

## **Interakcija lovek-ra unalnik**

### *Človek*

- Input / output informacij
- . Vidne, slušne, tipne, premikanje
- Informacija shranjena v spominu
- . Senzorni, kratkoročni (delovni), dolgoročni
- Obdelava in uporaba informacij
- . Sklepanje, reševanje problemov, veščine, napake
- Čustva vplivajo na človekove sposobnosti
- Ljudje smo si različni

### *Kako poteka proces zaznave?*

- Čutnice (v očesu – čepki in paličice; v ušesu – slušne celice v notranjem ušesu; v nosu – vohalne čutnice; v koži; na jeziku – okušalne čutnice) zaznajo dražljaj (stimulus)
- Dražljaj je lahko svetlobni (vid), mehanski (sluh, tip), kemični (vonj, okus)
- Čutnice pretvarjajo različne oblike dražljajev v živčne impulze
- Ti se po živcih prenašajo do ustreznih centrov v možganih, kjer prihaja do nadaljnje obdelave (procesiranja)

### *Vid*

- Dve stopnji
- . Fizična zaznava dražljaja (signala)
- . Obdelava (procesiranje) in interpretacija dražljaja
- . Izredna kakovost in kontinuirnost podob sveta, ki ga vidimo, sta posledica nenehnega posadabljanja slik oz. vidnih vtisov s strani našega vidnega aparata (oči + možgani)
- . Posodobitve – gibanje, barve, podrobnosti, itd. – so tako pogoste in popolne, da skoraj nikoli ne zaznamo "digitalne prevare"

### *Okó – fizi*

#### *na zaznava dražljaja*

- Mehanizem za sprejemanje svetlobe in njeno pretvorbo v živčni impulz (električno energijo)
- Svetloba se od predmetov odbija
- Na mrežnico se projicirajo obrnjene slike predmetov
- Mrežnica vsebuje *paličice* za gledanje pri šibki svetlobi in *epke* za barvni vid
- Ganglijske celice v možganih odkrivajo vzorce in gibanje

### *Interpretacija signala*

- Velikost in globina
- . Vidni kot pove, kolikšen del vidnega polja zavzema predmet (odvisen od velikosti predmeta in oddaljenosti od očesa)
- . Ostrina vida je sposobnost zaznavanja podrobnosti (omejena)
- . 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

### *Interpretacija signala*

- Svetlost
- . Subjektivna reakcija na različno jakost (intenziteto) svetlobe
- . Nanjo vpliva količina od predmeta odbite svetlobe – luminanca
- Barva
- . Sestavljena iz treh komponent – barvnega tona (odtenka), intenzitete in nasičenja
- . Čepki so občutljivi na valovne dolžine svetlobe
- . Najnižja je ostrina vida (občutljivost) za modro svetlobo
- . 8% moških in 1% žensk je barvno slepih

### *Interpretacija signala*

- Vidni sistem izvaja korekcije upoštevaje
- . Gibanje
- . Spreminjanje luminance predmetov

- V dvoumnih primerih se vključi razumevanje konteksta
- Optične prevare se včasih pojavijo kot rezultat "nadkompensacije"

### *Branje*

- Več stopenj
- . Zaznavanje vidnega vzorca
- . Dekodiranje s pomočjo interne predstavitve jezika
- . Interpretacija na podlagi poznavanja sintakse, semantike, pragmatike
- Branje – sakade in fiksacije
- . Do zaznave prihaja v trenutkih fiksacije
- Za prepoznavanje je pomembna oblika črk oz. besed
- Močan kontrast izboljša branje z računalniškega monitorja

### *Sluh*

- Podaja informacije o okolju
- . Razdalje, smeri, predmeti, itd.
- Slušni organ je sestavljen iz treh delov
- . Zunanje uho: ščiti notranje dele in ojača 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

### *Sluh*

- Zvok
- . Frekvenca (*pitch*): višina
- . Amplituda (*loudness*): glasnost
- . Barva (*timbre, tone quality*): razlika v tonu dveh različnih glasbenih instrumentov, ki zaigrata isto noto
- Ton – zvok, sestavljen iz ene same frekvence
- Ljudje lahko slišimo frekvence med 20 Hz in 20 kHz
- . Zaznavanje višjih frekvenc bolj jasno od nižjih
- Slušni aparat filtrira zvoke
- . "Cocktail party" fenomen

### *Tip*

- Daje pomembno povratno informacijo o okolju
- Običajno glavno čutilo pri osebah s prizadetim vidom
- V koži obstajajo različni receptorji
- . Termoreceptorji – vroče/hladno
- . Nocireceptorji – bolečina
- . Mehanoreceptorji – pritisk
- Nekatera področja so občutljivejša od drugih (npr. prstne blazinice)
- Kinestetika – zavedanje položaja telesa in njegovih delov

### *Premikanje*

- Čas potreben za odziv na dražljaj: reakcijski čas + čas premika
- Čas premika je odvisen od starosti, treninga, itd.
- Reakcijski čas je odvisen od vrste dražljaja
- . Vidni: ~ 250 ms
- . Slušni: ~ 150 ms
- . Bolečina: ~ 700 ms

### *Premikanje*

- Fitts-ov zakon – čas potreben da zadenemo tarčo:  
 $Mt = a + b \log_2(D/S + 1)$
- a, b ... empirično določeni konstanti
- Mt ... čas premika
- D ... razdalja do tarče
- S ... velikost tarče
- Tarča naj bo čim večja, oddaljenost od nje čim manjša

### *Spomin*

- Tri vrste spomina
- SENZORIČNI** –(pozornost)[]
- KRATKOTRAJNI (DELOVNI)** –(trening)[]
- DOLGOTRAJNI**

### *Senzori*

#### *ni (ultra)kratkotrajni spomin*

- Pufer za različne dražljaje, ki jih prejmemo skozi čutila (vidne, slušne, tipne)
- Primeri

- *Sparkler trail*, Stereo zvok
- **Senzorični spomin** se neprestano prepisuje z novimi vtisi

- Informacija, ki ostane v senzoričnem spominu vsaj ~20 sekund, se prenese v kratkotrajni spomin

#### *Kratkotrajni spomin*

- "Beležka" za začasno pomnjenje
- Hitra dostop: ~ 700 ms • Hitra pozaba: ~ 200 ms
- Omejena kapaciteta: ~ 7 ± 2 enote
- Informacija, ki ostane v kratkotrajnem spominu vsaj ~20 minut, se prenese v dolgotrajni spomin

#### *Dolgotrajni spomin*

- **Skladišče** vsega našega znanja
- Počasen dostop – ~ 1 / 10 s – in počasna pozaba
- Pozabljanje odvisno od pogostosti uporabe – ponavljanja – in zapomnljivosti informacije
- Velika oz. neomejena kapaciteta
- Dve obliki
- Epizodni – serijski spomin na dogodke
- Semantični – strukturirani spomin o dejstvih, konceptih, veščinah, ipd.
- Semantični spomin izhaja iz epizodnega

#### *Semantični spomin*

- **Struktura semantičnega spomina**
- Omogoča dostop do informacij
- Predstavlja odnose med posameznimi koščki informacij
- Podpira sklepanje
- **Model semantične mreže** (*Semantic network*, s. map)
- Dedovanje – nasledniki podedujejo lastnosti staršev
- Jasne povezave med podatki – enotami informacij
- Podpira sklepanje na podlagi nasledstva

#### *Dolgoročni spomin*

- **Shranjevanje informacij** – pomnjenje
- Premik informacij iz kratkoročnega v dolgoročni spomin
- Količina pomnjene snovi je sorazmerna času učenja (treninga)
- Učenje lahko razdelimo ali raztegemo na daljše časovno obdobje
- Lažje pomnjenje informacij, ki so strukturirane, imajo pomen in so nam vsaj delno znane
- **Pozabljanje**
- Postopno, a zelo počasno
- Vpliv čustev: lahko se podzavestno "odločimo", da nekaj pozabimo

#### *Mišljenje*

- **Sklepanje (utemeljevanje)** • Dedukcija, indukcija, abdukcija
- **Reševanje problemov**

#### *Reševanje problemov*

- **Kako najti rešitev neznanega problema z uporabo znanja**
- **Različne teorije**
- Geštal
- Teorija problemskega polja
- Različni pristopi k reševanju
- Uporaba analogije
- Pridobivanje veščin ali spretnosti

#### *Napake in mentalni modeli*

- **Vrste napak**
- Nenamerne napake (lapsusi)
- Pravilen namen
- Vzroki: nespretnost, nepozornost, ipd.
- Prave napake
- Napačen namen
- Vzrok: napačno razumevanje

#### *Čustva*

- **Biološki odziv na fizični dražljaj** imenujemo *afekt*
- **Afekt vpliva na naš odziv v določeni situaciji**
- Pozitivni a.: ustvarjalno reševanje problemov
- Negativni a.: ozkogledost
- **"Negative affect can make it harder to do even easy tasks; positive affect can make it easier to do difficult tasks"** (Donald Norman)
- **Kakšen je pomen čustev v zvezi z zasnovano in oblikovanjem uporabniškega vmesnika?**
- Stres otežuje reševanje problemov
- Sproščeni uporabniki bodo manj kritični do pomanjkljivosti pri oblikovanju vmesnika

- Estetsko dovršeni in prijetni vmesniki povečujejo pozitivni afekt

#### *Individualne 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 !**

#### *Psihologija in zasnova interaktivnega vmesnika*

- **Nekatere neposredne aplikacije**
- Zaznavanje modre barve pri človeku je šibko, zato te barve ne smemo uporabiti pri pomembnih podrobnostih
- **Za pravilno aplikacijo sta v splošnem potrebna razumevanje konteksta v psihologiji in razumevanje konkretnih eksperimentalnih pogojev**

#### *Uporabniška izkušnja*

- **Tehnični proizvodi**, kjer je potrebna interakcija oz. sodelovanje uporabnika, so (bili) večinoma zasnovani zgolj kot sistemi, ki morajo izvesti predpisan niz operacij – inženirski pogled
- **Pri zasnovi oz. načrtovanju interaktivnih izdelkov je potrebno imeti v mislih končnega uporabnika** – na uporabnika osredotočeni načrt (*User centred design*)
- **Bistvena je pozitivna uporabniška izkušnja** (*Userexperience*)

#### *Dober vs. slab dizajn*

- **Kaj lahko očitamo desnemu daljincu?**
- **Katere so oblikovne prednosti daljince na levi?**
- Ergonomična oblika (podolgovata oblika se prilega dlani)
- Logičen razpored tipk, barvno kodiranje, različne tipke
- Tipke hitro najdemo

#### *Uporabniški vmesnik*

- **Interaktivnost** lahko najpopolneje izkusimo in najbolje ocenimo z uporabo (opazovanje vs. vožnja z avtomobilom)

#### *Interaktivni mediji*

- **Interaktivni mediji** omogočajo aktivno sodelovanje uporabnika → **interaktivnost, dvosmerna komunikacija**
- **Digitalni** – elektronski – mediji
- **Analogni** mediji
- Jezik (govor) • Tisk
- Internetne storitve (splet, e-pošta, trenutno sporočanje, ...)
- Video igre • Mobilna telefonija
- Digitalni video • Interaktivna TV • Elektronske knjige

## **RAČUNALNIK**

### *Ra*

#### *unalnik*

- **Računalniški sistem** je sestavljen iz različnih elementov
- **Vsak od njih vpliva na interakcijo**
- **Vhodne naprave**: vnos besedila, kazalne naprave
- **Izhodne naprave**: zaslon, digitalni papir
- **Navidezna resničnost**: posebne naprave za interakcijo in prikaz
- **Fizična interakcija**: zvok, tip, biosenzorji
- **Papir**: kot izhodna (tiskanje) ali vhodna (skeniranje) enota
- **Pomnilnik**: začasno (RAM) hranjenje in trajni mediji, kapaciteta in dostop
- **Procesiranje**: hitrost, omrežja

#### *Interakcija z ra*

#### *unalnikom*

- **Da bi razumeli interakcijo človek-računalnik, moramo dobro poznati in razumeti računalnik!**
- Kaj vstopa in izstopa? naprave, papir, senzorji, itd.
- Kaj omogoča? pomnjenje, obdelavo, omrežno delo

#### *Tipi*

#### *ni ra*

#### *unalniški sistem*

- **Monitor** (računalniški zaslon) z okni, Tipkovnica, Miška, Ohišje računalnika, Variacije
- Namizni računalnik
- Prenosni računalnik (laptop)
- PDA (dlančnik, ročni računalnik)
- **Od vrste uporabljene naprave je odvisno, kakšna bosta uporabniški vmesnik ter oblika oz. način interakcije**

### *Kako je z interaktivnostjo?*

- Predavnimi časi... *paketna* obdelava podatkov
- . Gore luknjastih kartic, velike podatkovne datoteke
- . Dolgo čakanje na rezultat obdelave, izpis z matričnim tiskalnikom
- . Ob – pogostih – napakah ponovitev celotnega postopka
- . Danes: interaktivnost
- . Hitra povratna informacija, kratki odzvni časi
- . Upravljanje in nadzor sistema večino časa v rokah uporabnika
- . Delovanje namesto razmišljanja *Ali je hitreje vedno tudi bolje?*

### *Naprave za vnos besedila*

- Tipkovnica (QWERTY itd.)
- Vnos črk/številka na telefonih, mobilnih napravah
- Rokopis
- Govor

### *Tipkovnica*

- Najbolj razširjena naprava za vnos besedila v osebni računalnik
- Izkušenemu uporabniku omogoča hiter vnos besedila in številka
- S pritiskom na tipko pošljemo ustrezno znakovno kodo
- Z računalnikom običajno povezana s kablom, lahko pa tudi brezžično

### *Tipkovnica QWERTY*

- Standardizirana razporeditev tipk, toda...
- . Ne-alfanumerični znaki razporejeni različno
- . Za različne pisave oz. jezike potrebni posebni simboli (č, š, ž, ö, å, ñ)
- . Manjše razlike med nacionalnimi tipkovnicami (QWERTZ, QZERTY, AZERTY, itd.)
- QWERTY razporeditev za tipkanje ni optimalna
- . Alternativne razporeditve tipk omogočajo hitreje tipkanje, a se zaradi vsesplošne razširjenosti QWERTY tipkovic ne morejo uveljaviti

### *Alternativne razporeditve tipk*

- Abecedna
- . Tipke razvrščene po abecedi
- . Tipkanje ni hitreje ne za izkušene uporabnike ne za začetnike
- Dvorakova
- . Pogostejše uporabljane črke oz. znaki so lažje dosegljivi (v sredini tipkovnice in pod močnejšimi prsti)
- . Desna roka več v uporabi – večina ljudi je desničarjev
- . Tipkanje pogostejših črkovnih kombinacij poteka izmenično z levo in desno roko
- . 10-15% hitreje tipkanje in manjša utrujenost

### *Posebne tipkovnice*

- Razvite za zmanjšanje utrujenosti (RSI !)
- Enoročne tipkovnice (npr. Maltronova)
- Akordična tipkovnica
- Majhno število tipk (do pet)
- Vnos znakov s pritiskanjem različnih kombinacij tipk
- Strma krivulja učenja
- Idealno za mobilne naprave (*wearable computers* !)
- Akordična, tipkovnica GKOS, Maltronova, desnoročna tipkovnica

### *Vnos besedila v mobilne telefone*

- En- ali večkratni pritisk numerične tipke
- Vnos T9
- . Zgolj enkratni pritisk za vsako črko
- . Vgrajeni slovar pomaga "uganiti" pravo besedo
- . Živo = 94856

### *Prepoznavanje rokopisa*

- Vnos besedila v računalnik s pomočjo posebnega pisala in na pritisk občutljive pisalne površine
- . Naravna interakcija
- Tehnične težave
- . Ločevanje besedila na posamezne črke
- . Interpretacija posameznih črk
- . Upoštevanje različnih slogov rokopisov oz. pisav
- Uporaba v PDA in tabličnih računalnikih
- . Tipkovnica ni več potrebna

### *Prepoznavanje govora*

- Hiter razvoj
- Uspešno ob izpolnjenih določenih pogojih
- . En sam uporabnik; učenje (training) sistema o posebnostih uporabnikovega govora
- . Omejen besedni zaklad
- Težave
- . Moteči zunanji zvoki, hrup
- . Nejasna oz. nenatančna izgovorjava
- . Obširen besedni zaklad

. Različni govornici

### *Āumeri*

#### *na tipkovnica*

- Hiter vnos številka
- . Kalkulator, tipkovnica na osebнем računalniku
- Razpored številka na telefonih običajno drugačen

### *Pozicioniranje, kĀzanje, risanje*

- 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 (*cursors*)

### *Miška*

- Ročna kazalna naprava
- . Zelo razširjena, enostavna za uporabo
- . Natančen, hiter odziv
- Značilnosti
- . Ravninsko gibanje
- . Gumbi – eden do trije, namenjeni za izbiranje predmetov na zaslonu, odpiranje menujev, risanje, itd.

### *Miška (2)*

- Leži na mizi
- . Zavzema prostor
- . Roka se ne utruji
- Zaznava le posredno gibanje
- . Miškino gibanje premika kazalec na zaslonu
- . Miška – premikanje v (x,y) smeri, kazalec – premikanje v (x,z) smeri
- Včasih težave s koordinacijo roka-oči pri začetnikih

### *Delovanje miške*

- Dve možnosti zaznavanja gibanja
- . Mehansko
- Ob premikanju se vrtilna kroglica na spodnji strani miške
- Deluje na praktično vsaki ravni površini
- . Optično
- Svetleča dioda (LED) na spodnji strani miške
- Relativno gibanje v (x,z) ravnini se izračuna na podlagi zaznanih sprememb v intenziteti reflektirane svetlobe
- Manj občutljiva na prah in umazanijo kot mehanska

### *Sledilna ploš*

#### *ica*

- Majhna na dotik občutljiva ploščica
- Kazalec na zaslonu premikamo z drsenjem po ploščici in s "tapkanjem"
- Večinoma v uporabi v prenosnikih
- Pomembne nastavitve
- . Jakost pritiska za klik . Hitrost dvoklika

### *Igralna palica*

- Posredno delovanje
- Pritisk na palico ustreza hitrosti premikanja
- Gumbi
- . Nameščeni na vrhu ali spredaj (sprožilec)
- Pogosto v uporabi za računalniške igre, 3D navigacijo
- Kazalna paličica (*pointing stick*) – pomanjšana igralna palica na prenosnikih

### *Na dotik ob*

#### *utljiv zaslon*

- Zazna prisotnost prsta ali pisala na zaslonu
- . I/O naprava, možen hkraten vnos podatkov in prikaz informacij
- . Neposredna kazalna naprava
- Prednosti
- . Hitrost, ni potrebe po posebnem kazalcu (kurzorju)
- . Primeren za menijsko izbiranje
- . Uporaben v "sovražnem" okolju – čist, manjša nevarnost poškodbe

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

#### *Pisalo*

- Peresu podobna naprava za vnos podatkov
- Risanje neposredno po zaslonu
- Lahko uporabljata na dotik občutljivo površino ali magnetno detekcijo
- Razširjen v PDA, tabličnih računalnikih, ipd.
- Neposredna, enostavna uporaba
- Ob pisanju/risanju zakrije zaslon

#### *Sledenje pogledu*

- Vmesnik, ki deluje na principu sledenja smeri pogleda
- Npr. s tem, ko pogledamo element menija, ga izberemo
- Laserski žarek nizke intenzitete se odbije od mrežnice
- Prihodnost: kontrola brez uporabe rok (*hands-free*)
- Za večjo natančnost potreben naglavni sistem z očali (*headset*)
- Področja uporabe: raziskave na področju spletne uporabnosti (*web usability*) in oglaševanja, oblikovanje embalaže, itd.

#### *Smerne / pozicijske / pozicijske tipke*

- Štiri tipke na tipkovnici: levo, desno, gor, dol
- Le za osnovne funkcije premikanja (po besedilu, tabeli)
- Najpogostejša razporeditev obrnjene črke T
- V telefonih, TV/VCR/DVD daljinskih upravljalnikih, itd.
- Kurzorski gumbi ali mini igralne palice
- V glavnem za menijsko izbiranje

#### *Prikazovalne naprave*

- Monitor
- Katodna cev (CRT), Tekoči kristali (LCD), Plazma, Drugo
- Digitalni papir

#### *Monitorji*

- Zaslon monitorja je "sestavljeno" iz velikega števila obarvanih točk

#### *Lo*

##### *ljivost in barvna globina*

- Pojem **lo**
- ljivosti** se – nedosledno – uporablja za:
  - Število točk na zaslonu (Š x V)
  - npr. XGA: 1024 x 768, PDA: 240 x 400
  - Gototo točk – št. točk na enoto dolžine (dpi)
  - tipično med 72 in 96 dpi
- **Razmerje širina:višina (aspect ratio)**
- 4:3 ali 16:9 (širokozaslonski monitorji, HDTV)
- **Barvna globina**
- Št. bitov oz. možnih barv za vsako točko (ČB, sivinska, barvna slika)
- 8 bitov za R/G/B → 256 = 16,7 mio barv (24-bitna *Truecolor*)

#### *Digitalni papir*

- Tanki upogljivi listi
- Elektronsko posodabljanje vsebine
- Zaslon se ne menja
- Obračanje kroglic ali kanali z obarvano tekočino in kontrastnimi kroglicami
- Hitro razvijajoče se področje

#### *Navidezna resni*

##### *nost in 3D interakcija*

- NR: Interagiranje uporabnika z računalniško ustvarjenim – simuliranim okoljem
- Pozicioniranje v 3D prostoru
- Premikanje in prijemanje predmetov
- 3D gledanje

#### *3D pozicioniranje*

- Pilotska kabina in navidezni krmilniki
- Volan, krmilo, gumbi, prikazovalniki, ipd.
- 3D miška
- Šest prostostnih stopenj: x, y, z, + rotacije okoli teh osi
- Podatkovna rokavica
- Optična vlakna za določanje položaja prstov
- NR čelada
- Zaznava premikanje glave in včasih tudi smer pogleda

#### *3D prikazovanje*

- Namizna NR
- Navaden rač. zaslon, miška s tipkovnico

- Perspektiva in gibanje ustvarita 3D učinek

- Pravo 3D gledanje
- Uporaba stereoskopskega vida
- NR čelada
- Zaslon, zatemnjena očala, itd.

#### *Simulatorji*

- Letenje, plovba, tehnološki procesi
- Na steno projicirano dogajanje
- Realistično okolje
- Krmilne ročice, gumbi, itd.
- Drugi ljudje

#### *Merilniki in senzorji*

- Posebni prikazovalniki in merilniki
- Zvok, otip, vonj
- Biosenzorji

#### *Ostali*

##### *uti*

- Zvočni signali
- Zvonenje, brnenje, žvižgi, itd.
- V uporabi za signaliziranje napake ali potrditev dejanja (npr. pritisk tipke)
- Otip in dotik
- Pomembna pri igrah (vibracije) in simulacijah (kirurški instrumenti)
- Haptične naprave
- Vonj, okus
- Tehnologija še zelo omejena

#### *Papir – tiskanje in skeniranje*

- Tehnologije tiskanja
- Pisave, WYSIWYG
- Skeniranje, optično prepoznavanje znakov (OCR)

#### *Tisk*

- Slika sestavljena iz majhnih točk
- Tehnologija omogoča tiskanje poljubnega zaporedja znakov ali slike
- Kritični dejavniki
  - Ločljivost
    - Velikost in razdalja med točkami
    - Merjena v točkah na palec (dots per inch, dpi)
  - Hitrost
    - Običajno merjena v št. strani na minuto
  - Cena oz. stroški tiskanja

#### *Tehnologije tiskanja*

- Matrični tiskalniki
  - Uporabljajo trak s črnilom (podobno kot pri pisalnem stroju)
  - Tipična ločljivost: 80-120 dpi
  - Zastarelo, le za posebne namene
- Brizgalni (ink-jet) tiskalniki
  - Tiskalna glava pošilja majhne kapljice črnila na papir
  - Ločljivost: od 300 dpi navzgor
- Laserski tiskalniki
  - Podobnost s fotokopiranjem: na elektrostatsko nabito površino bobna se odlagajo delci tonerja (praškasto črnilo), ki se nato prenesejo na papir in tam termično fiksirajo
  - Ločljivost: od 600 dpi navzgor

#### *Prikaz slike: zaslon vs. papir*

- WYSIWYG
- "What you see is what you get"
- Cilj urejevalnikov besedil, ipd.
- Toda...
  - Monitor: ~72 dpi, ležeča (*landscape*) slika
  - Odtis: 600+ dpi, pokončna usmerjenost (*portrait*)
  - Prikaza slike na zaslonu in izpisu ne bosta nikoli popolnoma enaka
  - Potreba po različnih oblikovalskih pristopih, grafiki, itd.

#### *Skenerji*

- Pretvorba iz analogne – slika/besedilo – v digitalno (rastrsko oz. bitno) obliko
- Dve glavni skupini
  - Ploski: dokument položimo na stekleno ploščo, celotna stran se pretvori v rastrsko sliko
  - Ročni: s skenerjem gremo čez dokument, skenirni pas 7-10 cm
- Zaznavanje intenzitete svetlobe, ki se odbije od papirja
- Tipična ločljivost: 600-2400 dpi
- Uporaba
  - Namizno založništvo (DTP) – vključevanje fotografij in drugih slik v publikacije
  - Sistemi za digitalno shranjevanje dokumentov, odpade (!) potreba po hranjenju v papirni obliki

- Posebni skenerji za diapozitive in fotografske negative
- Optično prepoznavanje znakov (OCR)
- Postopek pretvorbe bitne slike besedila v besedilo, ki ga je mogoče obdelovati z urejevalnikombesedila
- Težave z enakostjo pisav, postavitvijo besedila, itd.

#### Shranjevanje podatkov

- Začasni in trajni zapis podatkov
- Hitrost, kapaciteta, stiskanje (kompresija) podatkov
- Formati

#### Hitrost in kapaciteta

- Nekaj števil (kapaciteta: brez stiskanja podatkov)...
- Knjiga (besedilo): ~320.000 besed, 2 MB
- Sveto pismo: 4,5 MB
- Digitalna fotografija: ~10 MB
- 2-4 mio točk, 24-bitna barvna globina
- Skenirana stran: ~128 MB
- A4 format, 1200 dpi, 8-bitna sivinska slika
- Video: ~10 MB **na sekundo**
- 512x512, 12-bitna barvna globina, 25 okvirjev/s

#### Stiskanje podatkov

- Zmanjšanje količine potrebnega pomnilnika – prostora za shranjevanje
- Brezizgubno (*lossless*) stiskanje
- Povrne prvotno obliko besedila ali slike – npr. GIF, ZIP
- Iskanje skupnih značilnosti oz. podobnosti
- besedilo: AAAAABBBBCCCCC 5A 4B 7C
- video: primerjava zaporednih okvirjev
- Izgubno (*lossy*) stiskanje
- Delna povrnitev originalnih podatkov – npr. JPEG, MP3
- Izkorišča lastnosti človeške zaznave
- JPEG: izguba ostrih prehodov med točkami in nekaterih barv
- MP3: manjša točnost težko zaznavnih tonov

#### Formati za shranjevanje - mediji

- **Grafika**
- Številni formati: PostScript, GIF, JPEG, TIFF, itd.
- Različne metode (algoritmi) stiskanja slik
- **Audio / Video**
- Veliko formatov: MPEG, WAV, QuickTime, itd.
- Stiskanje tu še pomembnejše
- Pretočni (*streaming*) formati za distribucijo preko omrežja: SWF, RM, itd.

### Uporabniški vmesnik – na rtovanje in izdelava

#### Na

#### rtovanje uporabniškega vmesnika (UV)

- Načrtovanje oz. zasnova UV (*User interface design or engineering*) je načrtovanje računalnikov in ostalih informacijsko-komunikacijskih naprav, programskih aplikacij in spletnih strani z osredotočanjem na uporabnikovo izkušnjo (*User experience*) in interakcijo.
- V predavanju bo govora predvsem o UV za programsko opremo (*software*)
- O spletnem UV prihodnjič → uporabnost spletne predstavitve (*Web usability*)

#### Uporabniški vmesnik

- UV mora biti zasnovan tako, da bo ustrezal nivoju znanja, izkušnjam in pričakovanjem uporabnika
- Uporabnik pogosto ocenjuje sistem po njegovem UV in ne po njegovi funkcionalnosti
- Zaradi slabo zasnovanega in izdelanega UV lahko uporabnik naredi daljnosežne in usodne napake
- Večina poslovne programske opreme temelji na uporabi grafičnega UV (*Graphical user interface – GUI*)
- Včasih se uporablja tudi znakovni oz. vmesnik z ukazno vrstico (*Command line interface – CLI*)

#### Zna ilnost Opis

### 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

#### Prednosti grafičnega UV

- 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 oz. aplikacijami
- Informacija ostane vidna v svojem lastnem oknu, ko se pozornost zamenja
- Hitra, celozaslonska interakcija s takojšnjim dostopom kjerkoli na zaslonu

#### Človeški dejavniki pri zasnovi UV

- Omejen kratkotrajni spomin
- Ljudje si v povprečju trenutno zapomnijo 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.

#### Pravila na

#### rtovanja UV

- Domačnost uporabniku (*User familiarity*)
- UV naj temelji na pojmi, ki so blizu uporabniku in ne na računalniških konceptih.
- Primer: uporaba pojmov kot so pisma, dokumenti, mape, itd. namesto direktorijev, datotek, ipd. v pisarniških sistemih.
- Doslednost (*Consistency*)
- Primerljive operacije naj se izvedejo na podoben način.
- Ukazi in meniji naj imajo vedno enako obliko.

#### Pravila na

#### rtovanja UV (2)

- Minimalno presenečenje (*Minimum surprise*)
- Obnašanje sistema ne sme uporabnika nikdar presenetiti.
- Če nek ukaz deluje na znan način, bo znal uporabnik predvideti učinek oz. delovanje podobnih ukazov.
- Odpornost na napake (*Recoverability*)
- Sistem mora biti prožen oz. 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.

#### Pravila na

#### rtovanja UV (3)

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

#### Oblike interakcij

- Direktna manipulacija
- Primeri uporabe: video igre, CAD sistemi.
- Prednosti: hitra in intuitivna interakcija, enostavno učenje.

.Pomanjkljivosti: včasih težavna implementacija (programiranje), uporabno le v primerih, kjer obstajajo vidne prispodobe (metafore) za naloge in predmete.

#### ■ Menijsko izbiranje

.Primeri uporabe: večina splošno-namenskih sistemov.

.Prednosti: zelo majhna možnost napake uporabnika, potrebno malo tipkanja.

.Pomanjkljivosti: počasno za izkušene uporabnike, v primeru

številnih opcij lahko postane kompleksno – zahtevno.

#### Oblíke interakcij (2)

##### ■ Vnašanje v obrazec

.Primeri uporabe: spremljanje gibanja delnic, procesiranje osebnega posojila.

.Prednosti: enostaven vnos podatkov, hitro učenje, preverljivost.

.Pomanjkljivosti: zamudno, zasede veliko zaslonskega prostora, problemi, kadar uporabnikove opcije ne sovpadajo s polji obrazca.

##### ■ Ukazni jezik

.Primeri uporabe: operacijski sistemi, nadzorni sistemi.

.Prednosti: moč, fleksibilnost.

.Pomanjkljivosti: dolgotrajno učenje, težavno odkrivanje in popravljanje napak.

#### Oblíke interakcij (3)

##### ■ Naravni jezik

.Primeri uporabe: sistemi iskanja informacij (podatkovne baze, splet).

.Prednosti: primeren za občasne uporabnike, zlahka razširljiv.

.Pomanjkljivosti: potrebno več tipkanja, sistemi za razumevanje naravnega jezika so danes še nezanesljivi

#### Predstavitev informacij

##### ■ Kako predstaviti oz. prikazati informacijo – rezultat računalniške obdelave – uporabniku sistema?

.Predstavljena je lahko neposredno (npr. kot besedilo v urejevalniku besedila) ali pa je na nek način pretvorjena (npr. v grafično obliko).

#### INFORMACIJA ■ PROGRAMSKAOPREMA

#### Dejavniški predstavitev informacij

##### ■ 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?

#### Analogna vs. digitalna predstavitev

##### ■ Digitalna predstavitev informacij

.Zgoščena – zavzame malo prostora na zaslonu.

.Možno je podajanje natančnih vrednosti.

##### ■ Analogna predstavitev informacij

.Primernejša za podajanje splošnega vtisa o vrednostih ali trendih.

.Možen prikaz relativnih vrednosti.

.Lažje opazimo izstopajoče vrednosti.

#### Vizualizacija informacij

##### ■ Kako prikazati velike količine informacij?

■ Vizualizacija lahko odkrije povezave in trende v podatkih

■ Primeri vizualizacij:

.Vremenske informacije .Stanje telefonskega omrežja .Tlaki, temperature

#### Sporo

##### ila o napakah

##### ■ Oblikovanje sporočila o napaki je zelo pomembno

■ Zaradi neustreznih sporočil ob napakah lahko uporabnik sistemzavrne, namesto da bi ga uporabljal

■ Sporočila morajo biti vljudna, kratka in jedrnata, dosledna in konstruktivna

■ Pri oblikovanju sporočil je potrebno upoštevati zlasti ozadje in izkušnje uporabnikov sistema

#### Postopek izdelave UIV

■ Izdelava UIV je iterativni proces, kjer je ključno tesno sodelovanje med izdelovalci (razvijalci) in uporabniki

■ Tri glavne aktivnosti tega procesa so:

.Analiza uporabnika: razumevanje, kaj uporabniki pričakujejo od sistema.

.Izdelava prototipov sistema: razvoj več prototipov UIV.

.Evalvacija UIV: preizkušanje teh prototipov skupaj z uporabniki.

#### Uporabnost spletne predstavitev in uporabniška izkušnja (Web usability & User experience)

#### Funkcionalnost spletne predstavitev

■ Funkcionalnost spletne predstavitev = 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 oz. opravi zadano nalogo

■ Koristnost je povezana predvsem z uspešnostjo, uporabnost pa z učinkovitostjo!

#### Atributi uporabnosti

■ Uporabnost – večdimenzionalna lastnost (spletnega) uporabniškega vmesnika, povezana z atributi:

.Učljivost (*Learnability*)

.Učinkovitost (*Efficiency*)

.Enostavnost pomnjenja (*Memorability*)

.Napake (*Errors*)

.Subjektivno zadovoljstvo (*Satisfaction*)

#### U

#### čljivost in u

#### činkovitost

■ Učljivost pove, kako hitro se uporabnik nauči uporabljati sistem – spletno mesto oz. predstavitev.

■ Sistemi z dobro učljivostjo naredijo dober "prvi vtis" – pomembno zaradi hude konkurence med spletnimi predstavitevami

■ Ključno vlogo igra intuitivnost sistema

■ Z učinkovitostjo opredelimo, kako hitro lahko uporabnik opravi določeno nalogo

■ Merimo jo v časovnih enotah ali številu potrebnih operacij

#### Enostavnost pomnjenja in napake

■ Enostavnost pomnjenja je sposobnost sistema, da uporabniku ostane v spominu

■ V idealnem primeru uporabnik nemoteno, brez sprememb uporablja sistem ne glede na čas, ki je pretekel od njegove zadnje uporabe

■ Napake so sestavni del vsakega sistema

■ Merimo, kako sistem preprečuje pojavljanje napak, kako enostavno jih je možno odkriti, in kako odpraviti

#### 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*)

#### U

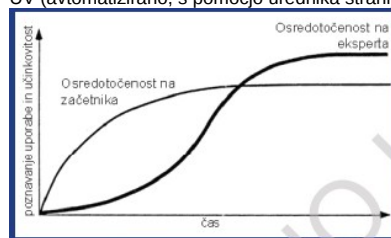
#### činkovitost vs.

#### as uporabe

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

■ Dobri sistemi se prilagajajo tipu uporabnika – poosebljanje

UV (avtomatizirano, s pomočjo urednika strani)



#### Posebnosti spletnega UIV

■ Začetni del krivulje mora biti čim bolj strm – zaradi hude konkurence obstaja nevarnost, da bo uporabnik spletno mesto oz. stran prenehal uporabljati

■ Pri "klasični" programski opremi zaradi prevelikih stroškov in zahtevnosti zamenjave sistema ter porabe časa ta možnost ni tako verjetna

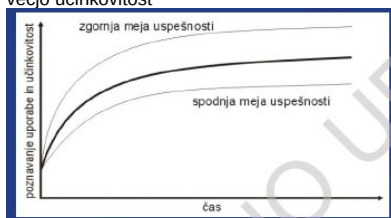
■ Krivulja se običajno ne začne v izhodišču koordinatnega sistema

■ Osnovni elementi večine spletnih strani so si podobni in jih uporabniki – razen popolnih začetnikov – poznajo, npr. način premikanja znotraj strani in med njimi, klikanje na povezave, ipd.

#### Posebnosti spletnega UIV (2)

■ Na poznavanje uporabe in učinkovitost spletnega sistema vplivajo ne samo kakovost spletne strani, ampak tudi individualne značilnosti uporabnika

- Motiviran uporabnik bo želel čimprej priti čim bližje zgornji meji oz. doseči večjo učinkovitost



#### Metode za ocenjevanje spletnih predstavitev

- Metode za ocenjevanje (evalvacijo) kakovosti spletnega mesta oz. spletnega UV

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vprašalnik</li> <li>• Hevistično vrednotenje</li> <li>• Prototipi</li> <li>• Analiza nalog</li> <li>• Opazovanje</li> <li>• Metoda razvrščanja kart</li> <li>• Beleženje uporabe</li> <li>• Slikanje zaslona</li> <li>• Analiza uporabe prostora</li> <li>• Dostopnost spletne predstavitve</li> <li>• Vrednotenje uporabnosti</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervjuji</li> <li>• Sprehod skozi spletno predstavitve</li> <li>• Analiza konkurence</li> <li>• Testiranje z uporabniki</li> <li>• Psihofizične metode</li> <li>• Pregled upoštevanja standardov</li> <li>• Tehnična analiza</li> <li>• Skrivnostni obiskovalec</li> <li>• Analiza vplivnosti</li> <li>• Metode za avtomatizirano</li> </ul> |
|--|---|

#### Kriteriji ocenjevanja kakovosti

- Tri skupine kriterijev – večkriterijski model CUT (Lindič, 2003)
  - Vsebina (C – Content)
  - Uporabnost (U – Usability)
  - Tehnologija (T – Technology)
- Ekspertni sistem za večkriterijsko odločanje – odločitvena drevesa
  - Delo s kvalitativnimi spremenljivkami približa uporabo modela odločevalcem
  - Končne ocene so oblikovane s pomočjo odločitvenih pravil "če-potem" in ne na podlagi formul

#### Vsebinski kriteriji

- Vsebina so podatki in informacije, ki sestavljajo spletno predstavitve in storitve, ki jih uporabnik na njej lahko opravi
- V predstavljenem primeru sta vsebinska kriterija vrednost informacij in vrednost komunikacije



#### Kriteriji uporabnosti

- Največkrat je moč uporabnost razčleniti na pet atributov oz. kriterijev:
  - Učljivost
  - Učinkovitost
  - Zapomnljivost
  - Napake
  - Zadovoljstvo
- Včasih je primernejše drugačno strukturiranje uporabnosti, npr. oblika, struktura, kakovost interakcije

#### Tehnološki kriteriji

- Tehnologijo lahko vrednotimo s tremi kriteriji – tehnološka neodvisnost, uporaba tehnologij in kakovost izvedbe

#### Kon

##### na ocena

- Vsak kriterij ovrednotimo z oceno (npr. od 1 do 5)
- Končna ocena je rezultat združevanja ocen posameznih (skupin) kriterijev z upoštevanjem pomembnosti – teže – vsakega kriterija
  - Npr. Vsebina = utežni faktor 0,4; Uporabnost = 0,3; Tehnologija = 0,3

#### Zna

##### ilnosti uporabne spletne strani

- Enostavna navigacija – uporabniki vedno bolj navajeni na določena pravila glede postavitve elementov in izrazov na spletni strani:

- Logotip organizacije oz. podjetja se nahaja v levem zgornjem kotu, klik odpre njeno domačo stran
- Klik na hiperpovezavo "O nas" vodi do informacij o organizaciji
- Navigacija na vsaki strani na enakem mestu poleg glavnega besedila (vsebine)
- Utripajoči elementi (animacije!) običajno pomenijo oglase oz. komercialna sporočila

- Hitro odpiranje – uporabniki čakajo največ nekaj sekund, da se v njihovem brskalniku prikaže zelena spletna stran, zato:

- Za postavitve svoje spletne strani uporabljaj prekrivne sloge (CSS = Cascading Style Sheet) namesto tabel
- Navigacijske elemente prav tako izdelaj s pomočjo CSS namesto z uporabo slik
- V HTML programski kodi naj bo čim manj praznega prostora, komentarjev (command tags), ipd.

- Hiter zajem informacij – za razliko od tiskane vsebine spletnih strani ne prebiramo, temveč jih "skeniramo", zato smo pozorni zlasti na:

- Naslove
- Hiperbesedilo - besedilo, ki vsebuje povezave na druga besedila
- **Krepko** besedilo
- Seznane – zlasti z vrstičnimi oznakami
- Besedilo nampade v oči pred slikami, zato naj te ne vsebujejo najpomembnejših informacij!

- Uporabnika ne smemo omejevati – dopustiti mu moramo, da brska po internetu na njemu domač, ustaljen način, zato:
  - Namesto v novem naj se hiperpovezava odpre v istem oknu
  - 60% uporabnikov uporablja za navigacijo po spletnih straneh gumb "Nazaj", ki je na novi strani onemogočen
  - Na svoji spletni strani ne uporabljaj okvirjev (frames), saj ti povzročajo vrsto težav z uporabnostjo:
    - Onemogočajo gumb "Nazaj"
    - Onemogočajo shranjevanje spletne strani med priključene (bookmarking)
    - Ni možno pošiljanje povezave do strani po e-pošti
    - Problemi s tiskanjem, itd.

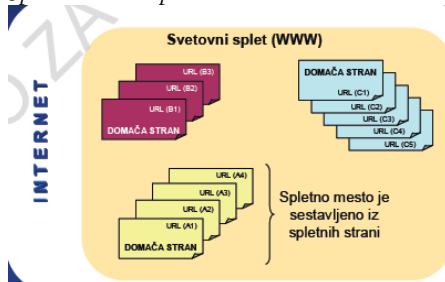
#### Uporabniška izkušnja

- Uporabniška izkušnja (UX = User eXperience) je izraz za celotno izkušnjo in zadovoljstvo uporabnika, ki uporablja nek izdelek ali sistem
- UX temelji na na uporabnika osredotočenem načrtovanju (User-centered design) – vključuje vse vidike uporabnikove interakcije s proizvodom: kako ga občuti, spoznava in uporablja

## Oblikovanje in razvoj spletnih predstavitev

### (Web design & Web development)

#### Spletno mesto in spletna stran



#### Spletno mesto in spletna stran

- **Spletno mesto** (Web site) je zbirka **spletnih strani** (Web pages), slik, zvočnih, video in drugih vsebin
- Spletna mesta oz. strani se nahajajo na spletnih – HTTP – strežnikih (Web servers), do njih dostopamo s spletnim brskalnikom (browser) – t.i. HTTP odjemalcem
- Napisana so v jeziku HTML
- **Stati** na spletna mesta: strani so shranjene na strežniku v taki obliki, kot si jih bo uporabnik ogledal
- **Dinami** na spletna mesta: informacije se pogosto posodabljajo in spreminjajo vsakič, ko je neka spletna stran zahtevana



## Spletna aplikacija

- **Spletna aplikacija** je program, do katerega dostopamo preko omrežja (internet, intranet)
- Običajno je sestavljena iz odjemalca, strežnika (spletnega, aplikacijskega) in podatkovne baze.
- Uporaba: spletna pošta, spletna prodaja, sistemi Wiki, spletni forumi, blogi, on-line video igre, itd.
- Pri načrtovanju in izdelavi spletne aplikacije je poudarek na zagotavljanju učinkovite in čim hitreje rešitve zadane naloge ali problema, manj na obliki (dizajnu)

## Sistem za upravljanje Sistem za upravljanje spletne vsebine

- **Sistem za upravljanje vsebine (Content Management System, CMS)** je spletni program za ustvarjanje, urejanje, vzdrževanje, objavljanje in arhiviranje vsebine spletnih mest
- Spletno mesto urejajo in vzdržujejo (osvežujejo) uporabniki, brez pomoči podjetja ali osebe, ki je CMS izdelalo
- Primeren za skupinsko delo (*Collaborative content creation*)
- Veliko število prostih in odprtokodnih (GPL) programov: MediaWiki, TYPO3, itd.

## Oblikovanje spletnih mest

- Namen **oblikovanja (Web design)** je ustvarjanje spletnega mesta, strani ali aplikacije
- Postavljanje enostavnejših elementov – besedilo točkovne slike, obrzaci – na spletno stran poteka s pomočjo HTML / XHTML / XML značk (*tags*)
- Za prikaz kompleksnejših vsebin – predmetna grafika, animacije, video, zvok – so praviloma potrebni dodatki (*plug-ins*), npr. Flash, QuickTime, JRE (*Java Runtime Environment*).

## Razvijanje Razvijanje spletnih mest

- **Razvijanje** spletnih mest (*Web development*) predstavlja širši pojem v primerjavi z njihovim oblikovanjem
- Vključuje grafično oblikovanje strani, njihovo kodiranje, programiranje "back-end" sistemov, konfiguriranje spletnih strežnikov, itd.
- Stopnje razvoja spletnega mesta podobne razvojnim fazam programske opreme
- Analiza zahtev
- Konceptualni dizajn
- Modeliranje in izdelava prototipov
- Izdelava
- Objava
- Vzdrževanje

## Spletne tehnologije

- Na strani odjemalca običajno potekata oblikovanje in postavitve, na strani strežnika pa skrb za funkcionalnost in "back-end" sisteme spletnega mesta
- Tehnologije na strani odjemalca  
.HTML oz. XHTML, .CSS, .JavaScript, .VBScript, ....
- Tehnologije na strani strežnika  
.PHP, .ASP.Net, .SQL, .Java, ....

## HTML

- **HTML (Hypertext Markup Language)** – označevalni jezik za oblikovanje večpredstavnostnih dokumentov – spletnih strani
- S pomočjo značk (*tags*) določa vsebino in izgled spletne strani, ki jo prikaže brskalnik
- HTML dokument – besedilna datoteka s končnico .htm ali .html, sestavljena iz značk
- HTML datoteko lahko ustvarimo in urejamo s preprostim urejevalnikom besedila – npr. MS Beležnica – ali z uporabniku prijaznim grafičnim YSIWYG programom – npr. Adobe Dreamweaver

## HTML elementi

- HTML elementom lahko določimo lastnosti – atribute in vsebino
- HTML elementi predstavljajo naslove, odstavke, hiperbesedilne povezave, sezname, tabele, slike, vgrajene (*embedded*) večpredstavnostne programe..

## HTML hiperpovezave

- `<a href="http://www2.ntf.uni-lj.si/ot/">Spletna stran OT NTF!</a>`
- `<a href="mailto:webmaster@example.com">Pošlji pošto na:</a>`
- `<a href="kazalo_strani.htm"></a>`
- Lastnost href določa ime (npr. URL naslov) ciljne datoteke, ki se odpre, ko uporabnik klikne na povezavo Ciljna datoteka je lahko spletna stran, slika, zvo na datoteka, film ali e-poštni naslov Značka (*anchor*) za ustvarjanje povezave do drugega dokumenta Povezava do ciljne datoteke je lahko tudi slika

## XHTML

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

- XML (*eXtensible Markup Language*) je namenjen opisovanju, HTML pa prikazovanju podatkov
- XHTML omogoča zapis "well-formed" dokumentov, ki bodo pravilno prikazani v vseh brskalnikih in na vseh napravah (osebni računalniki, mobilni telefoni, PDA)
- Najpomembnejše 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

## XHTML (2)

- Gnezdenje elementov  
`<b><i>Danes dežuje.</i></b><i>Danes dežuje.</i></b>`
- Zaključevanje elementov  
`<p>To je prvi odstavek... <p>To je prvi odstavek...</p>`  
`<p>to je drugi odstavek. <p>to je drugi odstavek.</p>`  
Tule sledi nova vrstica:<br> Tule sledi nova vrstica:<br />

## CSS

- **CSS (Cascading Style Sheets)** – prekrivni slogi: predloge slogov (*style sheets*) na spletni strani, v katerih je zapisana oblika spletne strani
- S slogi določimo, kako bodo prikazani HTML elementi
- S pomočjo zunanjih slogovnih predlog lahko spreminjamo izgled in postavitev vseh naših spletnih strani, tako da urejamo zgolj en sam CSS dokument

## JavaScript

- **JavaScript** – skriptni jezik, ki omogoča dodajanje interaktivnosti HTML stranem
- Nezahteven programski jezik; NI povezan z Java
- Običajno vključen (*embedded*) neposredno v HTML stran
- Uporaba JavaScripta je brezplačna
- Izvaja različna opravila oz. dejanja
- Vstavljanje dinamičnega besedila v HTML stran
- Branje in pisanje HTML elementov
- Prepoznavanje vrste uporabnikovega brskalnika
- Ustvarjanje piškotkov, itd.

## PHP in ASP

- **PHP (Hypertext Preprocessor)** – skriptni jezik, ki omogoča ustvarjanje dinamičnih in interaktivnih spletnih mest
- Skripte se izvedejo na strežniku (*server-side scripting*)
- Odprtokodno brezplačno programje
- PHP datoteka lahko vsebuje besedilo, HTML značke in skripte
- Pogosto uporabljen skupaj z Apache (spletni strežnik) na različnih operac.sist.
- **ASP.NET (Active Server Pages)** – Microsoftov skriptni jezik za ustvarjanje dinamičnih in interaktivnih spletnih mest

## SQL in JAVA

- **SQL (Structured Query Language)** – programski jezik za dostopanje in upravljanje s sistemi podatkovnih baz kot so Oracle, Sybase, SQL Server, DB2, Access in druge
- **JAVA** – Objektno orientiran programski jezik soroden C in C++
- Razvit v zgodnjih 90-ih 20. stoletja v podjetju Sun Microsystems
- Kot samostojni programali kot vgrajena aplikacija (*applet*), ki jo poženemo iz spletnega brskalnika

## LAMP

- programska oprema za spletne strežnike, ki omogoča gostovanje dinamičnih spletnih strani
- Linux – operacijski sistem
- Apache – program za spletni strežnik
- MySQL – sistema upravljanje z relacijskimi podatkovnimi bazami (DBMS)
- PHP, Perl in/ali Python – skriptni jeziki

## Ustvarjanje spletnih mest

- HTML urejevalniki: Beležnica, Word, itd.
- WYSIWYG urejevalniki: Adobe Dreamweaver, MS FrontPage
- Predloge (*templates*)

## SpletniK (SiOL)

- Izgradnja spletne strani v sedmih preprostih korakih
- Vstavljanje lastnih vsebin (Slike, zvoki)
- Spreminjanje barv
- Določanje pisav
- Izbira barvne in oblikovne osnove (predloge)
- Dodajanje večpredstavnostnih vsebin (npr. Flash animacije)
- 24-urni dostop do spletne strani in možnosti njenega urejanja

## Objava

- Postavitev na spletni strežnik – FTP
- Gostovanje (*Hosting*) spletne predstavitev: spletna aplikacija se prenese na namenski računalnik (strežnik), ki je povezan v spletno omrežje, od koder obiskovalci dosegaajo spletno predstavitev.



- Strežnik običajno ponuja tudi druge storitve: možnost ustvarjanja poljubnega števila elektronskih poštnih predalov, statistiko obiska na spletnih straneh, protivirusno zaščito, itd.

#### *Oblikovanje za splet*

- Ločljivost
- Brskalniki
- Barve (*Web-safe colours*)
- Slike (formati, kompresija)
- Pisave

#### *Zaslonska lo*

##### *ljivost*

- Ločljivost zaslona: običajno med 72 in 96 ppi
- Velikost ("ločljivost") zaslona: največkrat 1024 x 768 oz. 800 x 600 slikovnih točk (pikslov)

##### *Brskalnik*

- Različni brskalniki lahko isto spletno stran prikazuje različno
- Samodejno prilagajanje (*Percentage-based design*): besedilo se prilagodi razpoložljivemu prostoru

##### *Barve*

- Spletno varne (*Web-safe*) barve: nabor barv, ki se prikazujejo enako ne glede na vrsto brskalnika in operacijskega sistema
- Pri oblikovanju spletnih strani je priporočljivo uporabljati le barve iz palete 216 spletno varnih barv

#### *Formati in stiskanje slik*

- Namen stiskanja (kompresije) slik za splet je zagotoviti, da bo slika ustreznih barv, velikosti in formata za prikaz v brskalniku
- Največkrat se za splet uporabljajo trije formati: GIF, JPEG, PNG
- **GIF** (*Graphics Interchange Format*)
  - Najbolj uporaben pri rastrskih slikah, skicah ali slikah z veliko površino ene barve
  - Barvna globina od 1-bitne (2 barvi) do 8-bitne (256 barv)
  - Podpora prosojnosti (transparentnosti) in omejeni animaciji
  - Tipična velikost datoteke 20 – 90 % originalne velikosti

#### *Formati in stiskanje slik (2)*

- **JPEG** (*Joint Photographic Experts Group*)
  - Primeren za fotografije, kompleksnejše foto-realistične slike in barvne vzorce
  - Kakovost slike lahko določimo v odstotkih
  - Tipična velikost datoteke 5 – 20 % originalne velikosti
- **PNG** (*Portable Network Graphics*)
  - Razvit kot naslednik formata GIF z namenom njegove zamenjave
  - Podpora spremenljivi prosojnosti, prepletanju, itd.
  - Slike stisne 5 – 25 % bolje kot GIF
  - Počasno uveljavljanje formata, vsi brskalniki ne podpirajo vseh njegovih možnosti

#### *Pisave*

- Podobno kot varne barve obstajajo tudi "varni" tipi pisav (fonti) za splet
- Uporaba teh pisav na spletnih straneh zagotavlja njihov pravi prikaz v uporabnikovem brskalniku ne glede na vrsto operacijskega sistema ali tip brskalnika
- CSS generične družine pisav
  - Sans serif – npr. Arial, Tahoma, Verdana
  - Serif – npr. Times New Roman, Century Schoolbook
  - Monospace – npr. Courier New, OCR A Extended
  - Cursive, Fantasy (pogojno!)
- Če želimo zagotoviti vedno enak prikaz določenega tipa pisave, uporabimo grafično datoteko

## ***Ve***

### ***predstavnost (multimedija)***

#### *Kaj je ve*

##### *predstavnost*

- **Ve predstavnost – multimedija** pomeni predstavitev oz. posredovanje računalniških informacij v obliki slike, zvoka, videa, animacije, interaktivnosti in tradicionalnih medijev (besedila in grafike)

#### *Linearna Linearna in nelinearna ve*

##### *predstavnost*

- Linearna večpredstavnost
  - Udeležene 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

## ***Ra***

### *unalniško podprta ve*

#### *predstavnost*

- Dva ali več različnih medijev
- Računalniška večpredstavnost
  - Veččutna (multisenzorna) izkušnja – podobnost z resničnim svetom
  - Veččutno pomnjenje
  - Izobraževanje – možni različni pristopi k učenju
- Hiperbesedilo in hiperpredstavnost

#### *Prednosti in slabosti*

- Globoka (popolna) vključenost uporabnika
- Veččutnost
- Ustvarjanje povezav znanja
- Individualiziranost
- Soustvarjanje učitelja in učenca
- Izgubljenost v kiberprostoru
- Pomanjkanje strukture
- Včasih enosmerna, neinteraktivna – ni povratne informacije
- Kompleksno ustvarjanje vsebine
- Potreben precejšen miselninapor pri uporabi

#### *Podro*

##### *ja uporabe*

- 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)

#### *Komponente ve*

##### *predstavnosti*

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

#### *Frekvenca vzor*

##### *enja*

- število vzorcev, ki jih pretvorimo v bite v določeni časovni enoti
- Pove, kolikokrat v sekundi je zvok vzorčen

#### *Frekvenca vzor*

##### *enja*

- **Nyquistov teorem** – za kakovostno zvočno reprodukcijo mora biti zvočni signal vzorčen s frekvenco, ki je vsaj dvakrat višja od njegove najvišje
- Človeško uho zaznava frekvence med 20 Hz in 22.000 Hz, zato so za frekvenco vzorčenja, ki se uporablja pri glasbi na CD zgoščenkah, določili vrednost 44.100 Hz – **Audio CD kakovost**

#### *Kakovost zvo*

##### *nega zapisa*

- **Frekvenca** vzorčenja
- **Lo**
- **ljivost** – število bitov za posamezen vzorec .**16-bitni** ali 24-bitni zapis
- **Dinamika** (*Dynamic range*) – razmerje med signalom in šumom (*Signal-to-noise*)
  - Dinamika kakovostnega zvoka > 80 dB

#### *Analogno-digitalna pretvorba*

- **Mikrofon** pretvori zvok v električni signal
- **Analogno/digitalni konverter** (ADC) meri – vzorči – amplitudo analognega signala in pošilja v procesor zaporedje števil
- **Digitalno/analogni konverter** (DAC) spreminja zaporedje števil v stopničasti analogni signal
- **Filter** zgledi stopničasti signal

#### *Shranjevanje digitalnega zvoka*

- Količina podatkov, potrebna za zapis enominutne zvočne predstavitve:
- Zaradi velike količine podatkov se dostikrat uporablja stiskanje oz. zgoščevanje zapisa
  - Skladba 32 MB (WAV) → ~ 3 MB (MP3)
- 44.100 x 2 x 2 x 60 = 10.584.000 B ~ 10 MB

#### *WAV in MP3*

- **WAV** – zapis nestisnjenih zvočnih podatkov

- .Zapis CD glasbe na trdi disk
- .Datoteke v tem formatu zasedejo veliko prostora, je pa zvok skoraj popolnoma enak originalu
- .Uporablja se zlasti v okolju Windows
- **MP3** (MPEG 1 Audio Layer 3) – stisnjeni zvočni podatki
- .1/10 velikosti WAV datoteke
- .Prenos po internetu (Napster), shranjevanje na prenosnih napravah (mp3 predvajalniki)
- .Se močnejše stiskanje podatkov pri enaki kakovosti predvajanja: WMA (Windows Media Audio), Ogg Vorbis

### Kako deluje MP3

- Zmanjšanje števila bitov brez opaznejšega poslabšanja kakovosti zvoka se doseže 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

### Predvajanje glasbe

- **Zvo**  
na kartica skrbi za pretvorbo podatkov (bitov), shranjenih v zvočni datoteki, v glasbo

## Splet Splet 2.0 in socialna omrežja

### Splet 2.0

- Tim O'Reilly: konferenca Web 2.0 (2004)
- "Druga generacija" na spletu temeljčih skupnosti in spletnih storitev
- .Spletni dnevniki (blogi), spletne skupnosti, *podcasting*, *wiki*, RSS viri, itd.
- .Omogočanje in spodbujanje ustvarjalnosti, sodelovanja, deljenja (*sharing*) med uporabniki
- .Ne gre za nadgradnjo spleta v tehničnem smislu, temveč za spremembo v njegovem zaznavanju in uporabi !

### Zna

#### ilnosti spleta 2.0



### Splet kot platforma

- Dostop do storitev preko spletnega brskalnika: Writely, Flickr, del.icio.us, Kiko...
- Personalizirana, dinamična, "data driven", funkcijsko bogata spletna mesta
- Kontinuirni razvoj (večne 'beta' verzije)
- Odprtokodna programska oprema in odprti standardi

### Izkoriš

#### anje kolektivne inteligence

- Modrost množic
- .Različnost mnenj .Neodvisnost
- .Decentraliziranost .Združevanje
- Uporaba značk (*tagging*)
- *folksonomies*
- .Flickr .Del.icio.us

### Podatki enako pomembni Podatki enako pomembni kot funkcionalnost

Izkoristi svoje edinstvene podatke...

- Amazon – personalizirana priporočila
- Google ...in jih deli z drugimi
- *Web Services & APIs - REST, SOAP, etc*

### Millennials / Y Generation / iGen

MLADI, rojeni med poznimi 70-imi in sredino 90-ih let 20. st.

- Vizualno obdelovanje informacij
- Večopravilnost (*multitasking*)
- Množična uporaba Web 2.0 aplikacij (*social software*)
- "Nomadska" uporaba tehnologij najrazličnejših platform (kadarkoli, kjerkoli)

~ 1940 - 1960	~ 1960 - 1970	~ 1970 - 1990
Baby Boomers	Generation X	Millennials
diversity as a cause	accept diversity	celebrate diversity
idealistic	pragmatic / cynical	optimistic / realistic
conform to the rules	reject the rules	rewrite the rules
great job	great life	great lifestyle

### Spletni dnevniki - blogi

- Objava tekstov, slik in drugih vsebin na spletu v obliki dnevnika, ki ga lahko bere vsakdo
- Prijazna uporaba tako do avtorja kot do obiskovalcev
- Avtorji opisujejo lastni, subjektivni pogled na svet, obiskovalci podajajo svoja mnenja
- Decembra 2007 iskalnik blogov *Technorati* indeksiral več kot 112 mio blogov

### RSS

- Tehnologija na podlagi XML-a, ki omogoča samodejno obveščanje o naročenih temah
- .RSS opozori o novem članku ali novici, ne da bi bilo potrebno obiskati spletno stran
- Odjemalec – program – za RSS datoteke izpisuje informacije, ki jih pridobi iz različnih RSS kanalov oz. virov (šport, zabava, tehnologija, itd.)
- .RSS Bandit
- .FeedReader
- .Živi zaznamki (*Live bookmarks*) – Mozilla Firefox

### Navidezne skupnosti in socialna omrežja

- Računalniki povezani med seboj s pomočjo omrežja (npr. internet) omogočajo različne oblike socialnih interakcij in *on-line* druženja
- Spletna mesta, ki jih ustvarjajo oz. soustvarjajo uporabniki (*UGC - User generated content*) – interaktivnost !
- *www.classmates.com* – prva socialna spletna skupnost (1995)
- .Pomaga članom pri iskanju, povezovanju in ohranjanju stikov s prijatelji in znanci iz njihovega življenja

### Možnosti soustvarjanja vsebin in

#### sodelovanja uporabnikov

- Dvosmerna komunikacija
- 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

### Oblike navideznih skupnosti – Social software

- Usenet (novičarske skupine)
- .Ena prvih (1979) decentraliziranih, porazdeljenih arhitektur diskusijskih skupin
- Elektronska oglasna deska (*Bulletin Board System, BBS*)
- .Dostopanje do datotek in uporaba konferenc, povezovanje uporabnikov s pomočjo modema
- .Aktualno od začetka 80-ih do sredine 90-ih, ko se razširi svetovni splet

### Oblike navideznih skupnosti (2)

- Spletni dnevniki (blogi) .MySpace .Blogger .LiveJournal
- Navidezni svetovi/mesta .Second Life
- Trenutno sporočanje (*Instant messaging, IM*)

- MMORPG (*Massively multiplayer on-line roleplayinggame*). World of Warcraft
- Omrežje vsak z vsakim (*Peer-to-peer, P2P*). Napster . BitTorrent
- Wiki . Wikipedia
- Svetovni splet . eBay . GeoCities
- Internetna trgovina . Amazon.com

### Skupne zna

#### ilnosti socialnih omrežij

- Ustvarjanje profila
- . Večina storitev zahteva vnos e-naslova
- . Povezava do in uporaba računa pri Googlu ali Yahooju
- . Ustvarjanje uporabniškega imena in gesla za bodoče uporabe te storitve
- Profil se poveže z drugimi
- . Profil na ogled drugim uporabnikom
- . Različni nivoji dostopa do informacij vsebovanih v profilu

#### Podrobnosti profila

- Osebnosti podatki
- . Ime in priimek, starost, spol, višina, etnična pripadnost, kraj bivanja
- . Ena ali več osebnih fotografij
- . Spolna usmerjenost, zakonski stan, verska opredeljenost
- Kontaktni podatki
- . Elektronski naslov
- . Naslov(i) za trenutno sporočanje – IRC, ICQ, Skype
- . Št. mobilnega in stacionarnega telefona

#### Podrobnosti profila (2)

- Osebnostne značilnosti
- . Aktivnosti, interesi . Koga želimo spoznati? . Prijubljena glasba / filmi / knjige / TV oddaje . Spretnosti, znanja
- Družbeno ozadje (*networking background*)
- . Šola / fakulteta . Pretekla / trenutna zaposlitev . Tečaji
- . Strokovno samoovrednotenje (*self-tagging*)

#### Družbeni vidiki interneta

- Vedno večji pomen slehernega posameznika pri:
  - . izmenjavi informacij
  - . vplivu na medije
  - . sooblikovanju informacijske dobe

#### Splet 3.0

- Prihodnost svetovnega spleta
- . Semantični splet (*Semantic web*)
- . Vseprisotna povezljivost – mobilni internetni dostop, mobilne naprave
- . Inteligentne aplikacije – procesiranje naravnega jezika, avtonomni agenti

## Mobilne komunikacije in brezžična omrežja

### Mobilna telefonija

- Mobilni telefon je elektronska naprava dolgega dosega, ki se uporablja za mobilno glasovno ali podatkovno komunikacijo in temelji na omrežju specializiranih baznih postaj
- Novembra 2007 že 3,3 milijarde naročnikov (~ uporabnikov) mobilne telefonije – polovica človeštva!
- Mobilni telefon je najbolj razširjena elektronska naprava na svetu

### NMT

- 1G: *Nordic Mobile Telephone*: Skandinavija (Ericsson, Nokia), Benelux
- Analogni prenos govora oz. zvoka
- Prenos podatkov ni bil možen
- Naročniki so lahko komunicirali zgolj znotraj svojih državnih meja

### GSM

- 2G: *Global System for Mobile Communications*
- Digitalni prenos govora in podatkov: analogni signal se pretvori v digitalnega (vzorčenje in kodiranje)
- Frekvenčna območja: 900, 1800 MHz (Evropa, Azija, Avstralija), 1900 MHz (Amerika, Afrika)
- Najbolj razširjen 2G sistem na svetu
- Številne izboljšave in nove možnosti
- Možnost gostovanja v tujih omrežjih (roaming)
- Visoko kakovostne in varne glasovne in podatkovne storitve

### Delovanje (1)

- Vsako geografsko področje je razdeljeno na posamezne **celice**, ki imajo vsaka svojo bazno postajo
- Signal potuje od **mobilnega terminala** preko **bazne postaje** do **centrala**, 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 (2)

- Ko vklopimo svoj mobilni terminal, ta poišče bazno postajo, v območju katere se nahajamo
- Bazna postaja to naprej sporoči centrali
- V primeru, da nas nekdo pokliče, centrala poskrbi za to, da bazni postaji (v kateri se nahajamo) posreduje klic, ki nam je namenjen
- Če kličemo mi, terminal sporoči bazni postaji, kdo smo, le ta pa informacijo prenese centrali. Centrala mobilniku določi prosti kanal, mobilnik nanj napoti in od njega dobi informacijo, koga kličemo. Natocentrala poskrbi za vzpostavitev zveze z osebo, ki jo kličemo
- Če se med pogovorom premikamo in prehajamo iz območja ene bazne postaje v drugo, si te med seboj podajajo naš signal in omogočajo nemoten pogovor

### HSCSD, EDGE, GPRS

- 2.5G: Nadgradnje sistema GSM

### UMTS

- 3G: *Universal Mobile Telecommunications System*
- Eden od petih sistemov razvitih v skladu s priporočili Mednarodnega telekomunikacijskega združenja (ITU)
- Hitrejši (prenos do max. 2 Mbit/s) in bolj kakovosten prenos podatkov
- Številne nove možnosti

### Storitve mobilne telefonije

- Govorne (zvočne) in podatkovne
  - Telefonski pogovor
  - Prenos datotek (besedilo, audio, video)
  - Videoigre
  - Radio, TV
  - Elektronska denarnica (plačevanje parkirnine, naročanje pijače iz avtomata, nakup vozovnice za vlak)
  - Prihodnost ???
- SMS, MMS
- Internet: splet, e-pošta
- Videotelefonija
- GPS

### Brezžična omrežja

- Omrežja kratkega dosega: IR, Bluetooth, NFC
- Omrežja dolgega dosega: satelitske povezave, Wi-Fi, WiMAX

### IrDA

- Komunikacijski standard (protokol) za izmenjavo podatkov med napravami na majhnih razdaljah na podlagi infrardečega (IR) valovanja
- Slabost: potreben neoviran prostor med napravama, ki komunicirata (*direct line of sight*)
- Uporaba v mobilnih telefonih, PDA napravah, prenosnikih
- Danes zastarela tehnologija, hitro jo izpodrivata zlasti Bluetooth in WLAN

### Bluetooth

- Brezžični protokol za izmenjavo podatkov na kratkih razdaljah – max 1, 10 ali 100 m
- Uporablja nizkofrekvenčne radijske valove (mikrovalovi): 2,4 GHz
- Povezovanje elektronskih naprav za osebne namene (mobilni telefoni, prenosniki, vhodne naprave, tiskalniki)
- Raznolikost uporabe: pošiljanje elektronske pošte, prostoročno telefoniranje, prenašanje datotek, igranje igrice, brskanje po spletu, tiskanje

### NFC

- Tehnologija temelječa na visokofrekvenčnih radijskih valovih (3-30 MHz) za izmenjavo podatkov med napravami
- Uporabna na razdaljah cca. 10 cm
- Hitrejša povezovanje in manjši doseg kot pri Bluetoothu (varnost!)
- Perspektivna teh: mobilna telefonija, brezkontaktna kartice, nadzor dostopa, elektronske vstopnice, elektronski denar, osebni dokumenti

### Wi-Fi (WLAN)

- Skupina IEEE 802 standardov za brezžično lokalno omrežje (WLAN):
- 802.11b → do 11 Mbit/s    802.11g → do 54 Mbit/s    802.11n → do 600 Mbit/s (?)

- Za povezovanje morajo biti naprave "WiFi enabled"
- Omejen doseg Wi-Fi omrežij (~50 m)
- Problemi z varnostjo: WEP, WPA, WPA2

#### *Wi-Fi (WLAN)*

- Priročnost (omogoča uporabo s katerekoli lokacije pokrite s signalom)
- Prenosnost (uporabniki lahko dostopajo do interneta tudi izven njihovega delovnega okolja)
- Storilnost (ves čas povezani na internet)
- Postavitve (ni kablov in žic)
- Razširljivost (dodajanje uporabnikov ne zahteva dodatne strojne opreme)
- Cena (malo dražja od običajne opreme)
  - Varnost (signale lahko prejema vsakdo v območju pokritosti)
  - Doseg (30m, za večje razdalje potrebujemo ponavljalnik)
  - Zanesljivost (vplivi okolja)
  - Hitrost (najbolj pogosto brezžično omrežje 802.11g deluje pri 54 Mbit/s, ožičeno pri 100 Mbit/s)

#### *WiMAX*

- *WorldWide Interoperability Microwave Access*
- Napredna tehnologija za brezžični prenos podatkov
- Temelji na standardu IEEE 802.16
- Zаметki širokopasovnega brezžičnega (*broadband wireless*) povezovanja