

Interaktivni mediji

**2. del - A. Hladnik
(neuradna skripta 2013/2014)**

Verzija 1.0.1, 29.01.2015

Kazalo

| | |
|--|----|
| 1 Interakcija človek-računalnik..... | 4 |
| 2 Računalnik..... | 5 |
| 2.1 Vhodne naprave..... | 7 |
| 2.1.1 Naprave za vnos besedila..... | 7 |
| 2.1.2 Naprave za pozicioniranje..... | 9 |
| 2.2 Izhodne naprave..... | 12 |
| 2.2.1 Prikazovalne naprave..... | 12 |
| 2.3 Fizična interakcija | 14 |
| 2.4 Papir – tiskanje in skeniranje..... | 14 |
| 2.4.1 Tisk..... | 14 |
| 2.4.2 Skeniranje..... | 15 |
| 2.5 Navidezna in obogatena resničnost..... | 16 |
| 2.5.1 Navidezna resničnost..... | 16 |
| 2.5.2 Obogatena resničnost..... | 17 |
| 2.5.3 Področja uporabe..... | 17 |
| 2.6 Shranjevanje podatkov..... | 18 |
| 2.6.1 Notranji pomnilnik..... | 18 |
| 2.6.2 Zunanji pomnilnik..... | 18 |
| 2.6.3 Stiskanje podatkov..... | 19 |
| 3 Človek..... | 19 |
| 3.1 Proces zaznave..... | 19 |
| 3.2 Vid..... | 20 |
| 3.2.1 Fizična zaznava dražljaja..... | 20 |
| 3.2.2 Interpretacija signala..... | 21 |
| 3.2.3 Branje..... | 22 |
| 3.3 Sluh..... | 22 |
| 3.3.1 Zvok..... | 22 |
| 3.3.2 Ton..... | 23 |
| 3.4 Tip..... | 23 |
| 3.5 Premikanje..... | 23 |
| 3.6 Spomin..... | 23 |
| 3.6.1 Senzorični spomin..... | 23 |
| 3.6.2 Kratkotrajni spomin..... | 24 |
| 3.6.3 Dolgotrajni spomin..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.7Mišljenje..... | 26 |
| 3.7.1Deduktivno sklepanje..... | 26 |
| 3.7.2Induktivno sklepanje..... | 26 |
| 3.7.3Abduktivno sklepanje..... | 27 |
| 3.8Čustva..... | 27 |
| 4Uporabniški vmesnik..... | 28 |
| 4.1Vrste uporabniških vmesnikov..... | 28 |
| 4.1.1Znakovni vmesnik..... | 28 |
| 4.1.2Grafični vmesnik..... | 28 |
| 4.2Načrtovanje uporabniškega vmesnika..... | 29 |
| 4.2.1Človeški dejavniki pri zasnovi | 30 |
| 4.2.2Pravila načrtovanja | 30 |
| 4.3Postopek izdelave..... | 32 |
| 4.4Oblike interakcij..... | 32 |
| 4.5Predstavitev informacij..... | 33 |
| 4.5.1Analogna in digitalna predstavitev..... | 34 |
| 4.5.2Uporaba barv pri prikazu informacij..... | 35 |
| 5Spletna uporabnost in uporabniška izkušnja..... | 36 |
| 5.1Atributi uporabnosti..... | 36 |
| 5.1.1Učljivost in učinkovitost..... | 36 |
| 5.1.2Enostavnost pomnjenja in napake..... | 37 |
| 5.1.3Subjektivno zadovoljstvo..... | 37 |
| 5.2Posebnosti spletnega uporabniškega vmesnika..... | 38 |
| 5.3Ocenjevanje spletnih predstavitev..... | 38 |
| 5.3.1Metode za ocenjevanje..... | 38 |
| 5.3.2Kriteriji ocenjevanja kakovosti..... | 39 |
| 5.3.3Končna ocena..... | 41 |
| 5.4Značilnosti uporabe spletnih uporabniških vmesnikov..... | 41 |
| 5.5Uporabniška izkušnja..... | 43 |
| 5.5.1Kako meriti uporabniško izkušnjo..... | 43 |
| 6Oblikovanje in razvoj spletnih predstavitev..... | 45 |
| 6.1Spletna mesta in spletne strani..... | 45 |
| 6.2Spletna aplikacija..... | 45 |
| 6.3Sistem za upravljanje spletne vsebine..... | 47 |
| 6.4Oblikovanje spletnih mest..... | 47 |
| 6.4.1Oblikovanje za splet..... | 48 |
| 6.5Optimizacija spletnih strani..... | 49 |

| | |
|---|----|
| 6.6Razvijanje spletnih mest..... | 49 |
| 6.7Spletne tehnologije..... | 50 |
| 6.7.1HTML..... | 50 |
| 6.7.2CSS..... | 53 |
| 6.7.3JavaScript..... | 53 |
| 6.7.4PHP in ASP..... | 53 |
| 6.7.5SQL..... | 53 |
| 6.7.6Java..... | 54 |
| 6.7.7Flash..... | 54 |
| 6.8Objava spletnih predstavitev..... | 54 |
| 6.8.1LAMP..... | 55 |
| 7Večpredstavnost..... | 56 |
| 7.1Prednosti in slabosti večpredstavnosti..... | 56 |
| 7.2Področja uporabe večpredstavnosti..... | 58 |
| 7.3Komponente večpredstavnosti..... | 58 |
| 7.3.1Digitalni zvok..... | 58 |
| 7.3.2Digitalni video..... | 61 |
| 7.3.3Pretočni video in zvok..... | 63 |
| 8Splet 2.0..... | 64 |
| 8.1Značilnosti spleta 2.0..... | 64 |
| 8.1.1Splet kot platforma..... | 65 |
| 8.1.2Izkoriščanje kolektivne inteligence..... | 65 |
| 8.2Millennials..... | 65 |
| 8.3Novosti spleta 2.0..... | 67 |
| 8.3.1Spletni dnevniki..... | 67 |
| 8.3.2RSS kanali..... | 67 |
| 8.3.3Navidezne skupnosti in družabna omrežja..... | 67 |
| 8.4Splet 3.0..... | 70 |
| 9E-Izobraževanje..... | 71 |
| 9.1Kombinirano izobraževanje..... | 72 |
| 9.2Formalno in neformalno izobraževanje..... | 72 |
| 9.3Možnosti e-izobraževanja..... | 74 |
| 9.3.1Sinhrono in asinhrono e-izobraževanje..... | 74 |
| 9.3.2Spletaji..... | 75 |
| 9.3.3Delavnice..... | 75 |
| 9.4Didaktični pristopi..... | 75 |
| 9.5Prednosti e-izobraževanja..... | 77 |

| | | |
|---------|--|----|
| 9.6 | Pomanjkljivosti e-izobraževanja..... | 77 |
| 9.7 | Viri učnih gradiv..... | 77 |
| 9.7.1 | Videokonferenca..... | 78 |
| 9.7.2 | Računalniško podprta učna gradiva..... | 78 |
| 9.8 | Osebno učno okolje..... | 83 |
| 10 | Mobilne tehnologije in komunikacije..... | 84 |
| 10.11.1 | Mobilna telefonija..... | 84 |
| 10.1.1 | Generacije mobilne telefonije..... | 86 |
| 10.1.2 | Storitve mobilne telefonije..... | 88 |
| 10.2 | Brezžična omrežja..... | 89 |
| 10.2.1 | IrDA..... | 90 |
| 10.2.2 | Bluetooth..... | 91 |
| 10.2.3 | NFC..... | 91 |
| 10.2.4 | Wi-Fi..... | 91 |
| 10.2.5 | WiMAX..... | 93 |
| 10.2.6 | Satelitska omrežja..... | 93 |

1 Interakcija človek-računalnik

Ljudje uporabljamo ogromno naprav, s katerimi lahko vzpostavimo **interakcijo**. Omogočajo nam interaktivnost. To so mobilni telefon, osebni računalnik, daljinski upravljalnik za TV, bančni avtomat, fotokopirni stroj, digitalna ura,...

Pri njihovi uporabi pa je najpomembnejša **uporabniška izkušnja** (user experience - UX).

Tehnični proizvodi, kjer je potrebna interakcija oz. sodelovanje uporabnika, so bili včasih večinoma zasnovani zgolj kot sistemi, ki morajo izvesti predpisan niz operacij. Nanje se je gledalo bolj z inženirskega pogled kot z uporabniškega.

Danes pa je pri zasnovi in načrtovanju interaktivnih izdelkov je potrebno imeti v mislih končnega uporabnika, uporabiti moramo **na uporabnika osredotočeni načrt** (*User centred design*).

Pri izdelkih lahko naletimo na takšne, ki omogočajo dobro uporabniško in izkušnjo, kot tudi na takšne, kjer je uporabniška izkušnja slaba. To je lahko posledica slabe analize, raziskave potreb uporabnikov, slaba atomska oblikovanost,...

Glavni del interakcije med človekom in računalnikom je **uporabniški vmesnik**, pomemben je njegov izgled in njegova interaktivnost.

Interaktivni mediji pa nam preko interakcije z napravami omogočajo aktivno sodelovanje uporabnika, dvosmerno komunikacijo. To so mobilna telefonija, digitalni video, interaktivna TV, e-knjige, internetne storitve (splet, e-pošta, trenutno sporočanje, ...), video igre, ...

Kako je z interaktivnostjo včasih in danes?

- **Včasih**
Uporaba paketne obdelave podatke (ne sproti, ampak ob neki količini), uporabljale so se luknjaste kartice in velike podatkovne datoteke. Na rezultate obdelave je bilo treba čakati dolgo. Pogoste so bile napake in postopki so se morali ponavljati.
- **Danes**
Podatke se obdeluje sproti, dobimo hitre povratne informacije, odzivni časi so kratki. Upravljanje in nadzor nad interaktivnostjo je večino časa v rokah uporabnika.

2 Računalnik

Računalnik oziroma računalniški sistem je na nek način vsaka naprava, ki nam omogoča interaktivnost. Sestavljen je iz različnih elementov in vsak izmed njih vpliva na interakcijo. Vanj podatki vstopajo in iz njega izstopajo.



Elementi računalniškega sistema, ki omogočajo interaktivnost, so:

- **Vhodne naprave** - za vnos besedila, za pozicioniranje
- **Izhodne naprave** – prikazovalne naprave, digitalni papir, tisk
- **Fizična interakcija** - zvok, tip, biosenzorji
- **Papir** - kot izhodna (tiskanje) ali vhodna (skeniranje) enota
- **Navidezna in obogatena resničnost** - posebne naprave za interakcijo in prikaz
- **Pomnilnik** - za začasno in trajno hranjenje podatkov

Da bi razumeli interakcijo človek-računalnik, moramo dobro poznati in razumeti računalnik. Od vrste uporabljene naprave je odvisno, kakšna bosta uporabniški vmesnik ter oblika oziroma način interakcije z njo.

Vrste računalnikov:

- Namizni računalniki
- Prenosni računalniki
- Dlančniki, tablice

Danes pa imajo mnoge naprave okoli nas, ki omogočajo interakcijo, vgrajen neke vrste računalnik:

- videorekorder, Hi-Fi stolp, DVD predvajalnik, kuhalnik, mikrovalovna pečica, pralni stroj, pomivalni stroj, centralno ogrevanje, varnostni sistem, ...
- mobilni telefon, digitalni fotoaparati in kamera, pametna, USB pomnilniški ključ, avtomobilski ključ z daljinskim zaklepanjem, ...

2.1 Vhodne naprave

2.1.1 Naprave za vnos besedila

Z njimi v naprave interaktivno vnašamo besedila na različne načine:

- Tipkovnica
- Numerična tipkovnica (mobilni telefoni)
- Vnos rokopisa
- Prepoznavanje govora

2.1.1.1 Tipkovnica

Tipkovnica je najbolj razširjena naprava za vnos besedila v osebni računalnik, ki izkušenemu uporabniku omogoča hiter vnos besedila in števil. Z računalnikom je običajno povezana s kablom, lahko pa tudi brezžično.

Deluje tako, da s pritiskom na tipko pošlje ustrezno znakovno kodo računalniku.

Tipkovnice lahko razdelimo glede na razpored tipk:

- QWERTY razporeditev
- alternativne razporeditve

Razporeditve tipk na vseh tipkovnicah pa so standardizirane

Tipkovnica QWERTY

Na njih so osnovni znaki razporejeni enako, nestandardni ne-alfanumerični in posebni znaki pa so razporejeni različno. Tipkovnice so tako prilagojene za različne pisave in jezike in vsebujejo potrebne posebne simbole (č, š, ž, ö, å, ñ).

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---------|-------|------|-------|---|-----------|
| ° | + | " | * | ç | % | & | / | (|) | = | ? | ~ | ← | | | | |
| \$ | 1 | 2 | @ | 3 | # | 4 | 5 | 6 | - | 7 | : | 8 | 9 | 0 | ' | ~ | Backspace |
| Tab | ← | Q | W | E | R | T | Z | U | I | O | P | è | ü | ! | Enter | | |
| Caps Lock | ↑ | A | S | D | F | G | H | J | K | L | é | ö | ä | ä | £ | ↵ | |
| Shift | ↑ | > | Y | X | C | V | B | N | M | ; | : | - | Shift | ↑ | | | |
| Ctrl | Win Key | Alt | | | | | | | | | Alt Gr | Win Key | Menu | Ctrl | | | |

Slika : QWERTZ tipkovnica

Zaradi pogostosti uporabe določenih znakov imajo nekatere nacionalizirane tipkovnice spremenjen osnovni razpored znakov. Tako smo dobili tipkovnice QWERTZ, QZERTY, AZERTY,... kjer sta po navadi zamenjana Z in Y, Z in W,... v primerjavi s QWERTY.

QWERTY razporeditev ni optimalna za hitro tipkanje. Bila je razvita zaradi mehanske omejitve na tipkarskih strojih, ki zmorejo le določeno hitrost tipkanja. S tako razporeditvijo so se izognili zatikanju »paličic« na tipkalnem stroju s posameznimi črkami med seboj.

Tipkovnice z alternativnim razporedom tipk lahko omogočajo hitrejša tipkanja, a se zaradi vsesplošne razširjenosti QWERTY tipkovnic ne morejo uveljaviti.

Alternativne razporeditve tipk:

- **Abecedna** - tipke razvrščene po abecedi
Tipkanje ni hitrejša ne za izkušene uporabnike ne za začetnike
- **Dvorakova**
Pogosteje uporabljane črke oziroma znaki so lažje dosegljivi, nahajajo se v sredini tipkovnice in pod močnejšimi prsti. Omogoča tudi, da je desna roka več v uporabi. Tipkanje pogostejših črkovnih kombinacij poteka izmenično z levo in desno roko. Omogoča 10-15% hitrejša tipkanja kot na QWERTY tipkovnico in manjšo utrujenost

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----|---|----|---|---|---|---|---|--------|---------|-----------|------|
| ~ | ! | @ | # | \$ | % | ^ | & | * | (|) | { | } | ← |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | [|] | Backspace | |
| Tab | " | < | > | P | Y | F | G | C | R | L | ? | + | |
| ↔ | , | . | | | | | | | / | = | | | \ |
| Caps Lock | A | O | E | U | I | D | H | T | N | S | - | Enter | ↵ |
| ⬆ | | | | | | | | | | | | | ↵ |
| Shift | : | Q | J | K | X | B | M | W | V | Z | Shift | | |
| ⬆ | ; | | | | | | | | | | ⬆ | | |
| Ctrl | Win Key | Alt | | | | | | | | Alt Gr | Win Key | Menu | Ctrl |

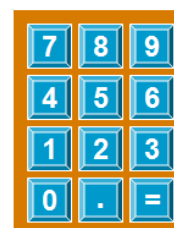
Slika : Dvorakova tipkovnica

2.1.1.2 Numerična tipkovnica

Numerična tipkovnica se uporablja na mobilnih telefonih uporabljamo jo za vnos črk (tipke od 2-9) in vnos posebnih znakov in presledka (tipki 0 in 1).

Telefoni omogočajo tudi uporabo sistema T9 za vnos. Za vsako črko pritisnemo tipko samo enkrat, nato pa vgrajeni slovar pomaga uganiti pravo besedo.

Na numerični tipkovnici na telefonih je razpored običajno drugačen kot na računalniški tipkovnici na numeričnem delu, ali na tipkovnici na kalkulatorju, bankomatu. Številke naraščajo navzdol, medtem ko pri nazadnje naštetih naraščajo navzgor.



2.1.1.3 Prepoznavanje rokopisa

Vnos besedila v napravo poteka s pomočjo posebnega pisala in na pritisk občutljive pisalne površine. Na napravi pa nato programska oprema poskrbi za zaznavo vnešega besedila in pretvorbo v računalniški zapis.

Tak vnos omogoča naravno interakcijo, prinaša pa vrsto tehničnih težav:

- Ločevanje besedila na posamezne črke - zapis mora biti primeren, da je berljiv
- Interpretacija posameznih črk - vnesene črke morajo biti ustrezne oblike
- Upoštevanje različnih slogov rokopisov - programska oprema mora podpirati različne oblike in sloge pisav – ljudje smo si pri pisanju različni



Slika : Prepoznavanje rokopisa

2.1.1.4 Prepoznavanje govora

Prepoznavanje govora omogoča zelo hiter vnos besedila, potrebujemo le napravo za zajemanje zvoka – **mikrofon**. Ima pa mnogo tehničnih zahtev in omejitev. Tak vnos besedila je uspešen ob izpolnjenih določenih pogojih:

- Uporabnik je vešč uporabe sistema, izražati se mora jasno
- Možna je uporaba besed, ki jih sistem razume

Težave lahko nastopijo pri:

- prisotnih motečih zunanjih zvokih in hrupu ter nejasni in nenatančni izgovorjavi
- zahtevi po širšem besednem zakladu
- različnih govorcih, ki jih sistem lahko ne razume

2.1.2 Naprave za pozicioniranje

Naprave s katerimi lahko pozicioniramo - **kažemo ali rišemo**:

- Miška (mouse)
- Sledilna ploščica (touchpad)
- Igralna palica (joystick)

- Sledilna kroglica (trackball)
- Zaslon na dotik (touch screen)
- Pisalo (stylus)
- Grafična tablica (tablet)
- Sledenje pogledu (eye tracking)
- Smerne tipke

2.1.2.1 Miška

Miška (mouse) je ročna kazalna naprava, ki je zaradi svoje enostavne uporabe zelo razširjena. Je natančna in se hitro odziva na premike. Omogoča nam premikanje »kurzorja« po ravnini v x in y smeri (2D premik).

Miška ima lahko enega do tri gumbe, ki so namenjeni za izbiranje predmetov na zaslonu, odpiranje menijev, risanje,... ter kolesček za vertikalno premikanje drsnikov.

Delovanje miške

Miška ima dve možnosti zaznavanja gibanja:

- **Mehansko**
Ob premikanju se vrti kroglica na spodnji strani miške, deluje na praktično vsaki ravni površini.
- **Optično**
Svetleča dioda (LED) ali laser se nahaja na spodnji strani miške. Relativno gibanje v (x,y) ravnini se izračuna na podlagi zaznanih sprememb v intenziteti odbite (reflektirane) svetlobe. Optična miška je manj občutljiva na prah in umazanijo kot mehanska, a bolj občutljiva na vrsto površine (ne deluje na vseh).

2.1.2.2 Sledilna ploščica

Sledilna ploščica (touchpad) je majhna na dotik občutljiva ploščica, kazalec na zaslonu premikamo z drsenjem po ploščici. Izbiranje predmetov opravimo z dvema gumboma pod njo ali s »tapkanjem« po površini. Večinoma se uporablja v prenosnih računalnikih.



Pomembne nastavitve:

- Jakost pritiska za klik (»tapping«)
- Hitrost premika kazalca in jakost pritiska

Na prenosnikih se namesto sledilne ploščice lahko uporablja tudi **kazalna paličica (pointing stick)**, ki omogoča premikanje kazalca na zaslonu.

2.1.2.3 Igralna palica

Igralna palica (joystick) se uporablja predvsem za premikanje po 3D prostoru, pogosto za uporabo računalniških iger in premikanje po simulacijah.

S premikom palice določimo smer in hitrost premika. Lahko pa ima tudi dodatne gumbе, ki so nameščeni na vrhu in ob strani palice ali na nosilcu palice spredaj.

2.1.2.4 Sledilna kroglica

Sledilne kroglice (trackball) najdemo na miškah. Omogočajo pa še natančnejše in enostavnejše pozicioniranje kazalca.

2.1.2.5 Na dotik občutljiv zaslon

Na dotik občutljiv zaslon (touchscreen) je naprava, ki omogoča hkraten vnos podatkov in prikaz informacij. Je neposredna kazalna naprava, ki zazna prisotnost prsta ali pisala na zaslonu.

Prednosti:

- Hitrost - ni potrebe po posebnem kazalcu (kurzorju)
- Primeren za menijsko izbiranje
- Ni potrebe po dodatni kazalni napravi (miški) – enostavna uporaba v vseh okoljih

Pomanjkljivosti:

- Prsti lahko umažejo zaslon
- Nenatančnost – težko izbrati majhna območja, natančno risati
- Običajno potrebno premikanje cele roke

2.1.2.6 Pisalo

Pisalo je peresu podobna naprava za vnos podatkov, lahko »rišemo« na za dotik občutljivemu zaslonu kot s prstom a natančneje ali po posebni površini z magnetno detekcijo.

Površino z magnetno detekcijo uporabljajo nekatere **grafične tablice**.

2.1.2.7 Sledenje pogledu

Pri sledenju pogledu (eye tracking) se uporablja vmesnik, ki deluje na principu sledenja smeri pogleda. Laserski žarek nizke intenzitete se odbije od mrežnice v očesu in sprejemnik zazna smer našega pogleda.

Na ta način se lahko zazna, na kaj smo osredotočeni na zaslonu in tista stvar se lahko izbere. Na primer s tem, ko pogledamo element menija, ga izberemo.

Prihodnost sledenja pogledu je kontrola naprav brez uporabe rok. Za večjo natančnost je potreben naglavni sistem z očali (headset).

2.1.2.8 Smerne tipke

To so štiri tipke na tipkovnici: levo, desno, gor in dol. Uporabljajo se za osnovne funkcije premikanja po besedilu, tabeli, lahko pa tudi za naprednejše premikanje po prostoru (računalniške igre).

Najpogostejša razporeditev je v obliki obrnjene črke T.

2.2 Izhodne naprave

2.2.1 Prikazovalne naprave

- Monitorji
- Digitalni papir
- Tisk

2.2.1.1 Monitorji

Površina monitorja je sestavljena iz velikega števila točk, ki prikazujejo barve.

Monitor definirajo velikost zaslona in ločljivost, ki skupaj dajeta gostoto točk, barvna globina ter razmerje stranic

- **Velikost** (v pacih – 15', 17', 19',...)
- **Razmerje stranic** - širina proti višina: 4:3 ali 16:9
- **Ločljivost** je število pik na zaslonu: na primer 1024x768
- **Gostota točk** je število točk na enoto dolžine (dpi – pik na palec) - tipično med 72 in 96 dpi
- **Barvna globina** – to je število bitov, ki definirajo možne barve za vsako točko
(16 bitna, 24 bitna, 32 bitna)

Vrste monitorjev:

- **CRT monitor**
Curek elektronov se zaleti v prikazovalno površino, ki je premazana s fosforjem, ki ob stiku zažari. Včasih so se uporabljali za računalniške monitorje in televizije.
- **LCD monitor**
Je manjši, tanjši, lažji in ne seva proti uporabniku. Uporablja se ga pri televizijah, monitorjih, mobitelih,...

- **Veliki prikazovalniki**

Uporablja se jih za razne sestanke, seminarje,... Poznamo različne tehnologije: plazma, video stene, projekcija,...

2.2.1.2 Digitalni papir – e-papir

Je tanek, upogljiv list, ki se elektronsko posodablja. Deluje na principu obračanja kroglic ali kanalov z obarvano tekočino in kontrastnimi kroglicami.

Več v predhodem poglavju o e-papirju.

2.3 Fizična interakcija

Pod fizično interakcijo spadajo zvočni signali, otip in dotik ter vonj in okus. Zanj potrebujemo ali izhodne naprave ali vhodne naprave.

Zvočni signali so lahko zvonjenje, brnenje, žvižgi, razni zvoki,... Uporabijo se naprave za predvajanje zvoka (zvočniki, slušalke), uporabljajo se pa za signaliziranje napake, potrditev dejanja,...

Otip in dotik sta pomembna predvsem pri navidezni resničnosti, računalniških igrah in raznih simulacijah. Naprave lahko vibrirajo in nam s tem nekaj sporočajo, na primer pri računalniških igrah ob vožnji avtomobila z volanom volan vibrira, ko vozimo po neravni cesti.

Za **vonj in okus** se pa uporabljajo razni biosenzorji, ki ju lahko zaznavajo.

2.4 Papir – tiskanje in skeniranje

Papir se lahko uporablja na dva načina:

- preko izhodne naprave, **tiskalnika**, lahko nanj zapišemo podatke
- preko vhodne naprave, **skenerja**, lahko z njega preberemo podatke

2.4.1 Tisk

Pri tisku se na papir sestavi slika, sestavljena iz majhnih točk. Tisk je uporaba izhodne naprave, tiskalnika.

Kritični dejavniki pri tisku so:

- **Ločljivost**
Velikost in razdalja med točkami, merjena v točkah na palec (dpi – dots per inch)
- **Hitrost**
Običajno merjena v številu strani na minuto
- **Cena** - stroški natisnjene posamezne strani ali 100 strani

Tehnologije tiskanja so:

- **Matrično tiskanje**
Tiskalniki uporabljajo trak s črnilom, tipična ločljivost je 80 do 120 dpi, to je zastarela tehnologija.
- **Brizgalno (ink-jet) tiskanje**
Tiskalna glava v tiskalniku pošilja majhne kapljice črnila na papir, ločljivost je od 300 dpi naprej.

- **Lasersko tiskanje**

V tiskalniku se papir najprej elektronsko nabije, na to površino se primejo delci tonerja, ki se nato termično fiksirajo, ločljivost od 600 dpi naprej)

Zavedati se moramo, da prikaz slike na zaslonu in izpisu pri tisku ne bosta nikoli popolnoma enaka, saj monitor in tiskalnik uporabljata različno gostoto točk. Monitor okoli 100 dpi, medtem ko je pri tisku le ta lahko tudi 600 dpi in več.

2.4.2 Skeniranje

Skeniranje nam omogoča pretvorba besedila ali slike iz analogne v digitalno rastrsko obliko.

To naredimo z **optičnimi čitalci (skenerji)**, ki jih delimo na dve skupini:

- **Ploski**

Dokument položimo na ploščo, celotna stran se pretvori v digitalno sliko

- **Ročni**

S skenerjem gremo ročno čez dokument.

Delujejo tako, da zaznavajo intenziteto svetlobe različnih barv, ki se odbije od papirja. Tipična ločljivost skeniranja je od 600 do 2400 dpi.

Uporaba skeniranja:

- Namizno založništvo - vključevanje analognih fotografij in drugih slik v digitalne publikacije
- V sistemih za digitalno shranjevanje dokumentov, s skeniranjem se izognemo potrebi po hranjenju dokumentov v papirni obliki

2.4.2.1 *Prepoznavanje skeniranega besedila*

Za prepoznavanje natisnjene besedila se uporablja podobna programska oprema za **optično prepoznavanje znakov** (OCR), podobna kot za prepoznavanje rokopisa, le da je v tem primeru vir prepoznavanja digitalna slika, ki vsebuje digitalno besedilo.

Gre za Postopek pretvorbe bitne slike besedila v besedilo, ki ga je mogoče obdelovati z urejevalnikom besedila.

2.5 Navidezna in obogatena resničnost

2.5.1 Navidezna resničnost

Navidezna resničnost je oblika računalniške simulacije, pri kateri ima udeleženec občutek da se nahaja v realnem, a umetno ustvarjenem okolju. Udeleženec si okolje ogleduje skozi dva drobna televizijska zaslona (za vsako oko eden) vgrajena v vizir.



Senzorji zaznajo premike udeleženčeve glave ali telesa, kar povzroči spremembo navideznega položaja gledanja. Udeleženec lahko nosi podatkovne rokavice (vhodna naprava za kazanje), ki so opremljene s senzorji, kar mu omogoča navidezno pobiranje in premikanje predmetov v simuliranem okolju. Po prostoru pa se lahko premika tudi z drugimi vhodnimi napravami za kazanje.

Interakcija poteka s pomočjo različnih vmesnikov (perifernih naprav):

- Naglavni prikazovalnik - zaznava premikanje glave in smer pogleda ter omogoča prikaz sintetičnega okolja (3D slike)
- 3D miška (šest prostostnih stopenj)
- Podatkovne rokavice (optična vlakna za določanje položaja prstov)
- Pilotska kabina in navidezni krmilniki (simulacije)
- Razni senzorji

Navidezna resničnost omogoča popoln nadzor nad vidnimi občutki s strani sistema. Lahko pa sistem nadzoruje tudi druga čutila. Tako se uporabnik popolnoma integrira z umetnim, računalniško ustvarjenim okoljem.

Obliki navidezne resničnosti sta:

- **Namizna navidezna resničnost**
Uporabi se navaden računalniški zaslon, miška in tipkovnica. Perspektiva in gibanje ustvarita iluzijo 3D sveta (računalniške igre).
- **Pravo 3D gledanje**
Uporaba stereoskopskega vida, uporabijo se periferne naprave kot je naglavni prikazovalnik. Omogoča popolno integracijo uporabnika z okoljem.

2.5.2 Obogatena resničnost

Pri obogateni resničnosti vidimo sliko realnega sveta, na kateri pa se na podlagi elementov in detajlov na njej dodajajo informacije, ki jih ima računalniški sistem shranjene v svoji bazi podatkov.

Sistem na sliki zazna določene elemente in jim pripiše podatke.



Slika : Primer slike z dodano obogateno resničnostjo

Pri obogateni resničnosti se tako:

- meša realnost in virtualnosti
- interaktivnost se dogaja v realnem času
- uporabnik ohranja občutek prisotnosti v resničnem svetu

Potrebujemo pa mehanizem za kombiniranje realnega in virtualnega sveta, napravo ki nam obogateno resničnost omogoča.

2.5.3 Področja uporabe

Navidezno in obogateno resničnost lahko uporabljamo pri:

- računalniških igrah - premikanje in gledanje v 3D prostoru
- simulacijah in treningu - simulatorji letenja, plovbe, kirurške operacije, vojaško urjenje, tehnološki procesi v industriji

- načrtovanje in ocenjevanje prototipov izdelkov
- za pomoč osebam s posebnimi potrebami - prizadetost vida, sluha, motorike
- za različna področja znanosti in tehnike

2.6 Shranjevanje podatkov

Pri shranjevanju podatkov sta pomembna sta hitrost branja in pisanja in možnost dostopa do podatkov. Za shranjevanje podatkov se uporablja notranji in zunanji pomnilnik.

2.6.1 Notranji pomnilnik

Obstajata dve vrsti notranjega pomnilnika, v računalniku se nahaja na matični plošči:

1. **Bralni-pisalni pomnilnik (RAM):**

- majhen dostopni čas: 100 nanosekund
- izbris podatkov ob izklopu računalnika – za ohranjanje podatkov potrebuje električni tok
- visoka hitrost prenosa podatkov: 100 MB/s
- kapaciteta (v računalniku): do nekaj GB

2. **Bralni pomnilnik (ROM):**

- Obstojen, podatki se ob izklopu ne izbrišejo
- Za shranjevanje zagonskih podatkov v računalniku (BIOS)

2.6.2 Zunanji pomnilnik

Obstajata dve vrsti, glede na način zapisovanja podatkov:

1. **Magnetni disk:**

- Trdi diski - podatki se zapisujejo na magnetne plošče, kapaciteta danes do nekaj TB
- Gibki disk (disketa) - kapaciteta do 1,4MB in je zastarela teh.

2. **Optični disk:**

- Uporablja se laser za branje in pisanje na medije(CD, DVD,...)

2.6.3 Stiskanje podatkov

S stiskanjem podatkov zmanjšamo količino potrebnega pomnilnika za zapis določene količine podatkov.

Poznamo dva načina:

- **Brez izgubno stiskanje (lossless)**
Podatki se ne izgubljajo. Pri razširjanju se vedno povrne prvotna oblika slike ali besedila (stiskanje v ZIP in nazaj). Uporabljajo se algoritmi, ki iščejo značilnosti v podatkih, ki se jih da zapisati na krajši način:
AAABBCCCC lahko krajše zapišemo kot 3A2B4C
- **Izgubno stiskanje (lossy)**
Del podatkov se pri stiskanju izgubi, povrnitev podatkov v originalno obliko ni več možna. Primer: stiskanje glasbe v format MP3, videa v format AVI,
...

3 Človek

Človek sprejema in oddaja informacije, informacije so lahko vidne, slušne, tipne, zaznavanje premikanja,...

Informacije pri človeku so shranjene v spominu (senzorični, kratkotrajni, dolgotrajni).

V možganih se vrši obdelava in uporaba informacij, nato pa človek na podlagi njih sklepa, rešuje probleme, se uči veščin, odpravlja napake,...

Čustva vplivajo na človekove sposobnosti, upoštevati je tudi treba, da smo si ljudje različni, med nami obstajajo individualne razlike.

Individualne razlike:

- **Dolgoročne:** spol, fizične in intelektualne sposobnosti
- **Kratkoročne:** učinek stresa ali utrujenosti
- **Spremenljive:** starost uporabnikov

Razlike moramo jih upoštevati pri psihologiji in zasnovi **interaktivnega vmesnika**.

3.1 Proces zaznave

Čutnice v čutilnih organih:

- v očesu čepki in paličice,
- v ušesu slušne celice v notranjem ušesu,

- v nosu vohalne čutnice,
- v koži receptorji za toploto in dotik,
- na jeziku okušalne čutnice

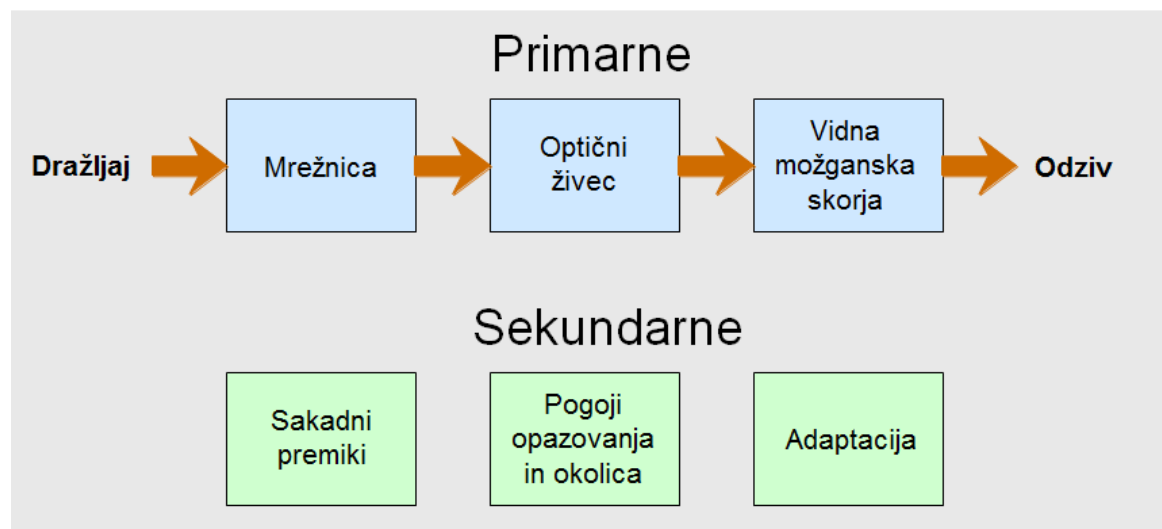
zaznajo dražljaj (stimulus). Dražljaj je lahko svetlobni (vid), mehanski (sluh, tip), kemični (vonj, okus). Čutnice nato pretvorijo različne oblike dražljajev v živčne impulze, ki se po živcih prenašajo do ustreznih centrov v možganih, kjer prihaja do nadaljnje obdelave (procesiranja).

3.2 Vid

Dve stopnji:

- Fizična zaznava dražljaja (signala)
- Obdelava (procesiranje) in interpretacija dražljaja

Izredna kakovost in kontinuirnost podob sveta, ki ga vidimo, sta posledica nenehnega posodabljanja slik oziroma vidnih vtisov s strani našega vidnega aparata (oči + možgani). Na sekundo smo sposobni zajeti in obdelati 25 fotografij, ki jih možgani sestavijo v film.



Slika : Komponente vidnega sistema

3.2.1 Fizična zaznava dražljaja

Je mehanizem za sprejemanje svetlobe in njeno pretvorbo v živčni impulz (električno energijo).

Svetloba se od predmetov odbija, in pade na mrežnico v očesu, na katero se tako se projicira obrnjene slike predmetov. Mrežnica vsebuje paličice za gledanje pri šibki svetlobi in čepke za barvni vid. Na njej se vstopajoča vidna svetloba pretvori v nevronske (električne) signale, ki potujejo po optičnem živcu do možganov. Nato jih obdelajo različni predeli možganov.

3.2.2 Interpretacija signala

Obdelane podatke si nato interpretiramo glede na:

- **Velikost in globino**
Vidni kot pove, kolikšen del vidnega polja zavzema predmet (odvisen od velikosti predmeta in oddaljenosti od očesa).
Znani predmeti se nam zdijo vedno enako veliki (kljub drugačnemu vidnemu kotu oddaljenih predmetov).
Pripomočki kot je prekrivanje nam pomagajo pri ocenjevanju velikosti in globine.
- **Svetlost**
Subjektivna reakcija na različno jakost (intenziteto) svetlobe. Nanjo vpliva količina od predmeta odbite svetlobe - **luminanca**.
- **Barva**
Sestavljena je iz treh komponent – barvnega tona (odtenka), intenzitete in nasičenja. Zaznavajo jo čepki na mrežnici.
8% moških in 1% žensk je barvno slepih

Vidni sistem izvaja tudi korekcije, upošteva:

- Gibanje
- Spreminjanje luminance predmetov



V dvoumnih primerih se vključi razumevanje konteksta

- Optične prevare se včasih pojavijo kot rezultat »nadkompensacije«

3.2.3 Branje

Branje poteka v več stopnjah:

1. Zaznavanje vidnega vzorca
2. Dekodiranje s pomočjo interne predstavitve jezika
3. Interpretacija na podlagi poznavanja sintakse (črk), semantike (pomena) in pragmatike (uporabe besed)

Branje je sestavljeno iz sakad in fiksacije. Sakada je hitro »balistično« gibanje očesnega para od ene točke fiksacije k drugi. Pogled skače iz točke na točko, sakada je gibanje med točkami, fiksacija pa osredotočanje na posamezno točko. Do zaznave prihaja v trenutkih fiksacije.

Za prepoznavanje besedila je pomembna oblika črk. Branje pa močno izboljšuje tudi boljša osvetlitev ter visok kontrast – razmerje med belo in najtemnejšo barvo.

3.3 Sluh

Sluh nam podaja informacije o okolju: razdalje, smeri, lokacije predmetov,...

Slušni organ je sestavljen iz treh delov:

- **Zunanje uho** - ščiti notranje dele in ojači zvok
- **Srednje uho** - prenaša zvočne valove v obliki vibracij do notranjega ušesa
- **Notranje uho** - pretvarja zvočne valove v živčne impulze, ki se po slušnem živcu prenašajo v možgane

3.3.1 Zvok

Pri zvoku so pomembne naslednje lastnosti:

- Frekvenca (pitch) - višina **tonov** (20-20000 Hz)
- Amplituda (loudness) - glasnost zvoka
- Barva (timbre, tone quality) - razlika v tonu dveh različnih glasbenih instrumentov, ki zaigrata isto noto

3.3.2 Ton

Ton je zvok, sestavljen iz ene same frekvence. Ljudje lahko slišimo frekvence med 20 Hz in 20000 Hz.

3.4 Tip

Tip nam daje pomembno povratno informacijo o okolju. Običajno je poleg sluha to glavno čutilo pri osebah s prizadetim vidom. Te osebe sluh in tip še dodatno razvijejo in tako kompenzirajo odsotnost vida.

V koži obstajajo različni receptorji:

- Termoreceptorji – za vroče in hladno
- Nocireceptorji – za bolečino
- Mehanoreceptorji - za pritisk

Nekatera področja kože so občutljivejša od drugih, vsebujejo večjo količino receptorjev na določeni površini (na primer prstne blazinice,...)

3.5 Premikanje

Čas za odziv na dražljaj, je reakcijski čas + čas premika.

Čas premika je odvisen od starosti, fizične sposobnosti, treninga,...

Reakcijski čas je odvisen od vrste dražljaja:

- Vidni: ~250 ms
- Slušni: ~ 150 ms
- Bolečina: ~ 700 ms

3.6 Spomin

Človek ima tri vrste spomina:

- **Senzorični**
- **Kratkotrajni**

Dolgotrajni



3.6.1 Senzorični spomin

To je ultrakratkotrajni spomin, je »pufer« za različne dražljaje, ki jih prejmemo skozi čutila (vidne, slušne, tipne)

Senzorični spomin se neprestano prepisuje z novimi vtisi. Informacija, ki ostane v senzoričnem spominu vsaj 20 sekund, se prenese v kratkotrajni spomin.

3.6.2 Kratkotrajni spomin

Je beležka za začasno pomnjenje, človekov delovni spomin. Do njega dostopamo hitro (700 ms), hitro pa tudi pozabimo stvari (200 ms). Ima omejeno kapaciteto: 7 ± 2 enoti

Informacija, ki ostane v kratkotrajnem spominu vsaj 20 minut, se prenese v dolgotrajni spomin.

3.6.3 Dolgotrajni spomin

Dolgotrajni spomin je skladišče vsega našega znanja. Uporabljamo ga za shranjevanje informacij – pomnjenje. Pozabljanje je postopno, a zelo počasno.

Na pozabljanje lahko vplivajo tudi čustva, lahko se podzavestno odločimo, da nekaj pozabimo

Lastnosti dolgotrajnega spomina:

- Počasen dostop – 100 ms
- počasno pozabljanje, ki je odvisno od pogostosti uporabe in zapomnljivosti informacije
- velika oziroma neomejena kapaciteta

Dve obliki:

- **Epizodni** - serijski spomin na dogodke, zapomnimo si nepovezane stvari
- **Semantični** - strukturirani spomin o dejstvih,...

Semantični spomin izhaja iz epizodnega. Omogoča dostop do informacij in predstavlja odnose med posameznimi koščki informacij. Podpira sklepanje na podlagi nasledstva.

3.6.3.1 Semantični spomin

Struktura semantičnega spomina omogoča dostop do informacij in predstavlja odnose med posameznimi koščki informacij in je podpora sklepanju. Sestavlja ga semantična mreža.

Lastnosti modela semantične mreže:

- Dedovanje – nasledniki podedujejo lastnosti staršev (podpodatki podatkov)
- Jasne povezave med podatki - enotami informacij
- Podpira sklepanje na podlagi nasledstva (novi podatki so nasledniki starih)

3.7 Mišljenje

Mišljenje je sestavljeno iz sklepanja in reševanja problemov. Človek lahko sklepa na več načinov, obstaja več vrst sklepanja:

- Dedukcija
- Indukcija
- Abdukcija

Probleme se rešuje z različni pristopi: uporaba analogije, pridobivanje spretnosti, ...

Pri mišljenju pa se lahko dogajajo tudi napake:

- **nenamerne napake** - pravilen namen, vzroki so nespretnost, nepozornost,...
- **prave napake** - napačen namen, vzrok je napačno razumevanje

3.7.1 Deduktivno sklepanje

Dedukcija je izvajanje logično nujnih zaključkov iz danih postavk. Včasih lahko pride do spora med resnico in logično pravilnostjo sklepa (2. primer).

1. Primer:

- *Če je danes ponedeljek bom šel v službo*
- *Danes je ponedeljek*
- *Sklep: šel bom v službo*

2. Primer:

- *nekateri ljudje so otroci*
- *nekateri otroci jočejo*
- *Sklep: nekateri ljudje jočejo*

3.7.2 Induktivno sklepanje

Indukcija je posploševanje iz konkretnega primera na splošno pravilo. Je uporaben, čeprav nezanesljiv način sklepanja. Mogoče je dokazati le zmoto, ne pa pravilnost argumentiranja.

Primer: Vsi sloni, ki smo jih videli, imajo rilce, torej imajo vsi sloni rilce

3.7.3 Abduktivno sklepanje

Abdukcija je sklepanje iz posledice na vzrok. Je nezanesljivo in lahko vodi do napačnih sklepov.

Primer:

- Lojze vozi hitro kadar je pijan
- Če vidim Lojzeta voziti hitro sklepam da je pijan

3.8 Čustva

Čustva so biološki odziv na fizični dražljaj, ki ga imenujemo **afekt**. Afekt vpliva na naš odziv v določeni situaciji in je lahko:

- Pozitivni - ustvarjalno reševanje problemov
- Negativni – ozkoglednost, omejuje nas pri reševanju problemov

Obstajajo različne teorije o delovanju čustev:

- James - Lange (čustvo je naša interpretacija fiziološkega odziva na dražljaj)
- Cannon (čustvo je psihološki odziv na dražljaj)
- Schacter – Singer (čustvo je rezultat naše ocene naših fizioloških odzivov v luči celotne situacije)

Pri ljudeh se pri odzivu na fizični dražljaj (čustvih) pojavljajo naslednje razlike:

- **Dolgoročne**
Spol, fizične in intelektualne sposobnosti
- **Kratkoročne**
Učinek stresa ali utrujenosti
- **Spremenljive**
Starost uporabnikov

Pri zasnovi **uporabniškega vmesnika** je potrebno paziti, da ne bi izločili kakega segmenta populacije, saj čustva uporabnikov igrajo pomembno vlogo pri zasnovi in oblikovanju **uporabniškega vmesnika**:

- Stres otežuje reševanje problemov
- Sproščeni uporabniki bodo manj kritični do pomanjkljivosti pri oblikovanju vmesnika
- Estetsko dovršeni in prijetni vmesniki povečujejo pozitivni afekt

4 Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik (UV) je okolje, v katerem uporabnik komunicira z napravo - to so lahko meniji, vnosni obrazci, sporočila o napakah in postopki preko vhodnih naprav.

4.1 Vrste uporabniških vmesnikov

V uporabi so predvsem:

- **vmesniki z ukazno vrstico (CLI)** in
- **grafični uporabniški vmesniki (GUI).**

Uporabniški vmesniki se uporabljajo:

- **za programsko opremo** (obe vrsti)
- **za spletne predstavitve** (grafični vmesnik)

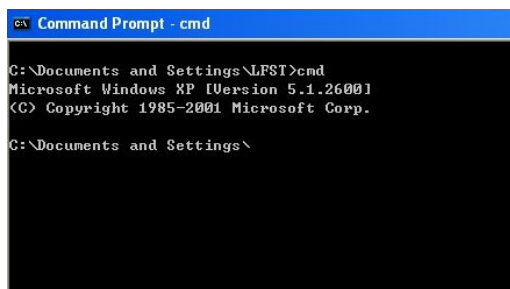
Večina današnje programske opreme temelji na uporabi grafičnega uporabniškega vmesnika.

4.1.1 Znakovni vmesnik

Znakovni vmesnik oziroma vmesnik z ukazno vrstico (CLI - Command line interface) se uporablja za programsko opremo za napredno uporabo, kjer je uporabnost pomembnejša od izgleda.

Omogoča vpisovanje ukazov v ukazno vrstico, katere vnašamo s tipkovnico. Izbira ukazov ni mogoča

Ob naprednem znanju znakovni vmesnik omogoča hitrejše izvajanje določenih opravil, obenem pa manj obremeni napravo v primerjavi z grafičnim vmesnikom.



```
Command Prompt - cmd
C:\Documents and Settings\LFST>cmd
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\
```

4.1.2 Grafični vmesnik

Grafični uporabniški vmesnik (GUI – Graphic User Interface) je postopek vzajemnega delovanja z računalnikom s pomočjo podob neposrednega upravljanja grafičnih slik in elementov z besedilom.

Kot že sam opis kratice intuitivno pove, gre za vmesnik med uporabnikom in računalnikom oziroma programsko opremo.

Grafični uporabniški vmesniki za programsko opremo prikazujejo elemente kot so ikone, okna, meniji, kazalci, grafike,... Okrajšano WIMP.

Značilnosti grafičnega UV

| Značilnost | Opis |
|------------------------|---|
| Okna (Windows – W) | Več hkratnih oken omogoča sočasen prikaz različnih informacij na uporabnikovem zaslonu |
| Ikone (Icons – I) | Predstavljajo oz. označujejo različne vrste informacij, npr. datoteke, programe |
| Meniji (Menus – M) | Ukazi se namesto z vtipkavanjem v ukazno vrstico – npr. ukaz COPY – izbirajo iz ustreznih menijev |
| Kazanje (Pointing – P) | S pomočjo kazalne naprave – npr. miške – uporabnik izbere ustrezno možnost iz menija ali okna |
| Grafika | Grafični elementi se lahko prepletajo z besedilom na istem zaslonu |

Slika : Značilnosti grafičnega uporabniškega vmesnika za programsko opremo

Prednosti grafičnega uporabniškega vmesnika:

- Učenje in njegova uporaba sta enostavna
- Uporabnik brez predznanja se lahko hitro nauči in privadi uporabljati nov sistem
- Uporabnik lahko hitro preklaplja med opravili in dela z različnimi programi oziroma aplikacijami
- Informacija ostane vidna v svojem lastnem oknu, ko se pozornost zamenja
- Hitra, celozaslonska interakcija s takojšnjim dostopom kjerkoli na zaslonu

4.2 Načrtovanje uporabniškega vmesnika

Načrtovanje oz. zasnova uporabniškega vmesnika je načrtovanje računalnikov in ostalih informacijsko-komunikacijskih naprav, programskih aplikacij in spletnih strani z osredotočanjem na **uporabnikovo izkušnjo** (User experience - UX) in interakcijo.

Uporabniški vmesnik je lahko tako oblika tipkovnice, miške, telefona, kot tudi oblika zaslonske slike.

Zasnovan mora biti tako, da bo ustrezal nivoju znanja, izkušnjam in pričakovanjem uporabnika. Uporabnik pogosto ocenjuje sistem po njegovem uporabniškem vmesniku in ne po njegovi funkcionalnosti.

Zaradi slabo zasnovanega in izdelanega uporabniškega vmesnika lahko uporabnik naredi daljnosežne in usodne napake

4.2.1 Človeški dejavniki pri zasnovi

- **Omejen kratkotrajni spomin**
Ljudje si v povprečju trenutno zapomnimo do 7 elementov informacije. Če je podatkov več, se verjetnost, da bomo delali napake, poveča.
- **Ljudje delamo napake**
Ob napaki lahko zaradi neustreznih programskih obvestil in alarmov in posledičnega stresa naredimo še več napak.
- **Ljudje smo si različni**
Razlikujemo se po fizičnih, intelektualnih in ostalih sposobnostih, kar morajo razvijalci programske opreme upoštevati.

4.2.2 Pravila načrtovanja

- **Domačnost uporabniku (User familiarity)**
Temelji naj na pojmih, ki so blizu uporabniku in ne na računalniških konceptih.
Primer: uporaba pojmov kot so pisma, dokumenti, mape,... v pisarniških sistemih
- **Doslednost (Consistency)**
Primerljive operacije naj se izvedejo na podoben način, na več vmesnikih.
Ukazi in meniji naj imajo vedno enako obliko.
- **Minimalno presenečenje (Minimum surprise)**
Obnašanje sistema ne sme uporabnika nikdar presenetiti.
Če nek ukaz deluje na znan način, bo znal uporabnik predvideti učinek oziroma delovanje podobnih ukazov.
- **Odpornost na napake (Recoverability)**
Sistem mora biti prožen oziroma odporen na morebitne napake uporabnika in mora le-temu omogočiti, da sistem vrne v stanje pred napako.
Primeri: možnost »Razveljavi«, potrditev potencialno nevarnega dejanja, koš za začasno brisanje datotek,...
- **Pomoč uporabniku (User guidance)**
Vmesnik mora nuditi smiselno povratno informacijo v primeru uporabnikove napake in razne oblike pomoči.
Primeri: kontekstualna pomoč, on-line priročnik, FAQ (pogosta vprašanja),...

- **Upoštevanje raznolikost uporabnikov (User diversity)**
Podprti morajo biti različni načini interakcij za razne profile uporabnikov sistema.
Primer: večje črke za vidno prizadete.

4.3 Postopek izdelave

Izdelava uporabniškega vmesnika je interaktivni proces, kjer je ključno tesno sodelovanje med izdelovalci in uporabniki.

Tri glavne aktivnosti tega procesa so:

- **Analiza uporabnika**
Razumevanje, kaj uporabniki pričakujejo od sistema. Metode za izvedbo: analiza opravila, intervjuji in vprašalniki, etnografija (opazovalec spremlja uporabnike pri njihovem delu in jih o njem sprašuje)
- **Izdelava prototipov sistema**
Razvoj več različnih prototipov uporabniškega vmesnika (izgledov in osnovnih funkcionalnosti)
- **Evalvacija - ovrednotenje in testiranje)**
Preizkušanje teh prototipov skupaj z uporabniki.

4.4 Oblike interakcij

Z uporabniškim vmesnikom uporabnik in naprava dvosmerno sodelujeta na več načinov:

- **Direktna manipulacija**
 - o Primeri uporabe: video igre, CAD sistemi.
 - o Prednosti: hitra in intuitivna interakcija, enostavno učenje.
 - o Pomanjkljivosti: včasih težavna implementacija (programiranje), uporabno le v primerih, kjer obstajajo vidne prisposobe (metafore) za naloge in predmete.
- **Menijsko izbiranje**
 - o Primeri uporabe: večina splošno-namenskih sistemov.
 - o Prednosti: zelo majhna možnost napake uporabnika, potrebno malo tipkanja.
 - o Pomanjkljivosti: počasno za izkušene uporabnike, v primeru številnih opcij lahko postane kompleksno – zahtevno.
- **Vnašanje v obrazec**
 - o Primeri uporabe: spremljanje gibanja delnic, procesiranje osebnega posojila.
 - o Prednosti: enostaven vnos podatkov, hitro učenje, preverljivost.

- o Pomanjkljivosti: zamudno, zasede veliko zaslonskega prostora, problemi, kadar uporabnikove opcije ne sovpadajo s polji obrazca.
- **Ukazni jezik**
 - o Primeri uporabe: operacijski sistemi, nadzorni sistemi.
 - o Prednosti: moč, fleksibilnost.
 - o Pomanjkljivosti: dolgotrajno učenje, težavno odkrivanje in popravljanje napak.
- **Naravni jezik**
 - o Primeri uporabe: sistemi iskanja informacij (podatkovne baze, splet).
 - o Prednosti: primeren za občasne uporabnike, zlahka razširljiv.
 - o Pomanjkljivosti: potrebno več tipkanja, sistemi za razumevanje naravnega jezika so danes še nezanesljivi

4.5 Predstavitev informacij

V uporabniškem vmesniku uporabniku računalniškega sistema predstavimo informacije, ki so rezultat računalniške obdelave. Lahko so predstavljene v **digitalni** ali **analogni obliki**.

Predstavljene so lahko:

- **neposredno** (na primer kot besedilo v urejevalniku besedila)
- **posredno**, so na nek način pretvorjene (naprimer v grafično obliko)
Posredna oblika omogoča primerjave in prikaz dodatnih analiz informacij (razmerja,...)

Primer:

- *tabela s podatki - neposredn*
- *tortični diagram - posredno*

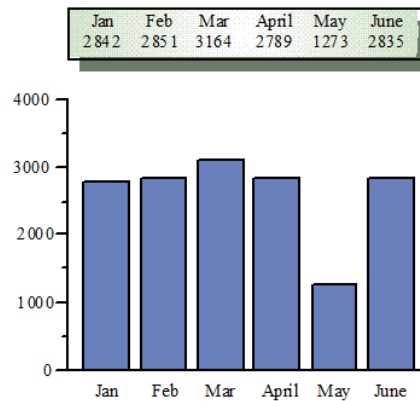
Na način izbire predstavitve informacij vplivajo naslednji dejavniki:

- Ali uporabnika zanima podrobna informacija ali pa razmerja in trendi v podatkih?
- Kako hitro se spreminjajo vrednosti podatkov? Ali morajo biti spremembe prikazane takoj, ko do njih pride?
- Ali se mora uporabnik na spremembe odzvati?
- Ali omogoča vmesnik neposredno manipulacijo?

- Ali je informacija besedilna ali številčna? Ali so pomembne relativne vrednosti?

4.5.1 Analogni in digitalni prikaz

- **Digitalni prikaz**
Je zgoščena - zavzame malo prostora, možno je podajanje natančnih vrednosti.
- **Analogni prikaz**
Primernejša je za podajanje splošnega vtisa o vrednostih ali trendih, možen prikaz relativnih vrednosti in lažje opažanje izstopajočih vrednosti.



4.5.2 Uporaba barv pri prikazu informacij

Barva doda vmesniku novo dimenzijo in lahko pomaga razumeti kompleksne informacijske strukture. Z njo lahko označimo izjemne dogodke ali postavke.

Pomembno pa je, da barv ne uporabljamo pretirano. To je običajna napaka pri uporabi barv, kar ima za rezultat zmedenost uporabnika in slabo preglednost uporabniškega vmesnika.

5 Spletna uporabnost in uporabniška izkušnja

Ko govorimo o spletni uporabnosti in uporabniški izkušnji govorimo o **spletnem uporabniškem vmesniku**, ki je del spletne predstavitev, aplikacije in spletnega mesta.

Pomembno je, kako je spletna predstavitev uporabna (Web usability) in kakšna je ob uporabi izkušnja uporabnika (User experience- UX). To kaže na funkcionalnost spletne predstavitev.

Spletno mesto je skupek **spletnih strani**, lahko je tudi spletna predstavitev - stran ali mesto, na kateri predstavimo podjetje, storitev, izdelek,...

Spletne aplikacije pa so aplikacije, do katerih dostopamo preko spletnega brskalnika in se izvajajo v njem (Google Docs, Office365, WebMail,...).

Funkcionalnost spletne predstavitev sestavljata: koristnost + uporabnost

- **Koristnost** je sposobnost spletne predstavitev, da predstavi informacije, ki jih uporabnik potrebuje, in omogoči opravljanje funkcij za izpolnjevanje zadanih nalog
- **Uporabnost** spletnega mesta oz. predstavitev (Web usability) pove, kako hitro in/ali enostavno lahko uporabnik najde iskane informacije oziroma opravi zadano nalogo

Koristnost je povezana predvsem z uspešnostjo, uporabnost pa z učinkovitostjo.

Zanimivost: [10 največjih napak pri izdelavi spletnih uporabniških vmesnikov](#)

5.1 Atributi uporabnosti

Uporabnost je večdimenzionalna lastnost spletnega uporabniškega vmesnika, povezana z atributi:

- **Učljivost (Learnability)**
- **Učinkovitost (Efficiency)**
- **Enostavnost pomnjenja (Memorability)**
- **Napake (Errors)**
- **Subjektivno zadovoljstvo (Satisfaction)**

5.1.1 Učljivost in učinkovitost

Učljivost pove, kako hitro se uporabnik nauči uporabljati sistem – spletno mesto, spletno predstavitev ali spletno aplikacijo.

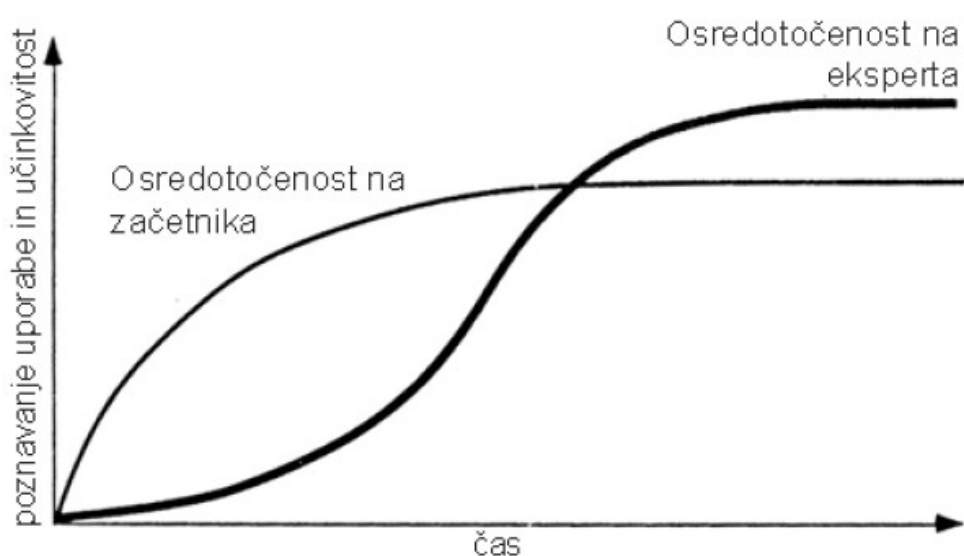
Sistemi z dobro učljivostjo naredijo dober prvi vtis, kar je danes pomembno zaradi hude konkurence med spletnimi mesti. Ključno vlogo igra intuitivnost (domiselnost) sistema.

Z **učinkovitostjo** pa opredelimo, kako hitro lahko uporabnik opravi določeno nalogo. Merimo jo v časovnih enotah ali številu potrebnih operacij.

5.1.1.1 Učinkovitost glede na čas uporabe

Sistemi za eksperta zahtevajo več časa in energije za spoznavanje sistema, vendar s časom omogočajo doseganje večje učinkovitosti.

Dobri sistemi se prilagajajo tipu uporabnika. Prilagaja se jim uporabniški vmesnik glede na njihove potrebe. To se lahko dogaja avtomatizirano ali pa s pomočjo urednika spletnega mesta.



Slika : Čas proti poznavanju uporabe uporabniškega vmesnika in učinkovitosti

5.1.2 Enostavnost pomnjenja in napake

Enostavnost pomnjenja je sposobnost sistema, da uporabniku ostanejo stvari v spominu.

V idealnem primeru uporabnik nemoteno, brez sprememb uporablja sistem ne glede na čas, ki je pretekel od njegove zadnje uporabe. Ne pozabi, kako naj ga uporablja.

Napake so sestavni del vsakega sistema. Merimo, kako sistem preprečuje pojavljanje napak, kako enostavno jih je možno odkriti, in kako jih odpraviti.

5.1.3 Subjektivno zadovoljstvo

Na uporabnost sistema močno vpliva tudi subjektivno zadovoljstvo uporabnika

Zlasti pomembno pri nedelovnih okoljih, zabavi namenjenih sistemih in tam, kjer je najvažnejša uporabnikova izkušnja (User experience - UX).

5.2 Posebnosti spletnega uporabniškega vmesnika

- Začetni del krivulje učenja uporabnika uporabe mora biti čim bolj strm, uporabnik se mora čim hitreje naučiti uporabljati vsaj osnovne funkcionalnosti.
Zaradi hude konkurence obstaja nevarnost, da bo uporabnik spletno mesto prenehal uporabljati in pričel uporabljati drugega.
- Krivulja se običajno ne začne v izhodišču koordinatnega sistema, uporabnik osnovne funkcionalnosti že pozna in se ne prične učiti vseh funkcionalnosti od začetka.
- Osnovni elementi večine spletnih mest so si podobni in jih uporabniki (razen popolnih začetnikov) poznajo.
Primeri: način premikanja znotraj strani in med njimi, klikanje na povezave,...
- Na poznavanje uporabe in učinkovitost spletnega sistema vplivajo ne samo kakovost spletne strani, ampak tudi individualne značilnosti uporabnika.
- Motiviran uporabnik bo želel čim prej priti čim bližje zgornji meji naučenosti uporabi in tako doseči večjo učinkovitost uporabe.

5.3 Ocenjevanje spletnih predstavitev

Pri ocenjevanju kakovosti, uporabnosti, prijaznosti,... spletnih predstavitev in spletnih mest se uporablja različne metode in se ocenjuje določene kriterije.

5.3.1 Metode za ocenjevanje

Metode za ocenjevanje spletnega mesta in predstavitev so:

- Vprašalniki
- Intervjuji
- Hevristično vrednotenje (vrednotenje na podlagi predhodnih izkušenj)
- Sprehod skozi spletno predstavitev
- Prototipi (ob izdelavi, da se pokaže izgled in osnovne funkcionalnosti)
- Analiza konkurence
- Analiza nalog
- Testiranje z uporabniki

- Opazovanje uporabnikov pri uporabi in delu
- Psihofizične metode
- Metoda razvrščanja kart
- Pregled upoštevanja standardov
- Beleženje uporabe
- Tehnična analiza
- Slikanje zaslona
- Skrivnostni obiskovalec
- Analiza uporabe prostora
- Analiza vplivnosti
- Dostopnost spletne predstavitve
- Metode za avtomatizirano vrednotenje uporabnosti

5.3.2 Kriteriji ocenjevanja kakovosti

Za ocenjevanje kakovosti se uporablja tri skupine kriterijev, ki sestavljajo večkriterijski model CUT:

- **Vsebina** (C – Content)
- **Uporabnost** (U – Usability)
- **Tehnologija** (T – Technology)

Ekspertni sistem za večkriterijsko odločanje pa sestavljajo odločitvena drevesa:

- Pri delu se uporabljajo kvalitativne spremenljivke, ki približajo uporabo modela odločevalcem (ocenjevalcem)
- Končne ocene so oblikovane s pomočjo odločitvenih pravil »če-potem« in ne na podlagi formul

5.3.2.1 Vsebinski kriteriji

Vsebina so podatki in informacije, ki sestavljajo spletno predstavitev ali mesto in storitve, ki jih uporabnik na njej lahko opravi.

Vsebinska kriterija sta lahko vrednost informacij in vrednost komunikacije.

5.3.2.2 Kriteriji uporabnosti

Uporabnost spletnega mesta ali predstavitve lahko razčlenimo na pet atributov oziroma kriterijev, ki so bili omenjeni že prej:

- **Učljivost** (uporabnikov)
- **Učinkovitost** (uporabniškega vmesnika in storilnost uporabnikov)
- **Zapomnljivost** (uporabnikov, kje se nahajajo določeni elementi, funkcije)
- **Napake** (koliko napak se zgodi ob uporabi)
- **Zadovoljstvo** (uporabnikov)

Včasih je primernejše drugačno strukturiranje uporabnosti, na primer oblika, struktura, kakovost interakcije,...

5.3.2.3 Tehnološki kriteriji

Tehnologijo lahko vrednotimo s tremi kriteriji:

- tehnološka neodvisnost
- uporaba tehnologij
- kakovost izvedbe

5.3.3 Končna ocena

Vsak kriterij ovrednotimo z oceno, na primer od 1 do 5.

Končna ocena je rezultat združevanja ocen posameznih kriterijev z upoštevanjem pomembnosti vsakega kriterija, njegove teže. Skupno težo (1.0) sestavljajo posamezni utežni faktorji za posamezni kriterij.

Primer:

- *Vsebina = utežni faktor 0,4*
 - *Uporabnost = 0,3*
 - *Tehnologija = 0,3*
- Skupaj 1.0*

5.4 Značilnosti uporabe spletnih uporabniških vmesnikov

- **Enostavna navigacija:**
 - o logotip organizacije se nahaja v levem zgornjem kotu, klik odpre njeno domačo stran
 - o navigacija je na vsaki strani na enakem mestu
 - o utripajoči elementi (animacije) običajno pomenijo oglase oziroma komercialna sporočila
- **Hitro odpiranje:**
 - o za postavitev elementov na strani se uporablja prekrivne sloge (CSS) namesto tabel
 - o navigacijski elementi so izdelani s pomočjo prekrivnih slogov (CSS) namesto slik
 - o v HTML naj bo čim manj praznega prostora, nepotrebnih komentarjev
- **Neomejevanje uporabnika**

Uporabnika ne smemo omejevati, dopustiti mu moramo, da brska po spletni strani na njemu domač, ustaljen način. *Na primer uporaba gumba nazaj.*
- **Hiter zajem informacij**

Za razliko od tiskane oblike vsebine spletnih strani uporabniki ne prebirajo, ampak jih »skenirajo«, zato moramo biti pri izdelavi pozorni na :

 - o naslove

- o hiperbesedilo
- o krepko besedilo
- o sezname
- o besedilo mora pasti v oči pred slikami, zato naj te ne vsebujejo najpomembnejših informacij

5.5 Uporabniška izkušnja

Uporabniška izkušnja (UX=user experience) je izraz za celotno izkušnjo in zadovoljstvo uporabnika, ki uporablja nek izdelek ali sistem.

Temelji na uporabnika osredotočenem načrtovanju. Vključuje vse vidike uporabnikove interakcije s proizvodom: kako ga občutiti, spoznati in uporabljati.

5.5.1 Kako meriti uporabniško izkušnjo

1. Prepoznavnost

- spletno mesto obiskovalca pritegne in si ga zapomni, predvsem po grafični podobi
- vtis o spletnem mestu sovпада z identiteto predstavljenega izdelka
- dodano vrednost predstavljajo grafika, zvok, večpredstavnost,...
- pri predstavitvi morajo biti kar najbolj izkoriščene značilnosti medija

2. Funkcionalnost

- obiskovalci oziroma uporabniki prejmejo odgovore na svoja vprašanja ali zahteve v primernem času, na hiter, preprost in za uporabnika na jasn način
- spletno mesto in aplikacije povezujejo skupni standardi varnosti in zasebnosti
- on-line funkcije na spletnem mestu so integrirane z off-line poslovnimi procesi
- spletno mesto vsebuje administratorska orodja, ki povečujejo administratorjevo učinkovitost

3. Uporabnost

- spletno mesto preprečuje morebitne napake pri uporabi in pomaga uporabniku, da si od njih opomore
- zahtevnost strani je prilagojena glavni ciljni populaciji obiskovalcev
- spletno mesto pomaga obiskovalcem pri izvajanju običajnih nalog
- spletno mesto je notranje konsistentno in se drži lastnih standardov
- omogočeno je delo uporabnikom s posebnimi potrebami

4. Vsebina

- povezave do drugih spletnih mest so jasne, navigacija enostavna
- vsebina je strukturirana tako, da omogoča doseganje uporabnikovih ciljev
- vsebina je točna in se redno posodablja
- vsebina ustreza potrebam uporabnika

6 Oblikovanje in razvoj spletnih predstavitev

Cilj večine spletnih oblikovalcev je ustvariti privlačno, lahko dostopno in funkcionalno

spletno mesto, ki bo prepričala obiskovalca, da nekaj stori. Smernice zahtevajo dobro grafično podobo, enostavno in intuitivno navigacijo strani in logično postavitve elementov.

Oblikujemo in razvijamo:

- spletna mesta in spletne strani
- spletne aplikacije

6.1 Spletna mesta in spletne strani

Spletno mesto (Web site) je zbirka **spletnih strani** (Web pages), slik, zvočnih, video in drugih vsebin.

Spletna mesta se nahajajo na spletnih strežnikih (HTTP strežnikih), do njih dostopamo s spletnim brskalnikom (browser), ki se mu reče tudi spletni odjemalec.

Napisana so lahko v različnih jezikih: jeziku HTML, CSS, PHP, ASP in drugih.

Spletna mesta glede na vsebino delimo na:

- **Statična spletna mesta**
Strani so shranjene na strežniku v taki obliki, kot si jih bo uporabnik ogledal.
- **Dinamična spletna mesta**
informacije se pogosto posodablja in spreminjajo vsakič, ko je neka spletna stran zahtevana. Spletno mesto obsega zbirka podatkov, ki se redno posodablja in s katere spletno mesto črpa informacije za prikaz.

6.2 Spletna aplikacija

Spletna aplikacija je storitev, do katere dostopamo s spletnim brskalnikom preko interneta ali intraneta (lokalnega omrežja).

Običajno je sestavljena iz programa, ki teče na spletnem strežniku in podatkovne baze iz katere črpa informacije.

Primeri: spletna pošta (webmail), spletna prodaja, sistemi Wiki, spletni forumi, blogi,...

Pri načrtovanju in izdelavi spletne aplikacije je poudarek na zagotavljanju učinkovite in čim hitrejši rešitve zadane naloge ali problema, kot tudi na obliki in dizajnu.

6.3 Sistem za upravljanje spletne vsebine

Sistem za upravljanje vsebine (Content Management System, CMS) je spletni program za ustvarjanje, urejanje, vzdrževanje, objavlanje in arhiviranje vsebine spletnih mest.

Spletnega mesta nam tako ni potrebno izdelati od začetka, ampak uporabimo že pripravljeno rešitev, ki jo namestimo na spletni strežnik ter jo prilagodimo svojim zahtevam. Uredimo obliko spletnega mesta, vklopimo funkcionalnosti, ki jih potrebujemo, in dodamo vsebino.

Omogoča enostavno urejanje, vzdrževanje in osveževanje (vsebine) spletnega mesta z že vnaprej pripravljenimi orodji. To lahko počnejo vzdrževalci spletnega mesta, izbrani uporabniki z več pravicami ali v vnaprej določeni obliki vsak uporabnik spletnega mesta.

Podjetje ali oseba, ki je CMS izdelalo, pa pri samem spletnem mestu nima nič. So le ponudniki rešitve za izgradnjo spletnega mesta.

Obstaja veliko število plačljivih kot tudi prostih in odprtokodnih CMS programov, ki jih lahko razdelimo v skupine glede na namen uporabe:

- spletne skupnosti (forumi) – phpBB, SMF,...
- spletna mesta z informacijami in skupnostjo - Joomla, Wordpress,...
- spletne trgovine – Magento, Presta shop,...

Prednosti: že pripravljen sistem, poenostavljeno vzdrževanje, ki ga lahko opravi uporabnik sam

Slabosti: vnaprej pripravljena rešitev, z vnaprej pripravljenimi razširitvami – nizka sposobnost prilagajanja specifičnim potrebam

6.4 Oblikovanje spletnih mest

Namen oblikovanja spletnih mest je ustvarjanje spletnega mesta, strani ali aplikacije. Obsega oblikovanje uporabniškega vmesnika in »izdelava« uporabniške izkušnje.

Spletna mesta lahko oblikujemo z različnimi tehnologijami, ki se med seboj razlikujejo po zahtevnosti uporabe in možnostih, ki nam jih ponujajo.

Postavljanje enostavnejših statičnih elementov na spletno stran, kot so besedilo, slike, tabele, ... na spletno stran poteka s pomočjo jezikov HTML, XHTML in CSS.

Za prikaz dinamične vsebine se uporablja napredne skriptne in programske jezike, kot so Javascript, PHP, ASP, Java, ...

Za prikaz kompleksnejših vsebin, kot so predmetna grafika, animacije, video in zvok, pa so praviloma potrebni dodatki v na spletnem mestu (plugins): Flash, QuickTime, JRE (Java Runtime Environment) in drugi.

6.4.1 Oblikovanje za splet

Pri oblikovanju za splet moramo upoštevati:

- **Ločljivost**
 - o Zaslonska - običajno med 72 in 96 dpi, pomembna je tudi velikost zaslona, na primer 1024x768,...
 - o Ločljivost slik (grafik) - število točk, ki sestavljajo sliko, določena je s številom točk na palec
- **Brskalnik**
 - o Različni brskalniki lahko isto vsebino prikažejo različno
 - o Samodejno prilagajanje vsebine velikosti okna - besedilo se prilagodi razpoložljivemu prostoru na zaslonu
- **Barve**
 - o Spletne varne barve - barve se prikazujejo enako ne glede na vrsto brskalnika in operacijskega sistema
- **Formati in stiskanje slik**
 - o Namen stiskanja slik za splet je zagotoviti, da bo slika ustreznih barv, velikosti in formata.
 - o Največkrat se za splet uporabljajo trije formati: GIF, JPEG in PNG
 - o **GIF** je najbolj uporaben pri rasterskih slikah, barvna globina 1-8 bitna, podpora prosojnosti, 20-90% originalne velikosti
 - o **JPEG** je primeren za kompleksnejše foto in barve vzorce, kakovost slike določimo v odstotkih, velikost datoteke 5-20% originalne velikosti
 - o **PNG** je naslednik GIF formata, podpora spremenljivi prosojnosti, slike stisne na 5-25% originalne velikosti
- **Pisave**
 - o Obstajajo »varni« tipi pisav za splet, kar zagotavlja njihov pravi prikaz
 - o CSS generične družine pisav so arial, tahoma, verdana,...
 - o Če želimo zagotoviti vedno enak prikaz določenega tipa pisave, uporabimo grafično datoteko (sliko)

6.5 Optimizacija spletnih strani

Cilj optimizacije spletnega mesta in strani je doseči čim višje mesto pojavljanja med zadetki iskanja v spletnih iskalnikih, kot so Google, Bing, Yahoo,... Obstajata dva načina optimizacije:

- **On-site optimizacija** - prilagoditve samega spletnega mesta
 - o Uporabijo se ustrezne meta oznake v glavi spletne strani (naslov, meta opisi), ki vsebujejo ključne besede
 - o Spletne strani vsebino preuredimo z namenom optimalne gostote ključnih besed, da so le te na pravih mestih
 - o Poimenujemo grafične elemente in jim dodamo opise
 - o Na straneh uporabljamo notranje povezave z ključnimi besedami
 - o Pravilno uporabimo naslove (h1, h2, h3 - headers)
 - o HTML struktura spletne strani je ustrezna in CSS je pravilno uporabljen
- **Off-site optimizacija** – zajema prilagoditve izven našega spletnega mesta
 - o Vpisovanje spletnega mesta v iskalnike in imenike
 - o Izmenjava povezav s sorodnimi spletnimi stranmi – povezave do naše spletne strani se nahajajo na čim več tujih sorodnih spletnih straneh
 - o Z njo vplivamo na Googlov algoritem iskanja »Page Rank« (ocena strani), ki temelji na številu povratnih povezav. Več kot je zunanjih povezav, višji »Page Rank« ima naša stran. Algoritem pa razvršča spletne strani po več kot 200 kriterijih, katerih teža se dnevno spreminja.

6.6 Razvijanje spletnih mest

Razvijanje spletnih mest (Web development) predstavlja širši pojem v primerjavi z njihovim oblikovanjem. Vključuje:

- grafično oblikovanje strani
- kodiranje (izdelavo) strani
- programiranje »back-end« sistemov (podatkovne baze,...)
- konfiguriranje spletnih strežnikov
- ...

Stopnje razvoja spletnega mesta so podobne razvojnim fazam programske opreme:

1. Analiza zahtev (kakšna bo vsebina, kje bo spletna stran)
2. Konceptualni dizajn (kako bi stran izgledala)
3. Modeliranje in izdelava prototipov (preizkusimo ideje in koncepte)
4. Izdelava (izdelamo kodo, grafike, vnesemo podatke)
5. Objava (spletno stran naredimo dostopno javnosti)
6. Vzdrževanje (posodabljanje vsebine, nadgrajevanje funkcionalnosti)

6.7 Spletne tehnologije

Spletne tehnologije delimo na tiste, ki se **izvajajo na strani odjemalca** in na tiste, ki se **izvajajo na strani strežnika**.

Rezultat tehnologij, ki se izvajajo na strežniku so podatki v obliki tehnologij, ki se nato izvedejo na strani odjemalca.

Primer: Strežnik obdela podatke s tehnologijo PHP in jih pripravi v obliki HTML, ta pa se nato izvede pri odjemalcu in podatki se mu prikažejo na zaslonu.

Tehnologije na strani odjemalca (njihova obdelava se izvaja v brskalniku):

- HTML in XHTML
- CSS
- JavaScript
- VBS script
- ...

Tehnologije na strani strežnika (izvajajo se na spletnem strežniku):

- PHP
- ASP
- SQL
- Java
- ...

6.7.1 HTML

HTML (Hyper Text Markup Language) je označevalni jezik za oblikovanje spletnih strani (večpredstavnostnih dokumentov).

S pomočjo **značk** (tags) se določa vsebina in izgled spletne strani, ki jo prikaže brskalnik. HTML dokument je besedilna datoteka s končnico .htm ali .html, sestavljena iz značk in vsebine.

HTML datoteko lahko ustvarimo in urejamo s preprostim urejevalnikom besedila, kot je beležnica ali z uporabniku prijaznim grafičnim WYSIWYG programom (What You See Is What You Get – kar vidiš, to dobiš), kot je na primer Adobe Dreamweaver. Spletno stran ne kodiraš v tekstovni obliki, ampak jo urejaš grafično kot dokument v Wordu. Dodajaš elemente, jim določaš položaj in obliko, ...

Danes se uporablja standard HTML 5 z novimi možnostmi in novimi standardi. Počasi izpodriva standard HTML 4.01.

6.7.1.1 HTML elementi

HTML elemente označujemo z značkami, lahko jim določimo lastnosti -atribute in vsebino.

HTML elementi predstavljajo naslove, odstavke, hiperbesedilne povezave, sezname, tabele, slike, vgrajene (embedded) večpredstavnostne programe,...

Primer: HTML hiperpovezave

Izgled: `Spletna stran OT NTF`

»a« je oznaka značke. »href« je lastnost, ki določa cilj povezave (URL naslov), ki se odpre, ko uporabnik klikne na povezavo. Z njimi se ustvarja povezave do drugih spletnih strani, slik, zvočnih in video datotek, poštnih naslovov,...

Opis povezave do ciljne datoteke je namesto besedila lahko tudi slika. (zgoraj je opis povezave »Spletna stran OT NTF«)

6.7.1.2 XHTML

XHTML je označevalni jezik, sestavljen iz HTML 4.01 in XML.

XML je preprost računalniški jezik podoben HTML-ju, ki nam omogoča standardiziran format za opisovanje strukturiranih podatkov ali opis arhitekture za prenos podatkov in njihovo izmenjavo med različnimi računalniškimi sistemi.

XML je tako namenjen opisovanju, HTML pa prikazovanju podatkov.

XHTML omogoča zapis dokumentov, ki bodo pravilno prikazani v vseh brskalnikih in na vseh napravah s spletnimi brskalniki.

6.7.1.3 Razlike med HTML in XHTML

- XHTML elementi morajo biti pravilno gnezdeni
- XHTML elementi morajo vedno biti zaključeni
- XHTML elementi morajo biti zapisani z malimi črkami
- XHTML dokumenti morajo imeti en korenski element

Zgoraj naštetih stvari ne veljajo pri HTML jeziku.

Primeri:

- Gnezdenje elementov: `<i>Danes dežuje.</i>`
- Zaključevanje elementov: `<p>To je prvi odstavek.</p><p>To je drugi odstavek.</p>`

6.7.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) je jezik, s katerim definiramo prekrivne sloge – z njimi oblikujemo samo obliko spletne strani, besedilo, tabele, elemente, slike, povezave,... povzeto oblikujemo HTML elemente.

Slogi so zapisani v eni CSS datoteki, ki je priložena datotekam HTML. Tako lahko s pomočjo zunanjih slogovnih predlog na enem mestu spreminjamo izgled in postavitev vseh naših spletnih strani, tako da urejamo zgolj en sam CSS dokument.

6.7.3 JavaScript

Je nezahteven skriptni jezik, ki omogoča dodajanje interaktivnosti na HTML stranem. Vključen je direktno v HTML strani.

Izvaja različna opravila in dejanja:

- oblikovanje besedila glede na dejanja uporabnika
- vstavljanje dinamičnega besedila
- branje in pisanje HTML elementov
- ustvarjanje piškotkov
- ...

6.7.4 PHP in ASP

Oboje sta skriptna jezika, ki omogočata ustvarjanje dinamičnih in interaktivnih spletnih mest. ASP je Microsoftov skriptni jezik za ustvarjanje dinamičnih in interaktivnih spletnih mest. Medtem ko je PHP odprtokodni skriptni jezik. Izvajata se na strani strežnika, pogosto se uporabljata skupaj z Apache spletnim strežnikom (program) na različnih operacijskih sistemih.

PHP in ASP datoteka lahko vsebuje HTML značke in JavaScript.

6.7.5 SQL

SQL je programski jezik za dostopanje in upravljanje s sistemi podatkovnih baz kot so Oracle, MySQL, MSSQL,...

Omogoča standardiziran dostop do podatkovne baze za branje, zapis, spreminjanje in brisanje podatkov v njej.

6.7.6 Java

Java je objektivno orientiran programski jezik soroden C in C++. Programi napisani v Javi se lahko obnašajo kot samostojna aplikacija ali kot vgrajena aplikacija na spletni strani.

6.7.7 Flash

Flash je multimedijaska platforma za ustvarjanje interaktivnih grafičnih animacij, ki uporablja vektorsko grafiko. Lahko se uporablja za samostojna spletna mesta, predstavitve ali aplikacije, predvsem se pa uporablja za dodane elemente na spletnih mestih (animirane reklame).

Za predvajanje spletnih vsebin v brskalniku potrebujemo vtičnik Adobe Flash Player.

6.8 Objava spletnih predstavitev

Izdelane spletne predstavitve moramo nato objaviti na spletu in jih narediti javno dostopne.

Uporabimo lahko lastno rešitev, svoj računalnik in povezavo do interneta, ali kupimo to kot storitev - gostovanje.

Lastna rešitev:

- potrebujemo računalnik (spletni strežnik) in povezavo do interneta
- spletno mesto gostujemo sami sebi
- na računalniku nameščeno ustrezno programsko opremo, *primer: LAMP*
- za vse dodatne storitve moramo poskrbeti sami

Gostovanje kot storitev:

- kupimo storitev pri ponudniku gostovanja
- vsa programska oprema je že nameščena in nastavljena
- spletno mesto ali aplikacijo le prenesemo na spletni strežnik gostitelja in stran je dostopna obiskovalcem
- omogočene so nam tudi druge vnaprej pripravljene storitve:
 - o elektronska pošta s protivirusno zaščito
 - o statistika obiskanosti spletnega mesta
 - o ...

6.8.1 LAMP

LAMP je kratica, ki pomeni:

L – **Linux** (operacijski sistem)

A – **Apache** (spletni http strežnik – program)

M – **MySQL** (program za zbirko podatkov)

P – **PHP** (programski jezik za izdelavo dinamičnih spletnih strani)

Predstavlja **štirimi stvari**, ki jih potrebujemo, da z lastnim računalnikom in lastno povezavo v internet gostimo dinamično spletno mesto, ki spada pod splet 2.0.

Kako?

Na računalnik naložimo operacijski sistem, nanj naložimo program za spletni strežnik, program za zbirko podatkov in programski jezik. Ga pravilno nastavimo (skonfiguriramo) in spletno mesto je dostopno javnosti

Dobijo se tudi že pripravljene rešitve, ki omogočajo namestitev vseh štirih komponent v enem koraku. Osnovne nastavitve so že nastavljene, napredne nastavitve pa lahko nastavljamo enostavno preko grafičnega vmesnika.

Primer: Ubuntu Server

7 Večpredstavnost

Večpredstavnost ali **multimedija** je predstavitev oziroma posredovanje računalniških informacij v obliki slike, zvoka, videa, animacije, interaktivnosti in tradicionalnih medijev (besedila in grafike). Uporabi se več oblik istočasno.

Obstajata dve obliki večpredstavnosti:

- **Linearna večpredstavnost**
Udeleženec nima nadzora nad potekom, npr. kinematografska predstava
- **Nelinearna večpredstavnost** (interaktivna multimedija)
Omogoča uporabniško interaktivnost, npr. svetovni splet, računalniške igre, računalniške simulacije ali trening
Hiperpredstavnost (hypermedia) – sistem vodenja uporabnika preko povezav do sorodnih datotek z grafiko, zvokom, animacijami ali videom na podoben način kot pri hiperbesedilu

Lastnosti računalniško podprte večpredstavnosti:

- Sestavljata jo dva ali več različnih medijev
- prinaša veččutno (multisenzorno) izkušnjo - podobnost z resničnim svetom
- omogoča veččutno pomnjenje
- nudi izobraževanje ter omogoča različne pristope k učenju
- uporablja hiperbesedilo in hiperpredstavnost

7.1 Prednosti in slabosti večpredstavnosti

Prednosti:

- Globoka (popolna) vključenost uporabnika
- Veččutnost
- Ustvarjanje povezav znanja
- Individualiziranost
- Soustvarjanje učitelja in učenca

Slabosti:

- Izgubljenost v kiberprostoru (spletnem prostoru)
- Pomanjkanje strukture
- Včasih enosmerna, neinteraktivna – ni povratne informacije

- Kompleksno ustvarjanje vsebine
- Potreben precejšen miselni napor pri uporabi

7.2 Področja uporabe večpredstavnosti

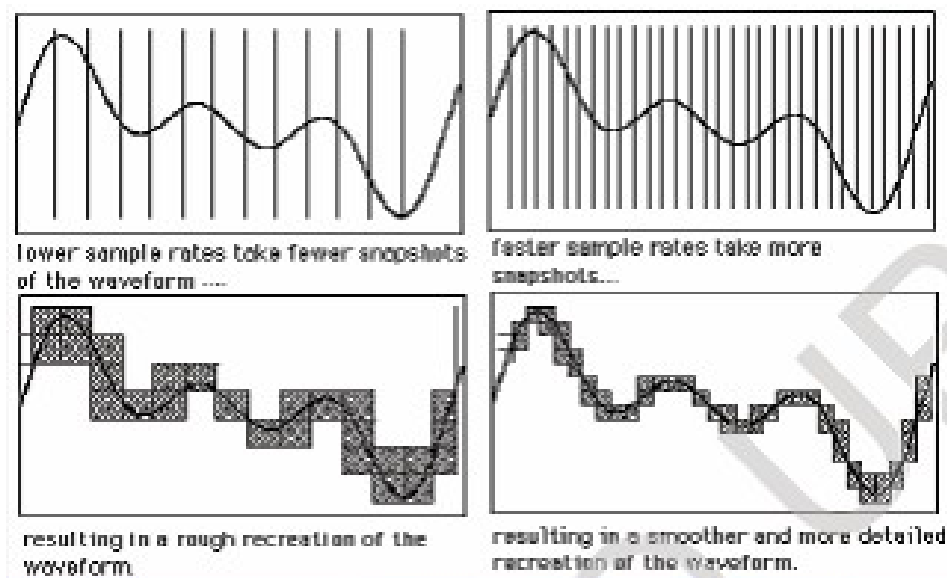
- Zabavna industrija (posebni učinki v filmih in animacijah, računalniške in video igre)
- Izobraževanje (računalniško podprto učenje, enciklopedije; edutainment)
- Industrija (interna ali eksterna predstavitev informacij, trening, prodaja, oglaševanje)
- Znanost in tehnika (modeliranje, simulacije)
- Medicina (navidezne kirurške operacije)

7.3 Komponente večpredstavnosti

- Besedilo
- Digitalne slike
- Točkovna (rastrska), predmetna (vektorska) grafika
- **Digitalni zvok**
- **Digitalni video**
- **Pretočni video**
- **Pretočni zvok**

7.3.1 Digitalni zvok

Pri digitalnem zvoku je pomembna frekvenca vzorčenja. Število vzorcev, ki jih pretvorimo v bite v določeni časovni enoti pove, kolikokrat v sekundi je zvok vzorčen.



Slika : Vzorčenje digitalnega zvoka

Pri vzorčenju upoštevamo **Nyquistov teorem**. Za kakovostno zvočno reprodukcijo mora biti zvočni signal vzorčen s frekvenco, ki je vsaj dvakrat višja od njegove najvišje frekvence. Človeško uho zaznava frekvence med 20 Hz in 20000 Hz, zato so za frekvenco vzorčenja, ki se uporablja pri glasbi na CD zgoščenkah, določili vrednost 44.100 Hz.

7.3.1.1 *Kakovost zvočnega zapisa*

Pri kakovosti zvočnega zapisa gledamo različne kriterije:

- **Frekvenca vzorčenja**
- **Ločljivost** - število bitov za posamezen vzorec 16-bitni (običajno) ali 24-bitni zapis
- **Območje dinamike** (Dynamic range) – je razmerje med signalom in šumom, ki mora biti nad 80 dB, da govorimo o kakovostnem zvoku

7.3.1.2 *Analogno-digitalna pretvorba*

Pretvorba (konverzija) analognega zvoka v digitalno obliko lahko poteka v dve smeri:

- **Analogno/digitalni konverter** (ADC) meri in vzorči amplitudo analognega signala in pošilja v procesor zaporedje števil, rezultat je digitalni zapis zvoka
- **Digitalno/analogni konverter** (DAC) spreminja zaporedje števil v stopničasti analogni signal, katerega nato v krivuljo zgladi filter

7.3.1.3 Shranjevanje digitalnega zvoka

Pri shranjevanju digitalnega zvoka je pomembna količina podatkov, v katero zapišemo eno minuto zvočne predstavitve. Zaradi velike količine podatkov se dostikrat uporablja stiskanje oziroma zgoščevanje zapisa.

Uporablja se različne formate:

- **WAV**
 - o WAV je zapis nestisnjenih zvočnih podatkov.
 - o Uporablja se za zapis CD glasbe na zgoščenske.
 - o Datoteke v tem formatu zasedejo veliko prostora, je pa zvok skoraj popolnoma enak originalu.
- **MP3**
 - o Pomeni MPEG 1 Audio Layer 3
 - o Je stisnjen zapis zvočnih podatkov, zasede desetino prostora WAV datoteke.
 - o Uporablja se za prenos glasbe na internetu, shranjevanje glasbe na prenosnih predvajalnikih glasbe
- **WMA**
 - o **Pomeni** Windows Media Audio
 - o Uporablja še močnejše stiskanje podatkov kot MP3 pri enaki kakovosti predvajanja.
- **Ogg Vorbis**

7.3.1.4 Delovanje MP3

Stiskanje MP3 zmanjšuje število bitov za zapis zvoka brez opaznejšega poslabšanja kakovosti zvoka. Doseže se z:

- odstranitvijo mehkih zvokov, ki jih prekrivajo glasnejši zvoki
- odstranitvijo frekvenc, ki so izven človekovega slišnega območja
- odstranitev frekvenc, ki jih ne slišimo dobro
- uporaba naprednih metod stiskanja podatkov

7.3.1.5 Predvajanje glasbe

Za predvajanje glasbe potrebujemo zvočno kartico v računalniku ali drugi napravi, ki skrbi za pretvorbo podatkov (bitov), shranjenih v zvočni datoteki, v glasbo.

Pretvorba zvoka poteka iz digitalne v analogno obliko. Analogno obliko zvoka pa nato predvajajo zvočniki ali slušalke.

7.3.1.6 Urejanje zvočnih predstavitev

Urejanje zvočnih posnetkov je digitalno ustvarjanje, snemanje, mešanje, obdelava in predvajanje zvoka.

Uporabljajo se programi za urejanje in izdelavo zvočnih predstavitev:

- snemalni program
- programski studii
- navidezna glasbila
- notatorji
- ojačevalniki
- predvajalniki
- ...

Uporablja se lahko več samostojnih programov, lahko pa en program, ki vključuje vse funkcije zgoraj naštetih.

7.3.2 Digitalni video

Pri digitalnem videu se podatki o barvi in svetlosti vsakega video posnetka v digitalni obliki shranjujejo v obliki bitov. V analogni obliki se zapisujejo v obliki sličic.

Poznamo različne vrste digitalnega videa, DVD, Flash, XViD,... ki omogočajo zmanjšanje velikosti, stiskanje podatkov,...

Zajemanje videa poteka s pomočjo namenske naprave za zajem videa. Lahko pa uporabimo tudi ustrezno programsko opremo na napravi (računalnik), na katero priklopimo vir videa (kamera,...).

Zapisovanje videa poteka na dva načina:

- Digitalne kamere shranjujejo posnetke kot zaporedje bitov – v digitalni obliki
- Analogne pa v obliki kontinuiranega zapisa magnetnih vzorcev – v analogni obliki, slike na magnetni trak

7.3.2.1 Urejanje videa

Urejanje videa lahko poteka na dva načina:

- **Linearno urejanje**
Posamezne kadre zlagamo po vrsti v analogni obliki – sestavljanje magnetnega traku ali kopiranje na magnetni trak izmenično z dveh virov.
- **Nelinearno urejanje**
Potrebujemo računalnik, video v digitalni obliki in program za urejanje videa.

7.3.3 Pretočni video in zvok

Pretočni video in pretočni zvok se uporabljata za prenos večpredstavnostnih vsebin preko interneta (Youtube in podobna spletna mesta). Video in zvočne vsebine lahko predvajamo že med njihovim prenašanjem.

Poznamo dve obliki pretočnosti glede na čas:

- **Pretočnost na zahtevo** (Youtube)
- **Pretočnost v živo** (spletni radio)

Za pretočni video ali zvok potrebujemo »**streaming**« **strežnik** (pretočni strežnik), ki je vedno priklopljen na omrežje. Avdio in video vsebine moramo ustvariti, jih ustrezno zakodirati in naložiti na strežnik.

Za prenos vsebin s strežnika do uporabnika pa se uporabljajo različni protokoli, kot so:

- UDP
- RTP
- RTSP
- SDP

8 Splet 2.0

Več: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

Pričetki spleta 2.0 segajo v leto 1999, popularizirati pa se je pričel leta 2004 s konferenco Web 2.0 v San Franciscu v ZDA.

Splet se skozi svojo zgodovino razvija:

- Splet 1.0 – statični splet, spletne strani se ne spreminjajo
- Splet 2.0 – dinamične spletne strani, ki jih lahko uporabniki vsebinsko spreminjamo
- Splet 3.0 – dinamične semantične spletne strani

Splet 2.0 v primerjavi z 1.0 tako prinaša nove možnosti uporabe spletnih strani. Spletna mesta dobijo dinamične vsebine, uporabniki pa lahko sodelujejo pri njihovi izdelavi .

Z njim se omogoča in spodbuja ustvarjalnost uporabnikov ter sodelovanje in deljenje informacij med njimi.

Ne gre za nadgradnjo spleta v tehničnem smislu, temveč za spremembo v njegovem zaznavanju, razumevanju in načinu uporabe.

Splet 2.0 ima tudi vedno večji vpliv na življenje vsakega posameznika, preko izmenjav informacij, medijev in nasploh življenja v informacijski dobi.

8.1 Značilnosti spleta 2.0



8.1.1 Splet kot platforma

- Do storitev na spletu dostopamo preko spletnega brskalnika (storitve, kot so webmail, Google Docs, Facebook,...)
- Personalizirana, dinamična, funkcijsko bogata spletna mesta, ki jih vodi vsebina
- Kontinuirni razvoj, ki se nikoli ne ustavi (večne »beta« verzije)
- Odprtokodna programska oprema in odprti standardi

8.1.2 Izkoriščanje kolektivne inteligence

Na spletu se začne izkoriščati modrost ljudi in množic:

- Različnost mnenj ljudi
- Neodvisnost - novi verodostojni neodvisni viri informacij
- Decentraliziranost storitev
- Združevanje ljudi v skupine

Uporaba **značk** za označevanje vsebine – uporabniki samo označujejo vsebine:

- hashtags - »#znacka«
- Uporaba na socialnih omrežjih kot sta Twitter in Facebook in drugih.

Podatki postanejo enako pomembni kot funkcionalnosti, spletna mesta izkoriščajo podatke, ki jih dobijo od uporabnikov, lahko jih delijo z drugimi. Primeri:

- Amazon – opisi in ocene izdelkov
- Google – podatki o iskanjih in prilagajanje zadetkov iskanja

8.2 Millennials

»Milenijci« ali **generacija Y** (Y Generation) je generacija ljudi, rojenih med zgodnjimi 80-imi in poznimi 20-imi. Je generacija, ki je zrasla skupaj z razvojem spleta in spleta 2.0.

Lastnosti te generacije:

- Vizualno obdelovanje informacij
- Večopravnost (multitasking)
- Množična uporaba splet 2.0 aplikacij in spletnih storitev

- »Nomadska« uporaba tehnologij najrazličnejših platform – uporabljajo jih kjerkoli in kadarkoli

8.3 Novosti spleta 2.0

Splet 2.0 temelji na socialna omrežjih (skupnostih uporabnikov) in spletnih storitvah. **Nove storitve**, ki jih prinaša splet 2.0 so:

- spletni dnevnik (blogi)
- RSS kanali
- Navidezne skupnosti in družabna omrežja
- poddaje (podcasting) – prenos posnete avdio ali video vsebine na računalnik
- wiki strani
- ...

8.3.1 Spletni dnevnik

Na spletnih dnevnikih ali blogih lahko uporabniki objavljajo svoja besedila, slike in druge vsebine v obliki dnevnika, ki ga lahko bere vsakdo. Njihova uporaba je prijazna tako do avtorja kot do obiskovalcev.

Avtorji opisujejo lastni, subjektivni pogled na svet, obiskovalci pa lahko v komentarjih podajajo svoja mnenja.

8.3.2 RSS kanali

RSS je tehnologija na podlagi jezika XML, ki omogoča samodejno obveščanje o naročenih vsebinah. Uporabljajo jo tako imenovani RSS kanali, na katere se uporabniki naročijo, nato pa so avtomatsko obveščeni o novem članku ali novici, brez da bi jim bilo potrebno obiskati spletno stran.

Za uporabo storitve potrebujejo odjemalca, to je program za povezovanje na RSS kanale in prikaz RSS vsebin. Viri teh vsebin so različni in obsegajo mnogo področij: šport, zabava, tehnologija,...

8.3.3 Navidezne skupnosti in družabna omrežja

Računalniki povezani med seboj s pomočjo interneta omogočajo različne oblike socialnih interakcij in on-line druženja. Povezujejo se v družabna omrežja.

Tako nastajajo spletna mesta, ki jih ustvarjajo oziroma soustvarjajo uporabniki. Pomagajo članom pri iskanju, povezovanju in ohranjanju stikov s prijatelji in znanci iz njihovega življenja.

Iz prvih navideznih skupnosti so se razvila današnja **socialna omrežja** (Facebook,...).

8.3.3.1 Možnosti navideznih skupnosti

Uporabniki navideznih skupnosti preko dvosmerne komunikacije v njih sodelujejo in soustvarjanja vsebine. Omogočeno jim je:

- Dodajanje komentarjev
- Sodelovanje na forumih
- Dodajanje slik, video posnetkov
- Ocenjevanje prispevkov
- Označevanje (tagging) vsebine
- Povezovanje z ostalimi obiskovalci spletnega mesta
- Izmenjava mnenj
- Gradnja mreže kontaktov

8.3.3.2 Oblike navideznih skupnosti

- Usenet (svetovna elektronska oglasna deska)
- Spletni forumi
- Spletni dnevniki (blogi)
- Navidezni svetovi (Second life)
- MMORPG spletne igre (World of Warcraft)
- Omrežja za deljenje datotek (BitTorrent,...)
- Wiki strani (Wikipedia,...)
- Internetne trgovine: (Amazon.com, Ebay.com,...)

8.3.3.3 Družabna omrežja

Družabna ali socialna omrežja so spletne storitve oziroma spletna mesta, ki omogočajo uporabnikom, da na enem mestu navezujejo stike s prijatelji, iščejo nove prijatelje, izmenjujejo digitalne vsebine, vzdržujejo in krepijo poslovne stike, ...

Primeri:

- YouTube, SoundCloud
- Facebook, Myspace
- Twitter
- LinkedIn

- ...

Socialnim omrežjem je skupno ustvarjanje profila, ki se povezuje z drugimi profili in vsebuje:

- Osebne podatke
- Kontaktne podatke
- Osebne značilnosti (hobiji, znanja, interesi,...)
- Družbeno ozadje (šola, tečaji, zaposlitev)
- Vsebine, ki jih ustvarjajo lastniki profilov

8.4 Splet 3.0

Splet 3.0 je naslednja stopnja v razvoju spleta, ki temelji na spletu 2.0. Njene glavne značilnosti so:

- **semantični splet** - pomenski splet
- **vseprisotna povezljivost** - vsak je povezan z vsakim
- **inteligentne aplikacije** - aplikacija sama pridobi podatke in posreduje informacije (vreme – aplikacija sama ugotovi lokacijo naprave)

Bistvo spleta 3.0 je predvsem semantika, poudarek se daje na pomenu. Vsebina strani se personalizira, informacije se prilagajajo potrebam uporabnikom na podlagi podatkov, zbranih o njih.

Primer: Usmerjeno oglaševanje na spletnih straneh - uporabnikom se prikazujejo oglasi glede na to, kaj jih po zbranih informacijah brskanja zanima.

9 E-Izobraževanje

E-izobraževanje je izobraževanje na daljavo, učitelj in učenec sta ločena v prostoru. Učenec dobi materiale in se izobražuje samostojno, učitelj mu je pa ves čas na voljo.

Ker je e-izobraževanje v večini manj uspešno od klasičnega izobraževanja, del e-izobraževanja obsegajo tudi srečanja v živo: uvodno, tutorska,...

Pri e-izobraževanju poteka komunikacija med učiteljem in učencem posredno, preko učnih pripomočkov:

- tiskani
- avdio-video
- računalniška konferenca
- učna pisma, ...

Oblike e-izobraževanja so lahko:

- Spletno učenje
- Virtualna učilnica
- e-komunikacija

Za e-izobraževanje se uporablja elektronske medije, ki podpirajo interaktivno komunikacijo. Za prikaz učnih vsebin se uporablja **multimedija**:

- Besedilo
- Slika
- Zvok
- Video
- Animacija

Multimedijske vsebine pa se prikazuje na:

- Računalniku, tablici
- Pametnem telefonu
- Televiziji (interaktivna TV)
- Bralniku e-knjig

- Igralni konzoli,
- ...

E-izobraževanje tako vključuje vse oblike elektronsko podprtega učenja in poučevanja, pri čemer informacijski in komunikacijski sistemi, ki so povezani v omrežje ali izolirani, služijo kot medij za izvajanje izobraževalnega procesa.

V današnjem času interaktivna TV postaja najprimernejši medij za izvajanje e-izobraževanja – najbolj realno posnemanje komunikacije v učilnici.

9.1 Kombinirano izobraževanje

E-izobraževanje se lahko tudi združi s klasičnim izobraževanjem. Temu se reče »**Blended learning**«. Del izobraževanja poteka na klasičen način, dela pa preko interaktivnih vsebin.

Kombiniranje najprimernejših didaktičnih formatov, storitev in medijev:

- On-line in off-line aktivnosti
- Sinhrono in asinhrono aktivnosti
- Različne zvrsti multimedije
- Različni didaktični pristopi (elementi)
- Različni načini dostavljanja vsebine
- Samostojno in skupinsko izobraževanje
- Formalno in neformalno izobraževanje

9.2 Formalno in neformalno izobraževanje

E-izobraževanje, kot tudi klasično izobraževanje lahko obsega formalno ali pa neformalno izobraževanje.

Formalno izobraževanje je učni proces, za katerega so značilni specifični učni cilji, didaktični pristopi in potek učenja. Odvija se v okviru uradnih izobraževalnih ustanov in vodi do priznanih diplom in kvalifikacij.

Neformalno izobraževanje je vsaka nestrukturirana in vnaprej nenačrtovana oblika učenja.

Vse več šol v svoje dejavnosti vključuje najrazličnejše nove metode, kot so projektno delo, delavnice, ekskurzije in podobno. Tovrstne aktivnosti omogočajo pridobivanje posameznih neformalnih znanj, vendar posameznik kljub temu v šolah še vedno ne more pridobiti dovolj socialnih veščin.

Predvsem neformalno izobraževanje omogoča pridobivanje socialnih spretnosti. S socialnimi spretnostmi mislimo na medosebne spretnosti, in sicer spretnosti

upravljanja ljudi, timsko delo, samozaupanje, disciplina, voditeljske sposobnosti, načrtovanje, projektno delo, organizacija, praktično reševanje problemov.

Pojem **vseživljenjsko učenje** povezujemo z neformalnim izobraževanjem, saj le-to poteka celo življenje v obliki neformalnega izobraževanja.

9.3 Možnosti e-izobraževanja

9.3.1 Sinhrono in asinhrono e-izobraževanje

Sinhrono izobraževanje

Poučevanje in učenje se dogajata istočasno, aktivnosti potekajo v živo, učitelj in učenec sta fizično ločena.

Učenje odvisno od časa, a neodvisno od kraja.

Primeri:

- Gledanje televizijske ali poslušanje radijske oddaje v živo
- Audio in video konference
- Internetna in klasična telefonija
- Trenutno sporočanje
- Spletni seminarji (*Webinars*)

Asinhrono izobraževanje

Med poučevanjem in učenjem je časovni zamik, aktivnosti ne potekajo v živo, učitelj in učenec enako sta fizično ločena.

Učenje poteka neodvisno od kraja in časa, uporabniki sami izbirajo način predelovanja učnih gradiv. Učenje pa je podprto s strani mentorja in drugih učencev preko forumov in drugih kanalov za pošiljanje sporočil (e-mail,...).

Primeri:

- Samoizobraževalni tečaji na CD-ROM-ih, videotrakovih, internetu
- Shranjene audio in video spletne predstavitve ali seminarjev
- (e-učenje – virtualne knjižnice, **spletaji**)

9.3.2 Spletaji

Spletaji so **spletni tečaji** za asinhrono e-izobraževanje (učenje).

Uporabniku nudijo:

- krajevno in časovno neodvisnost učenja
- krajši čas izobraževanja
- stalno dosegljivost vsebin
- dosegljivost mentorja
- prilagodljivo hitrost učenja
- samoocenjevanje in nadziranje uspeha
- kakovostna učna gradiva

Njihova slabost je dolgotrajnost in visoka cena izdelave, zelo pomembna pa je kakovost same izdelave in vsebine. Spletaji morajo biti zanimivi, razumljivi in privlačni za uporabnika.

9.3.3 Delavnice

- so vrste tečajev, udeleženci so aktivni
- ob pomoči vodje rešujejo konkretne primere nalog
- vsebina vključuje le najnujnejšo teorijo, razprava zaželenjena
- delavnice so lahko: sinhrono in asinhrono

9.4 Didaktični pristopi

Pri e-izobraževanju lahko uporabljamo različne didaktične pristope za podajanje učnih vsebin, razlago, pregled osvojenega znanja,....:

- Naloge
- Testi za ovrednotenje predznanja
- Diskusije
- Branje
- Ustvarjanje vsebine s strani učenca/-ev
- Gledanje videa
- Poslušanje podcastov

- Postavljanje vprašanj
- Seminarji
- Delavnice
- Igranje iger

9.5 Prednosti e-izobraževanja

- Ni stroškov potovanja v izobraževalne ustanove
- Učenec si izbere učno vsebino, ki ustreza stopnji njegovega znanja in zanimanja
- Študij lahko poteka povsod, kjer je na voljo računalnik z internetno povezavo
- Učenec si lahko po svojih željah prilagodi hitrost učenja
- **Fleksibilnost:** možnost vključitve v razprave na internetnih forumih ali oddaljenega obiska sošolcev in instruktorjev v klepetalnicah ob katerikoli uri
- Različni pristopi k učenju, le-to poteka v obliki raznovrstnih aktivnosti
- Učenec razvija računalniške in internetne spretnosti, ki jih lahko uporabi na drugih področjih vsakodnevnega življenja
- Uspešno rešeni on-line ali računalniško podprti tečaji krepijo učenčevo samozavest in zaupanje v njegove sposobnosti, kar ga spodbuja k nadaljnjemu prevzemanju odgovornosti za učenje

9.6 Pomanjkljivosti e-izobraževanja

- Nemotiviranost in slabe učne navade motijo tok izobraževanja
- Potreba po privajanju novim strukturam in načinom pridobivanja znanja
- Ni socialne interakcije s sošolci in učiteljem
- Odsotnost učitelja v trenutku, ko ga učenec rabi (asinhrono e-izobraževanje)
- Problemi z računalnikom in nezanesljivo internetno povezavo motijo učni proces
- Za seznanjanje s programsko opremo za e-izobraževanje je potreben čas
- Nekatere vsebine je težko prikazati v digitalni obliki, na primer praktične demonstracije, ki zahtevajo aktivno sodelovanje učencev

9.7 Viri učnih gradiv

Mentor pri e-izobraževanju uporablja različne vire gradiv in tehnologij za komuniciranje z učenci. Zelo pomembno je kombiniranje virov, saj nobena oblika učnih gradiv ni dovolj dobra, da bi lahko posredovala vse potrebno znanje.

Izbira lahko med:

- tekstovnimi (knjige,...)
- **avdio-vizualnimi** (videokonferenca)
- **računalniško podprtimi učnimi gradivi** (spletne učilnice)

9.7.1 Videokonferenca

V realnem času s pomočjo avdio/video signala ter komunikacijske opreme omogoča prenos (slike, zvoka in podatkov) med dvema ali več lokacijami.

Pri videokonferenci ni socialne izolacije, učenec mentorja sliši, gleda in posluša. Ne omogoča pa proste izbire časa, kraja in tempa učenja.

9.7.2 Računalniško podprta učna gradiva

Multimedijska računalniška učna gradiva ločimo na:

- **Vzajemna**
Omogočijo iskanje informacij, uporabnik lahko le izbira strani s podatki o določeni učni snovi (enciklopedije, atlasi, ...).
- **Interaktivna** (
Omogočijo utrjevanje snovi, prepuščajo potovanje skozi učno snov učencu, učenec sam določa smer učenja.

Računalniška učna gradiva so največkrat zbrana na enem mestu v **spletni učilnici**, spletne učilnice pa skupaj tvorijo **spletna mesta**.

9.7.2.1 Spletna učilnica

Spletna učilnica je virtualno okolje, ki omogoča posredovanje e-učnih vsebin.

Lastnosti e-učilnic so:

- interaktivnost
- multimedija
- enostavnost preprostost, razgibanost
- prilagodljivost
- skuša posnemati učenje v učilnicah
- na različnih lokacijah hkrati sodeluje večje število učencev
- vodstvo mentorja (individualna ali skupinska komunikacija)
- učinkovitejše od učenja samo z gledanjem ali poslušanjem, učenje na napakah

- samostojno učenje izven srečanj, na zvezi z dostopanjem do učnih gradiv na strežniku

9.7.2.2 Spletna učna središča

Spletna učna središča sestavlja več spletnih učilnic z e-učnimi vsebinami ter orodja, namenjena poučevanju prek interneta. Pomemben del spletnega učnega središča je administratorski vmesnik.

Preko administratorskega vmesnika je mogoče upravljanje:

- izobraževanja
- učnih procesov
- e-učne vsebine
- sledenje učnim aktivnostim posameznika

Spletno učilnico obiskujejo učenci e-učnih vsebin, v kateri se srečujejo z drugimi udeleženci in vodjo izobraževanj.

Informacijske tehnologije, na katerih so zgrajena spletna učna središča so **LMS** in **LCMS**.

Sistem za upravljanje izobraževanja (**learning management system – LMS**) je programska oprema za izvajanje, spremljanje in upravljanje poučevanja oz. izobraževanja.

Sistem za upravljanje učnih vsebin (**learning content management system – LCMS**) je programska oprema za ustvarjanje, urejanje in indeksiranje e-izobraževalnih vsebin (tečajev, učnih gradiv)

V principu je LMS administrativna osnova spletnega učnega središča. LCMS pa del s spletnega učnega središča z dejanskimi učnimi gradivi.

Današnji LMS sistemi že vsebujejo LCMS, torej gre za enoten sistem za vodenje e-izobraževanja, administracijo, podajanje učnih vsebin, preverjanje znanja, komunikacijo s sodelujočimi,...

Obstaja več vrst LMS-jev, komercialni plačljivi in odprtokodni.

Primeri:

- Moodle – zahteva svojo infrastrukturo
- Edu 2.0 – storitev v oblaku

9.7.2.2.1 Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Enviroment) je odprtokodni sistem za vzpostavitev e-učnega središča (LMS in LCMS).

Omogoča:

- gradnjo e-učnih vsebin
- spremljanje dejavnosti učencev
- komunikacijo z učenci
- upravljanje z e-učnimi vsebinami in procesi
- vključuje celo vrsto dodatnih e-učnih orodij
- omogoča dobro terminsko načrtovanje izvedbe e-izobraževanj
- prilagoditev specifičnemu učnemu središču

Moodle se razvija od leta 1999, preveden je v 61 jezikov. Maja 2006 je več kot 3800 spletnih strani iz 123 držav uporabljalo Moodle za svoje spletno učno središče.

Oktober 2010 pa je Moodle uporabljalo že več kot 50.000 spletnih mest z 3,7 milijoni tečajev in 37 milijoni uporabnikov.

Največje e-učno središče, ki temelji na tehnologiji Moodle, ponuja prek 6000 e-tečajev in ima registriranih več kot 30000 uporabnikov

Moodle uporabnikom omogoča:

- dostop do informacij o e-tečajih
- dostop do urnika in pedagoškega osebja
- dostop do e-učnih vsebin in ostalih orodij e-tečaja
- komunikacijo z učitelji
- možnost dodajanja zaznamkov in komentarjev
- sodelovanje na forumih
- prejemanje vaj, nalog in seminarjev
- pošiljanje nalog učitelju
- samostojno preverjanje znanja in pregled rezultatov

Moodle učiteljem omogoča:

- dostop do informacij o e-tečajih, urnikih, učencih
- razvoj in objavo enostavnih e-učnih vsebin
- razvoj testov za preverjanje znanja
- dodeljevanje vaj, domačih in seminarских nalog, njihovo ocenjevanje ter objavo ocen
- pripravo ocenjevalnih lestvic
- izdelavo slovarja strokovnih izrazov za posamezni e-tečaj ali skupnega za celotno e-učno središče
- dodajanje literature, povezav na druge spletne strani
- tvorjenje seznama pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov
- objavljane izpitnih rokov in ocen
- pregled rezultatov in statistike dela učencev

9.7.2.2.2 Edu 2.0

Edu 2.0 je šolam namenjena brezplačna LMS platforma, temelječa na računalništvu v oblaku (*Cloud computing*).

Uporablja se kot spletna storitev, zato odpade potreba po nameščanju sistema na lokalnem strežniku ali prenašanju programskih komponent, šola potrebuje le dostop do interneta.

9.8 Osebno učno okolje

Osebno učno okolje temelji na pristopu, da je uporabnik, učenec ali dijak, središče učenja. Pri tem uporabnik uporablja **socialno programsko opremo** oziroma spletne aplikacije.

Socialna programska oprema je programska oprema, ki povezuje ljudi in zagotavlja sodelovanje in komuniciranje. Ponuja prožnost, ki je potrebna predvsem pri **neformalnem** in **skupinskem** izobraževanju. Ljudje z različnim predznanjem in izkušnjami se učijo drug z drugim ali drug ob drugem.

Spremenjena narava učenja in poučevanja tako s seboj prinaša posledice in nove izzive.

Med socialno programsko opremo štejemo **spletne aplikacije**:

- Wiki strani – Wikipedia, zasebne wiki strani
- Spletni dnevniki (blogi)
- RSS viri informacij
- Socialna omrežja (Facebook, Myspace, LinkedIn)
- Za deljenje socialnih zaznamkov – povezav (del.icio.us)
- Za deljenje večpredstavnostnih vsebin (Youtube, Flickr,...)
- Za takojšnje sporočanje – »chat« aplikacije

Sedem vidikov, kjer so spremembe najbolj vidne in/ali pomembne:

- Učenec postane aktivni ustvarjalec vsebin
- Personalizacija učenja ali vsebin s podporo in podatki skupnosti
- Učne vsebine kot »neskončna tržnica« - izmenjevanje
- Velika vloga socialne vključenosti
- Učenec je lastnik svojih podatkov
- Pomen samoizobraževanja za izobraževalne ustanove in organizacije - samoizobraževanje pridobiva na veljavi
- Tehnološki vidiki uporabe socialne programske opreme – uporabniki pridobivajo tudi dodatna tehnološka znanja in izkušnje

10 Mobilne tehnologije in komunikacije

Mobilne tehnologije in komunikacije obsegajo mobilno telefonijo in brezžična omrežja. To so tehnologije, ki nam omogočajo mobilnost in neodvisnost od neke lokacije.

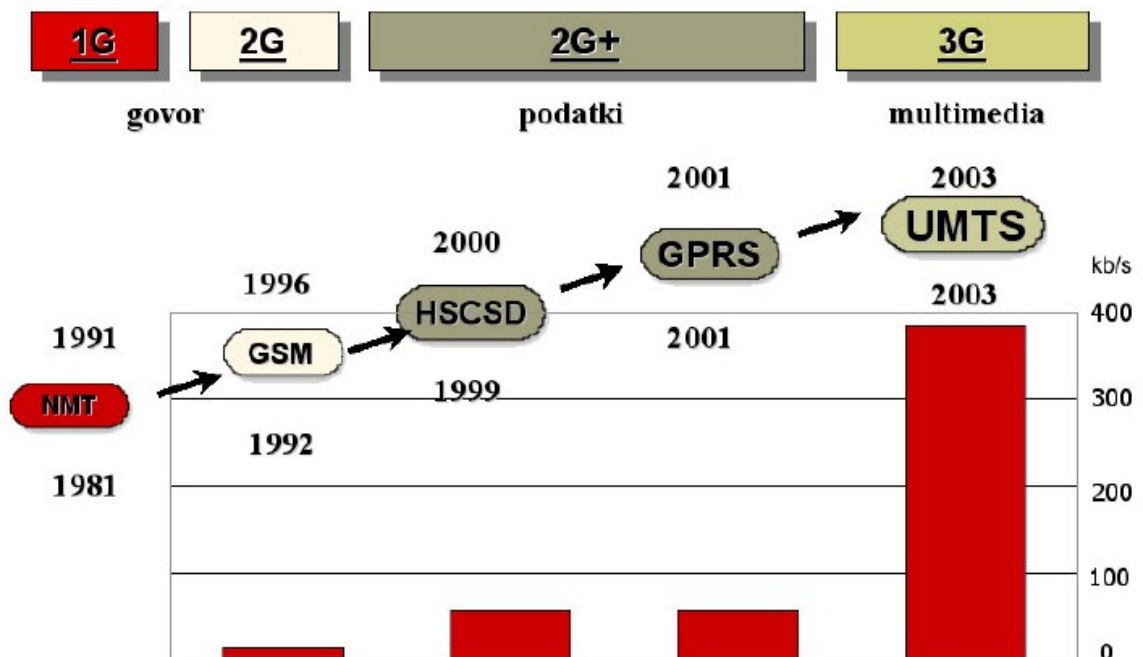
10.1.1.1 Mobilna telefonija

Za uporabo mobilne telefonije potrebujemo mobilni telefon, to je elektronska naprava dolgega dosega, ki se uporablja za mobilno glasovno ali podatkovno komunikacijo in temelji na omrežju specializiranih baznih postaj – mobilnem omrežju.

Lahko pa uporabimo tudi katero drugo napravo, ki ima vmesnik za povezovanje na mobilno omrežje

Novembra 2007 je bilo po svetu že 3,3 milijarde naročnikov mobilne telefonije, danes je ta številka še višja. Obenem pa ima lahko posamezni uporabnik v uporabi tudi več mobilnih naprav: telefonov, tablic,...

Glede na vrsto prenosa, ali glasu ali podatkov, se uporablja posamezne tehnologije.



Slika : Generacije mobilne telefonije in število uporabnikov (ni 3,5. in 4. generacije).

Spodnja letnica na diagramu pomeni leto pričetka uporabe v svetu, zgornja letnica pa v Sloveniji.

Tehnologije generacije 3,5G so se v svetu in v Sloveniji pričele uporabljati leta 2008. Tehnologije generacije 4G pa v svetu leta 2009, v Sloveniji pa leta 2013.

10.1.1 Generacije mobilne telefonije

1G

- Tehnologija NMT (Nordic Mobile Telephone)
- Govor se prenaša analogno
- Prenos podatkov ni bil možen
- Naročniki so lahko komunicirali zgolj znotraj svojih državnih meja
- Danes se ne uporablja več

2G

- Tehnologija GSM (Global System for Mobile Communications)
- Digitalni prenos govora in podatkov - analogni signal se v napravi pretvori v digitalnega (vzorčenje in kodiranje) in se pošlje v omrežje
- Omogoča klicanje in pošiljanje podatkov (zelo počasno)
- Frekvenčna območja za GSM: 900, 1800 MHz (Evropa, Azija, Avstralija), 1900 MHz (Amerika, Afrika)
- Najbolj razširjen 2G sistem na svetu
- Možnost gostovanja v tujih omrežjih v tujini (roaming)

Delovanje GSM omrežja

- Vsako geografsko področje je razdeljeno na posamezne celice (območja), ki imajo vsaka svojo bazno postajo
- Signal potuje od mobilne naprave preko bazne postaje do centrale, ki signal sprejme in ga posreduje drugi bazni postaji
- Povezava med terminalom in bazno postajo temelji na radijski povezavi
- Bazna postaja je s centralo povezana z optičnimi vlakni, radijskimi zvezami ali žičnimi povezavami

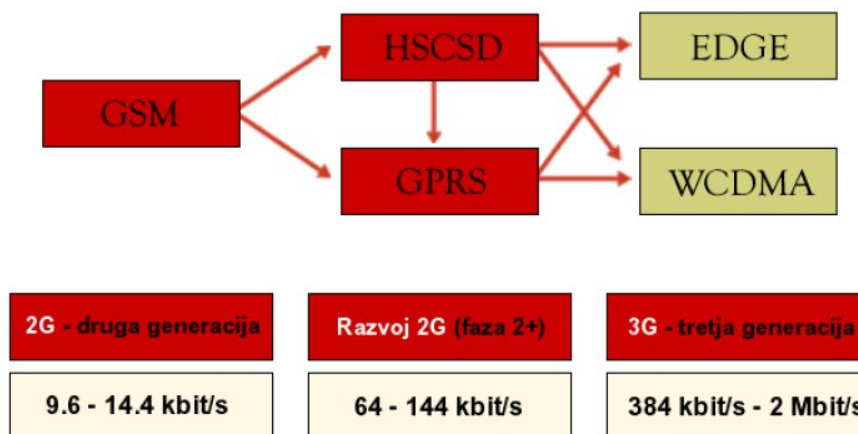
Delovanje GSM naprav

- Ko vklopimo svoj mobilni terminal, ta poišče bazno postajo, v območju katere se nahajamo, bazna postaja pa naš priklop nanjo naprej sporoči centrali.
- Ko nas nekdo pokliče, centrala poskrbi za to, da bazni postaji na katero smo priklopljeni, posreduje klic namenjen nam.

- Če kličemo mi, GSM naprava sporoči bazni postaji kdo smo, le ta pa informacijo prenese centrali. Centrala GSM napravi določi prosti kanal, GSM naprava pa po kanalu komunicira z napravo na drugi strani.
- Med pogovorom se lahko premikamo in brez prekinjanja pogovora naprava preklaplja iz ene na drugo bazno postajo.

2.5G

- Ta generacija je nadgradnja sistema GSM, ki se uporablja za prenos podatkov
- Tehnologije HSCSD, GPRS
- Omogočajo hitrejši prenos podatkov kot tehnologija GSM



Slika : Hitrosti prenosa podatkov pri 2. in 3. generaciji mobilne telefonije

3G

- Tretja generacija mobilne telefonije, ki uvaja tehnologijo UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
- Za prenos podatkov se pred UMTS razvije tehnologija EDGE
- Omogoča hitrejši prenos podatkov (do 2 Mbit/s)
- Številne nove možnosti - video klici, spremljanje televizije na mobilniku, brskanje po spletu,...

3,5G

- Nadgradnja generacije 3G, ki omogoča hitrejši prenos podatkov
- Tehnologiji HSDPA in HSUPA
- Pričelo uporabljati

4G

- Četrta generacija mobilne telefonije
- Prinaša pravi širokopasovni internet (visoke hitrosti prenosa podatkov do 1 Gbit/s)
- Temelji na tehnologiji LTE (Long Term Evolution)

10.1.2 Storitve mobilne telefonije

- Prenos govora (telefonski pogovor)
- Prenos podatkov: brskanje po spletu, ogled elektronske pošte, poslušanje radia, gledanje televizije
- Videotelefonija
- SMS, MMS
- Videoigre
- Pozicioniranje (kot GPS, a se namesto satelitov uporabljajo vsaj tri bazne postaje)
- **Elektronska denarnica** - plačevanje parkirnine, naročanje pijače iz avtomata, nakup vozovnice za vlak (Moneta)

10.2 Brezžična omrežja

Brezžična omrežja delimo v dve kategoriji, glede na doseg signala:

- **Omrežja kratkega dosega** - IrDA, Bluetooth, NFC
- **Omrežja dolgega dosega** - Wi-Fi, WiMAX, satelitske povezave

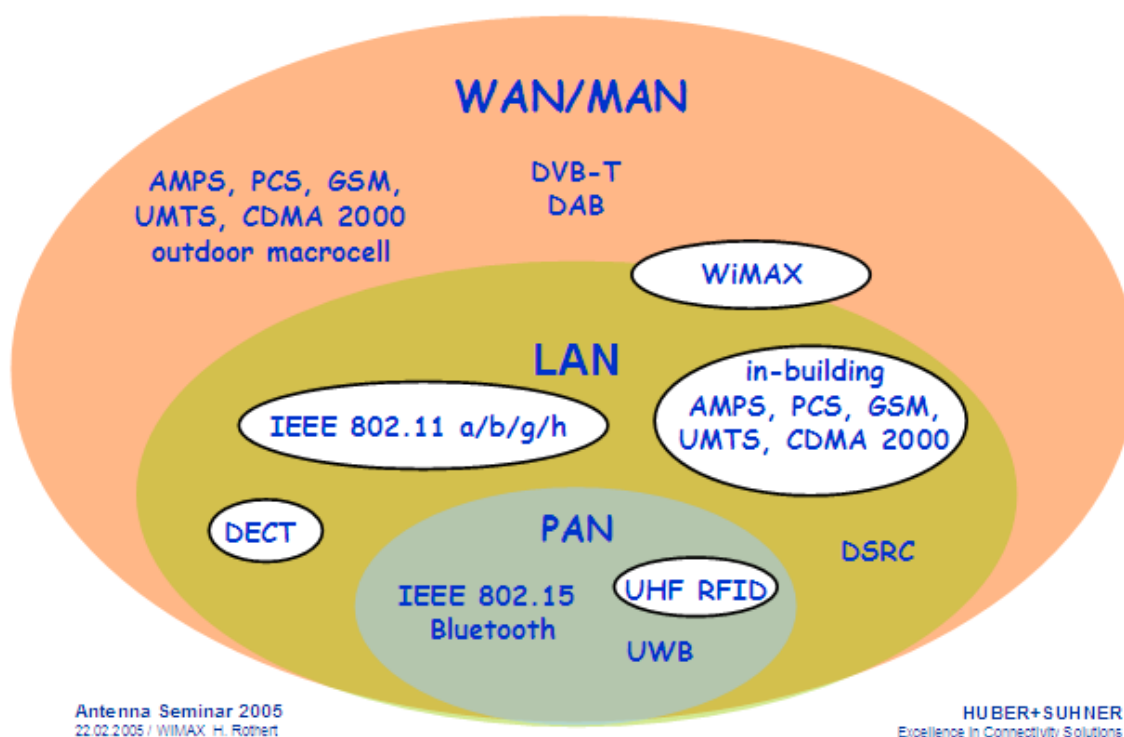
Slika : Lastnosti omrežij kratkega dosega

Lahko jih pa delimo tudi na 4 kategorije glede na to, kdo jih uporablja:

- PAN – osebna omrežja (zelo majhen doseg nekaj metrov, za osebno uporabo)
- LAN – lokalna omrežja (doseg nekaj 10 metrov, za deljeno osebno uporabo)
- MAN – mestna omrežja (doseg nekaj kilometrov, za deljeno uporabo v mestih)
- WAN – globalna omrežja (internet)

| | PAN | LAN | MAN | WAN |
|--------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|
| Standards | Bluetooth, UWB | 802.11 HiperLAN2 | 802.16 MMDS, LMDS | GSM, GPRS, CDMA, 2.5-3G, HSDPA 802.16e |
| Speed | < 1Mbps | 11 to 54 Mbps | 11 to 100+ Mbps | 10 Kbps – 100+Mbps |
| Range | Short | Medium | Medium-Long | Long |
| Applications | Peer-to-Peer Device-to-Device | Enterprise networks | T1 replacement, last mile access | PDA's, Mobile Phones, cellular access |

Slika : Lastnosti omrežij PAN, LAN, MAN in WAN



Slika : Primerjava dosega omrežij PAN, LAN, MAN in WAN

10.2.1 IrDA

To je komunikacijski standard za izmenjavo podatkov med napravami na zelo majhnih razdaljah na podlagi infrardečega (IR) valovanja.

Potreben je neoviran prostor med napravama, ki komunicirata. Oddajnik in sprejemnik se morata videti.

Včasih se je uporabljala za prenos podatkov med telefonom in računalnikom, danes jo je izpodrinila tehnologija Bluetooth. Še vedno pa se uporablja pri televizijah za komunikacijo med daljinskim upravljalnikom in televizijo.

10.2.2 Bluetooth

Je brezžični protokol za izmenjavo podatkov na kratkih razdaljah, do največ 10 metrov. Ovire med oddajnikom in sprejemnikom pa maksimalno razdaljo močno zmanjšujejo. Za prenos podatkov uporablja nizkofrekvenčne radijske valove na frekvenci 2,4 GHz.

Uporablja se za povezovanje elektronskih naprav za osebne namene:

- mobilne telefone med seboj
- mobilne telefone na računalnike,
- vhodne in izhodne naprave (slušalke z mikrofonom) in mobilne telefone
- ...

Možnost uporabe je praktično neomejena, omejuje nas le kratka razdalja delovanja.

10.2.3 NFC

Tehnologija temelji na visokofrekvenčnih radijskih valovih (3-30 MHz), uporablja se za izmenjavo podatkov med napravami. Domet je do 10 cm.

Omogoča hitrejšo povezovanje in manjši doseg kot pri tehnologiji Bluetooth – manjši doseg onemogoča prestrezanje signala (in posledično podatkov) drugim napravam, s katerimi ne želimo komunicirati.

Uporaba tehnologije na primer pri brezkontaktnih karticah: za nadzor dostopa, elektronske vstopnice, elektronski denar, osebni dokumenti,...

Tehnologija je že opisana v predhodnem gradivu (1. del, stran 25).

10.2.4 Wi-Fi

Wi-Fi je skupek standardov pod imenom 802.11 za brezžično lokalno omrežje (WLAN). Ta omrežja imajo doseg več 10 metrov, z usmerjenostjo signala pa lahko tudi nekaj kilometrov.

Obstajajo različni podstandardi standarda 802.11, ki omogočajo različne hitrosti prenosa podatkov (pomembna črkovna oznaka):

- 802.11b do 11 Mbit/s
- 802.11g do 54 Mbit/s
- 802.11n do 600 Mbit/s
- 802.11ac do 1Gbit/s
- ostali v razvoju

Danes se najpogosteje uporabljata standarda »g« in »n«.

Za povezovanje morajo biti naprave »WiFi enabled«, morajo podpirati te standarde in imeti ustrezno strojno opremo (brezžično mrežno kartico).

V WLAN omrežjih se lahko pojavljajo problemi z varnostjo. Vse naprave v omrežju si za prenos podatkov med njimi delijo kanal, po katerem prenašajo podatke. To pomeni, da v vsakem trenutku lahko vse naprave v omrežju poslušajo in prestrezajo podatke, ki jih ena naprava pošilja drugi.

Da preprečimo »prisluškovanje«, podatke šifriramo in tako jih lahko razume le naprava, kateri so res namenjeni. Za šifriranje podatkov se uporabljajo varnostni protokoli WEP, WPA, WPA2. WEP se zaradi slabe zaščite danes odsvetuje.

Prednosti WLAN omrežij:

- **Priročnost** - omogoča uporabo s katerekoli lokacije, pokrite s signalom
- **Prenosnost** - uporabniki lahko dostopajo do interneta tudi izven njihovega delovnega okolja
- **Storilnost** - ves čas smo lahko povezani v omrežje, ne glede na naše premikanje
- **Postavitev** - ni kablov in žic, manj dela in stroškov
- **Razširljivost** - dodajanje uporabnikov ne zahteva dodatne strojne opreme, z dodatno strojno opremo pa lahko hitro povečamo pokritost z omrežjem
- **Cena** - glede na žična omrežja, potrebne manj opreme, manj dela

Slabosti WLAN omrežij:

- **Varnost** - signal lahko prejema vsakdo v območju pokritosti
- **Doseg** – do 30 metrov, za večje razdalje potrebujemo ponavljalnike signala
- **Zanesljivost** – možne motnje iz okolja, ki motijo delovanje
- **Hitrost** – nižje hitrosti v primerjavi z žičnimi omrežji
Najbolj pogosto brezžično omrežje 802.11g deluje pri 54 Mbit/s, ožičeno pri 100 Mbit/s.

10.2.5 WiMAX

WiMAX (WorldWide Interoperability Microwave Access) je telekomunikacijska tehnologija, namenjena brezžičnemu širikopasovnemu prenosu podatkov do 70 Mbit/s. Temelji na standardu IEEE 802.16.

V primerjavi z zdajšnjo širokopasovno brezžično tehnologijo Wi-Fi je WiMAX namenjen večjemu številu uporabnikov in ponuja višje hitrosti na daljših razdaljah (več 10 kilometrov).

10.2.6 Satelitska omrežja

Satelitska omrežja sestavljajo sateliti, zemeljski oddajniki in sprejemniki ponudnikov interneta, ter uporabniki, ki se s svojimi oddajniki in sprejemniki povezujejo na satelite.

Komunikacija v satelitskih omrežjih je lahko:

- **enosmerna** – uporabniki preko satelitskega omrežja podatke samo prejemajo, za oddajanje podatkov uporabljajo zemeljska žična ali brezžična omrežja

- **dvosmerna** – uporabniki podatke sprejemajo in oddajajo preko satelitskega omrežja

Prednosti satelitskih omrežij so predvsem nudenje dostopa do interneta v oddaljenih krajih, kjer ni druge infrastrukture.

Slabosti pa so visoka cena namestitve in uporabe ter nizke hitrosti prenosa podatkov.