

Uvod

Omrežje

Fizična definicija: resurs, ki je zmožen povezovanja velikega števila naprav.

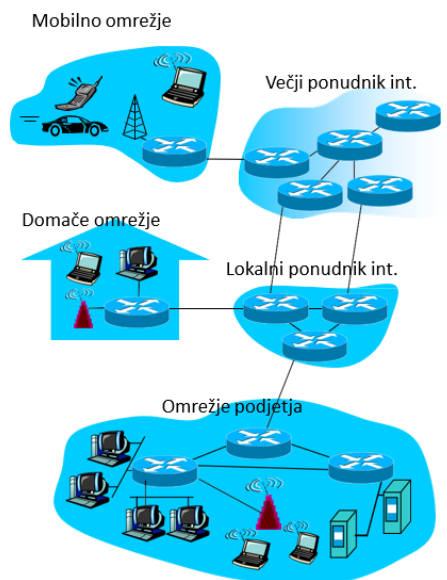
Storitvena definicija: infrastruktura, ki nudi storitve (porazdeljenim) aplikacijam(www, VoIP, email, igre, P2P).

Omrežne naprave

- **Klasične:** PC, strežnik, prenosnik, mobilne naprave
- **Eksotične:** IP okvir za sliko, toaster z vremensko napovedjo ipd.

Komponente omrežja

- **Končni sistemi:** odjemalci in strežniki, ki uporabljajo **omrežne aplikacije**, cca. 900 mio naprav(2016)
- **Jedro omrežja:** usmerjevalniki paketov
- **Komunikacijske povezave:** optika, baker, brezžične...



Končni sistemi

So udeleženci v omrežju: namizni računalniki, strežniki, mobilni računalniki. V omrežju imajo različne vloge glede na storitve(vloga **odjemalca**, **strežnika** ali **mešana**-P2P).

Končni sistemi morajo dostopati do omrežja:

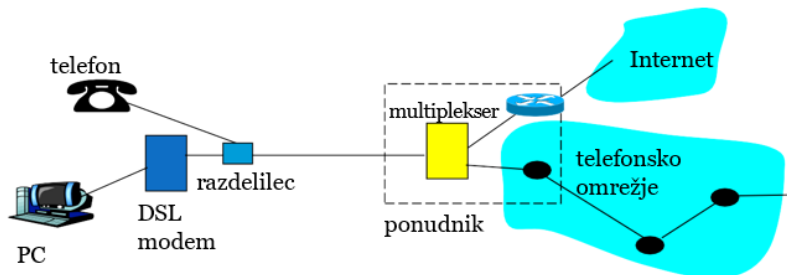
- klicni dostop
- DSL
- kabelski dostop
- optični dostop(FTTH)
- ethernet
- brezžični dostop

Modemski/klicni dostop

- počasen, 56 kbps, preko telefonskega omrežja
- zasedenost telefona med uporabo in obratno
- povezava se vzpostavi s klicanjem vnaprej določene številke

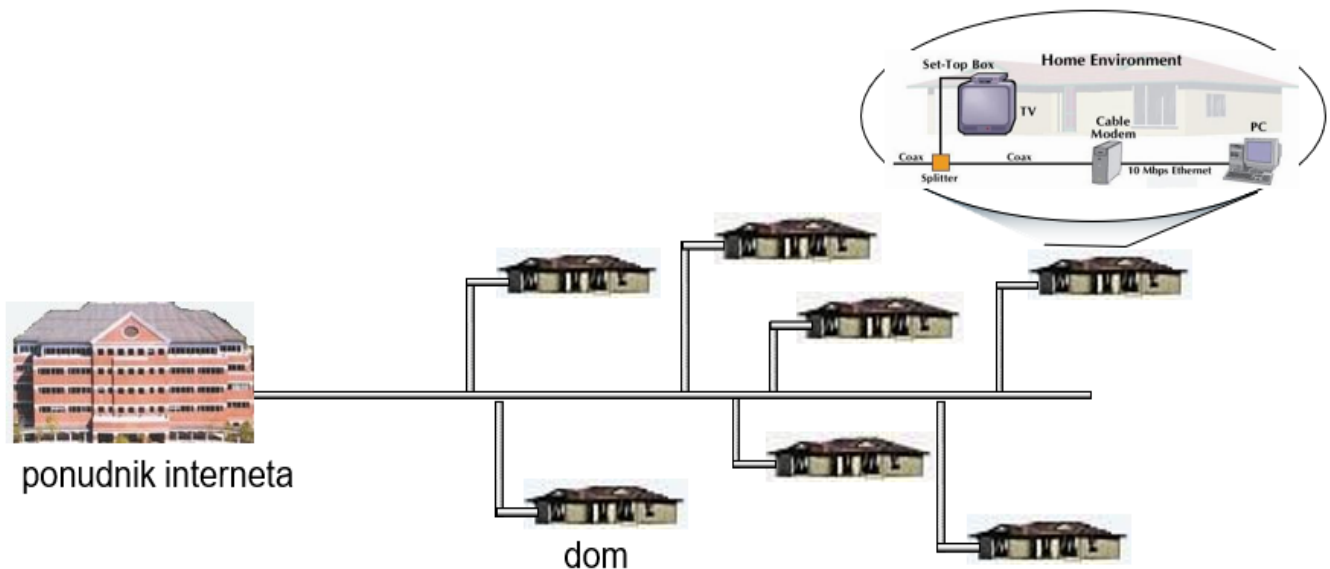
DSL(Digital Subscriber Line) dostop

- uporablja telefonsko infrastrukturo vendar omogoča individualen dostop, saj se kanal deli(0-4kHz telefon, 4-50kHz upstream, 50kHz-1MHz downstream)
- nekaj 100Mbps navzven/navznoter(upstream/downstream)



Kabelski dostop

- uporablja TV infrastrukturo
- več odjemalcev si deli dostop do skupnega vozlišča
- npr. 120Mbps navznoter, 10Mbps navzven

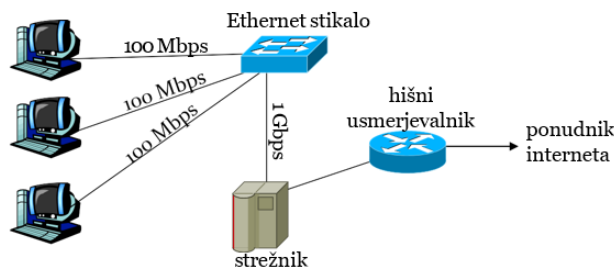


FTTH dostop(optičen)

- optična povezava od ponudnika do doma("skoraj" direktno, zagotovljena hitrost prenosa)
- visoke hitrosti: nekaj 10 oz. 100Mbps navzven in navznoter

Ethernet

- običajno na javnih zavodih, univerzah...
- priklop preko ethernet stikala
- 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps, 100Gbps...



WiFi

- deljen in neusmerjen medij
- 802.11b/g(WiFi): 11 ali 54 Mbps

3G/4G/LTE/5G

- uporaba central mobilnih operaterjev
- pribl. 2Mbps(3G), 100Mbps-1Gbps(4G), 1-10Gbps(5G)



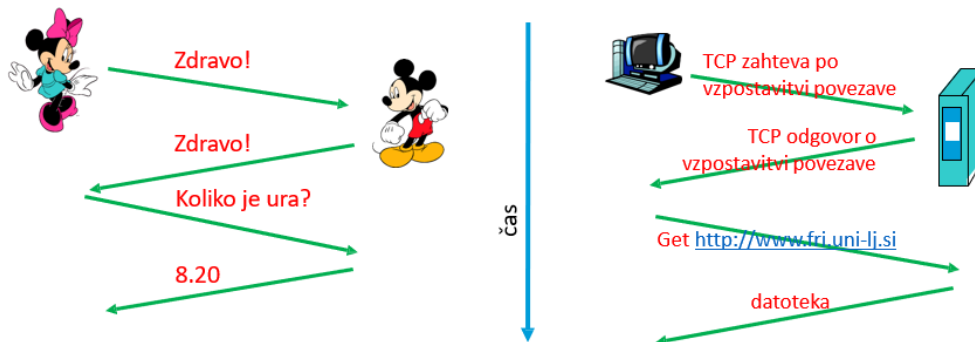
Jedro omrežja

Je mreža povezanih usmerjevalnikov, komunikacija poteka na:

- **povezan način** (circuit switching): namenska povezava za vsak prenos(npr. telefonski klic). Faze:
 - vzpostavitev zveze
 - prenos podatkov
 - rušenje zveze
- **nepovezan način** (packet switching): prenos podatkov "po kosih". Analogija:
 - analogija: prevoz robe iz tovarne s tovornjaki (vsak potuje po svoji poti z delom robe)
 - omogoča uporabo omrežja več uporabnikom hkrati
 - enostavnejše, potrebni pa dodatni protokoli(iskanje poti, potrjevanje...)

Protokol

Je dogovor o obliki in načinu poteka komunikacije in izmenjave sporočil med dvema ali večimi udeleženci v komunikaciji. Težave se pokavijo če obe strani ne govorita enakega "jezika".



Lahko je:

- "višjenivojski": TCP, IP, HTTP, FTP...
- "nižjenivojski": zaporedje bitov, kontrola zamašitve/hitrosti, način potovanja paketa po omrežju...

Splošno uporabnost protokolov zagotovimo s standardizacijo:

- IETF(Internet Engineering Task Force) - standardi v obliki dokumentov RFC(Request For Comments)
- drugi subjekti za standardizacijo(IEEE 802 itd.)

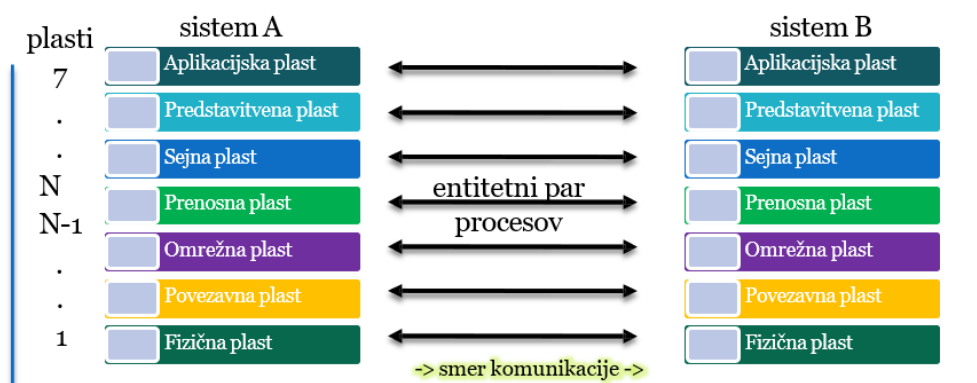
Omrežne storitve in plasti

Vsaka plast ima svoje "protokole", ki so specifični za storitve, ki jih ta plast zagotavlja. Protokol je jezik, s katerim se pogovarja istoležni par procesov.

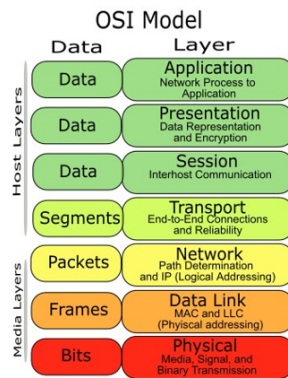
Plasti so uvedli zaradi sistematične zasnove in zgradbe sistema. Tako, da če želimo implementirati nekaj na npr. transportni plasti nismo odvisni od drugih plasti - vsaka plast je neodvisen del.

ISO/OSI model

- 7 plasti, ki definirajo sklope sorodnih funkcij komunikacijskega sistema
- plast N nudi storitve (streže) plasti N+1
- plast N zahteva storitve (odjema) od plasti N-1
- protokol: pravila komuniciranja med istoležnima procesoma
- entitetni par: par procesov, ki komunicira na isti plasti

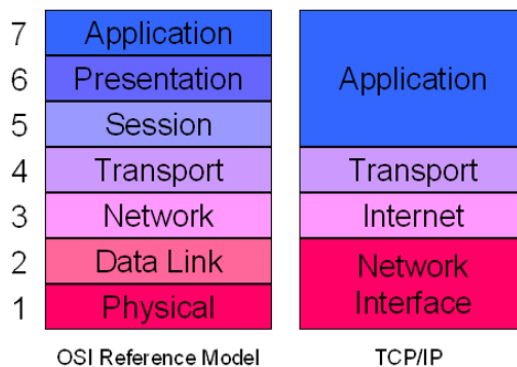


Plasti ISO/OSI modela



1. **fizična:** prenos bitov po komunikacijskem kanalu (kodiranje, multipleksiranje)
2. **povezavna:** okvirjanje bitov, kontrola pretoka, popravljanje napak, asinhrona/sinhrona komunikacija
3. **omrežna:** usmerjanje, posredovanje, izogibanje zamašitvam
4. **transportna:** zanesljivost prenosa, učinkovitost
5. **sejna:** logično povezovanje procesov znotraj aplikacij (aplikacijsko multipleksiranje, pogosto implementirano v aplikaciji)
6. **predstavitvena:** kodiranje podatkov, kompresija, sintaksa
7. **aplikacijska:** podatki aplikacije, storitve HTTP, SMTP itd.

OSI model in model TCP/IP



ISO OSI: de iure, teoretičen, sistematičen, pomanjkanje implementacij.

TCP/IP: de facto, prilagodljiv, nesistematičen, fleksibilen, veliko izdelkov.