnovne značilnosti mobilne spletne aplikacije

- Elementi, ki se ne uporabljajo
 - Tabele
 - Zavihki (“tab-i”)
 - Okvirji (“frame-i”)
 - Pojavna okna (“pop-up-i”)
 - Vgrajeni objekti (“embedded”)
 - Skripte
 - Preusmeritve
- Minimalno število zunanjih virov!!
 - CSS datoteke, slike, itd.

- V vsakem oknu (na vrhu in na dnu)
- Le tisti del, ki je pomemben za trenutno stran
- Največ 10 povezav na vsaki strani (prioritete)
- Bližnjice s tipkovnico (accesskeys)

```
<li><a href="kontakti.html" accesskey="2">Kontakti</a></li>
```

- Uporaba številčnih seznamov z dodatnimi opisi

```
<ol>
```

```
<li><a href="predstavitev.html" accesskey="1">O nas</a>
```

```
<li><a href="produkti.html" accesskey="2">Produkti</a>
```

```
<li><a href="reference.html" accesskey="3">Reference</a></li>
```

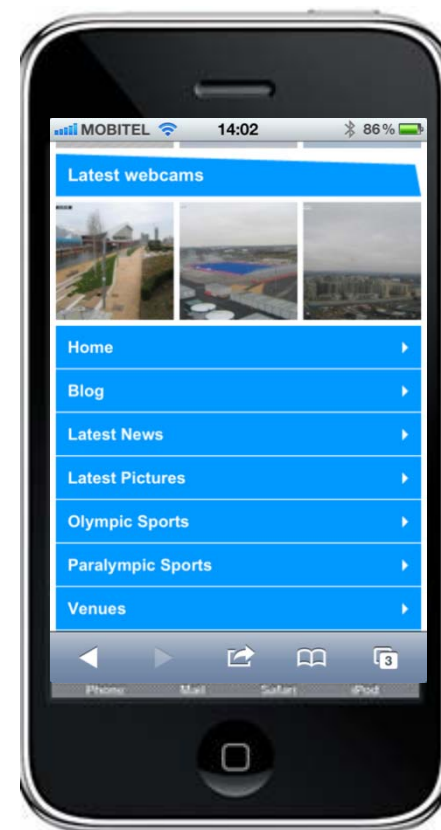
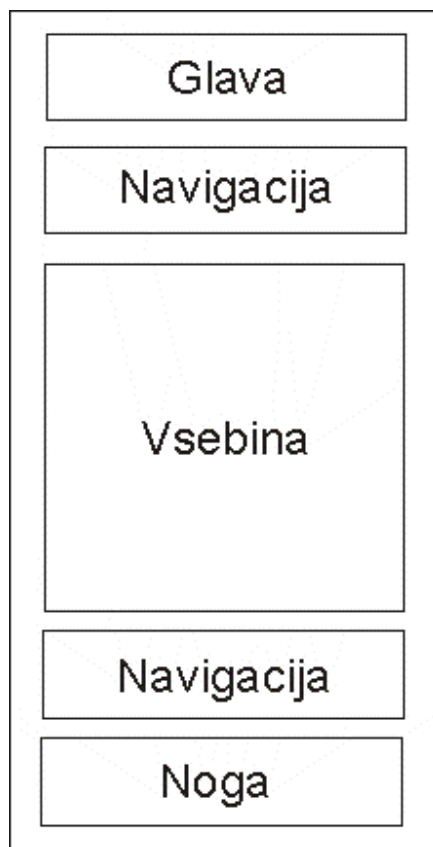
```
<li><a href="kontakti.html" accesskey="4">Kontakti</a></li>
```

```
</ol>
```

- Kratki in nazorni opisi povezav
- Zasilni izhodi
 - Prejšnja stran, naslednja stran, domača stran

Struktura mobilne spletne strani

- Vertikalna postavitev strani
 - Drsniki le za vertikalno dimenzijo



- Dva osnovna pristopa
 - Ločena mobilna spletna stran s fiksnimi dimenzijami
 - Omejuje uporabniško izkušnjo
 - Dvojni stroški razvoja in vzdrževanja
 - “Responsive web” – prilagodljiva spletna stran
 - “Tekoča” vsebina, ki se sama prilagaja velikosti terminala
 - Prilagodljive slike
 - Prilagajanje glede na ločljivost in orientacijo terminala
 - Strogo ločevanje vsebine in oblike
 - Uporaba kaskadnih stilov CSS
 - Združevanje CSS datotek (kompresija)
 - Časovno pogojeno nalaganje slik (le dejansko vidnih)
 - Uporaba CSS3 tehnik
 - Okrogli robovi, barvni prehodi, sence, itd.
 - “Media queries”

□ CSS3 media queries

- Problemi hitrih sprememb velikost in ločljivosti zaslona
- Različni stili in pogledi glede na vrsto brskalnik in velikost terminala
- Primer:

```
@media screen and (max-width:320px)
```

```
{
```

```
/* Stil za orientacijo portrait (za pametne telefone, npr. iPhone in Android)
```

```
...
```

```
}
```

```
@media only screen and (min-width:321px) and (max-width:480px)
```

```
{
```

```
/* Stil le za landscape orientacijo (za pametne telefone, npr. iPhone in Android)
```

```
...
```

```
}
```

Prilagodljiva spletna stran

□ CSS3 media queries

@media only screen and (min-device-width:320px)
and (maxdevice-width:569px)

```
{  
#sidenav ul {display:none;}  
#sidenav form {display:block;}  
}
```

Vrsta naprave	Največja širina zaslona
Veliki namizni zasloni	> 1280px
Prenosniki	570px – 1280px
Tablice	800px – 1280px (odvisno od orientacije)
Pametni telefoni	Manj kot 570px



PRIMER: <http://www.smashingmagazine.com/>

- Glava (header) v HTTP zahtevi

- Primer: `http://www.lkn.fe.uni-lj.si`

GET / HTTP/1.1

Host: www.lkn.fe.uni-lj.si

User-Agent: Mozilla/5.0....

Accept: text/html,application/xhtml+xml....

Accept-Language: en-us,en;...

Accept-Encoding: gzip, deflate

Accept-Charset: ISO-8859-1....

Keep-Alive: 300

Connection: keep-alive

□ Prilagajanje vsebine na strežniku

- Detekcija mobilnega terminala na osnovi “User-agent” polja v glavi HTTP zahteve
- Primeri agentov:

IE7: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 7.0; Windows NT 6.0)

FF 3.0: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.9.0.1) Gecko/2008070208 Firefox/3.0.1

Chrome: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/536.6 (KHTML, like Gecko) Chrome/20.0.1092.0 Safari/536.6

iPhone: Mozilla/5.0 (iPhone; U; CPU like Mac OS X; en) AppleWebKit/420+ (KHTML, like Gecko) Version/3.0 Mobile/1A543a Safari/419.3

Android (HTC): Mozilla/5.0 (Linux; U; Android 2.1-update1; de-de; HTC Desire 1.19.161.5 Build/ERE27) AppleWebKit/530.17 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Mobile Safari/530.17

□ Branje informacije o agentu

Primer ASP: `Request.ServerVariables("http_user_agent")`

Primer PHP: `$_SERVER["HTTP_USER_AGENT"]`.

□ Na večini naprav se agenta da nastaviti

- Dodatek brskalniku

Prilaganje zmogljivostim različnih terminalov

- Detekcija zmogljivosti in lastnosti terminala
 - Podatkovna baza: Device Description Repository
 - Nestandardni dodatek v HTTP glavi
 - UAPROF: url z informacijami o lastnostih terminala

```
<?xml version="1.0"?> <rdf:RDF xmlns:rdf="http://.
```

```
...
```

```
<prf:Vendor>High Tech Computer Corporation</prf:Vendor>
```

```
<prf:BitsPerPixel>16</prf:BitsPerPixel> <prf:ColorCapable>Yes</prf:ColorCapable>
```

```
<prf:ScreenSize>320x240</prf:ScreenSize>
```

```
<prf:ImageCapable>Yes</prf:ImageCapable>
```

```
<prf:PixelAspectRatio>1x1</prf:PixelAspectRatio>
```

```
<prf:ScreenSizeChar>10x25</prf:ScreenSizeChar>
```

```
<prf:StandardFontProportional>Yes</prf:StandardFontProportional>
```

```
<prf:SoundOutputCapable>Yes</prf:SoundOutputCapable>
```

```
<prf:TextInputCapable>Yes</prf:TextInputCapable>
```

```
<prf:VoiceInputCapable>Yes</prf:VoiceInputCapable> <prf:InputCharSet>
```

```
...
```


□ Namizni računalnik

■ Prilagojena velikost oken

□ Uporaba okna (“iframe”)

```
<iframe src="mobilna_stran/index.html" width="240" height="320"> </iframe>
```

■ Brskalnik Opera

□ “Small screen view”

■ Brskalnik FireFox

□ Dodatek “User Agent Switcher”

■ Emulator

<http://www.opera.com/mobile/demo/>

□ Mobilne naprave