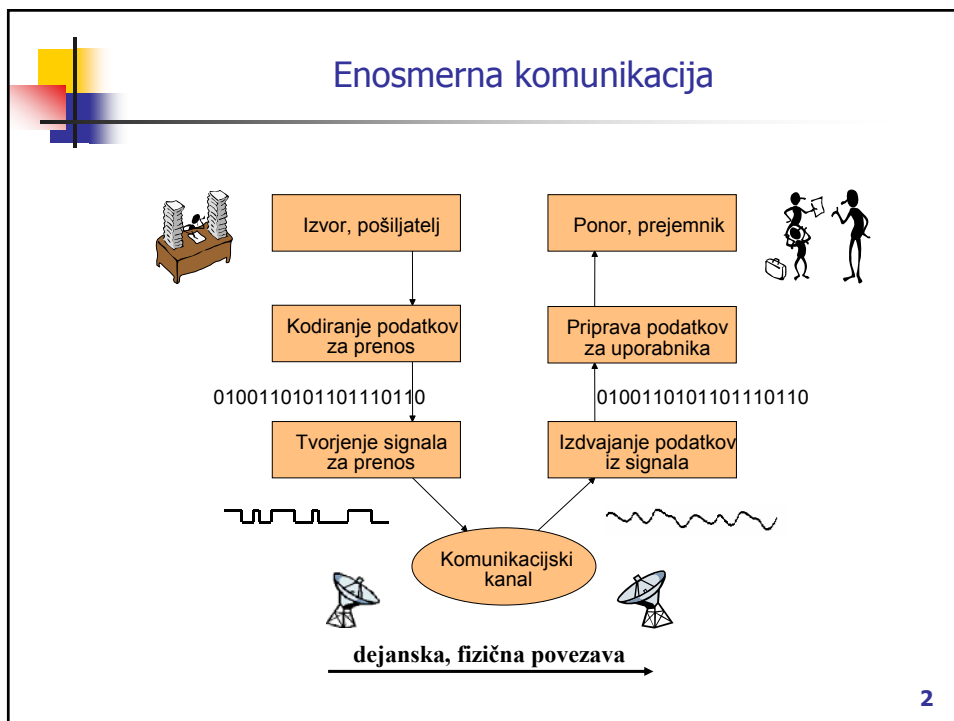
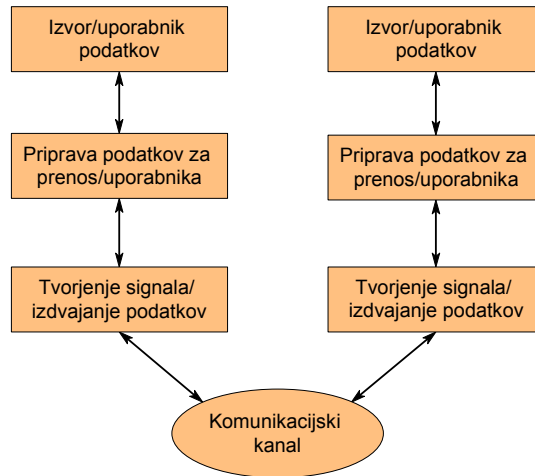


Prenos podatkov, omrežja in protokoli

TKO



Dvosmerni prenos podatkov



Potrebna je ločitev smeri prenosa na kanalu !

3

Dvosmerna komunikacija

Pol dvosmerni prenos (half duplex)



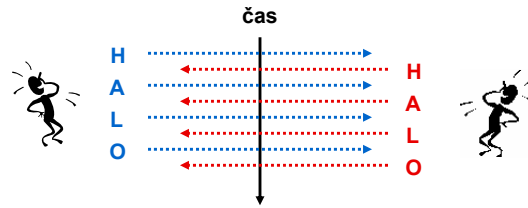
Polni dupleksni prenos (full duplex)



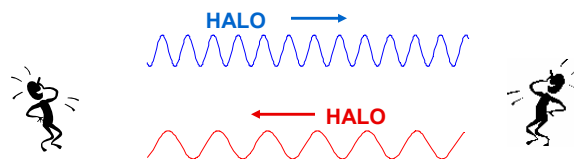
4

Ločitev smeri prenosa

Časovna ločitev (time division)



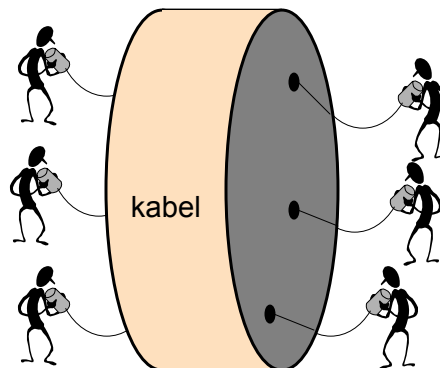
Frekvenčna ločitev (frequency division)



5

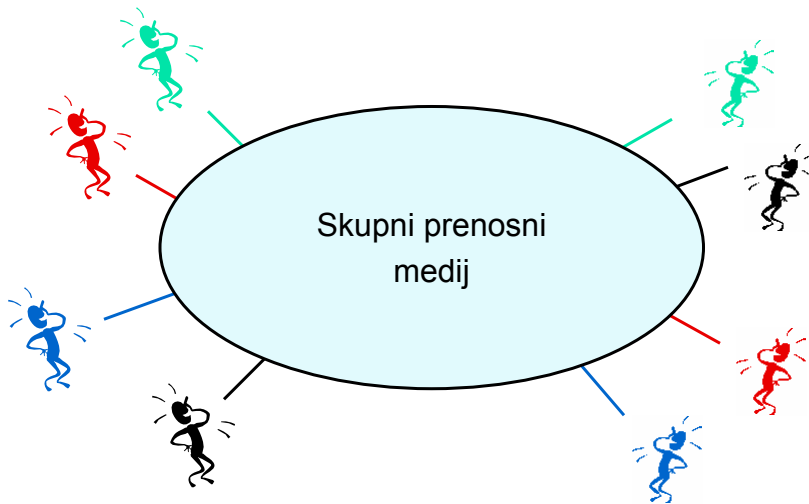
Več uporabnikov

uporaba ločenih vodov = prostorska ločitev kanalov



6

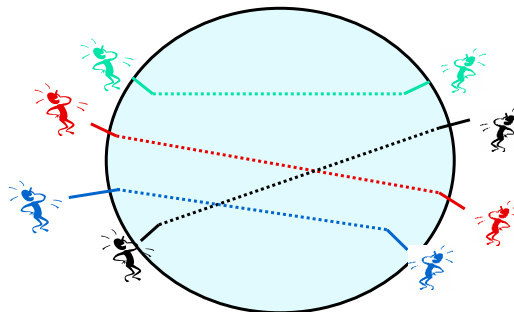
Uporaba skupnega medija



7

Delitev prenosne zmogljivosti

- Medij delimo tako, da dobimo ločene povezave (kanale)
- Postopek delitve imenujemo **multipleksiranje**
- Posamezni kanali imajo omejeno a zagotovljeno kapaciteto.
- Obstaja omejeno število kanalov, odvisno od medija.

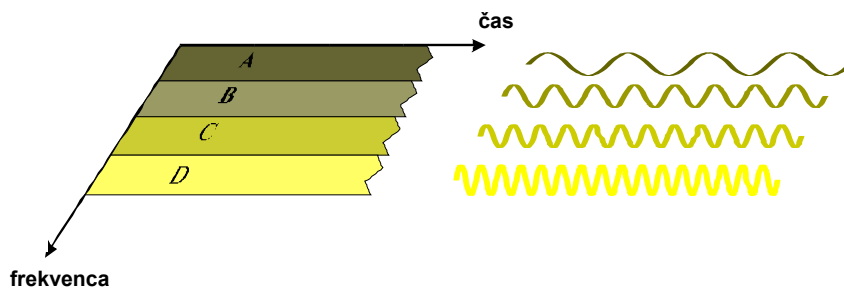


8

Delitev prenosne zmogljivosti

Razdelitev po frekvenci - frekvenčni multipleks

- Vsakemu paru uporabnikov je dodeljena svoja frekvenca, lahko za vsako smer prenosa.
- Uporabniki uporabljajo frekvenčni kanal ves čas prenosa.
- V času uporabe frekvenčni kanal ni na voljo drugim uporabnikom.

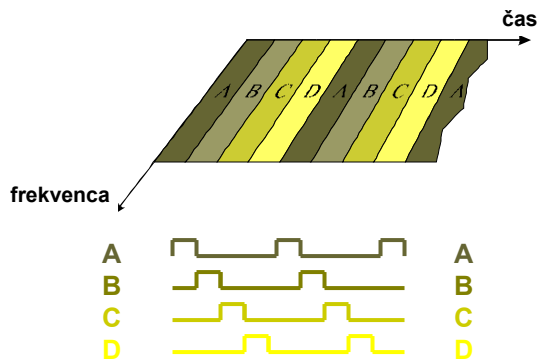


9

Delitev prenosne zmogljivosti

Razdelitev po času – časovni multipleks

- Vsakemu paru uporabnikov je dodeljen svoj časovni okvir, lahko za vsako stran prenosa.
- Uporabniki uporabljajo celoten frekvenčni pas v svojih časovnih okvirih.
- V času uporabe frekvenčni kanal ni na voljo drugim uporabnikom.

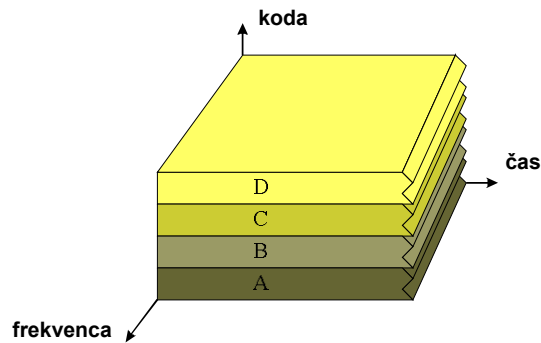


10

Delitev prenosne zmogljivosti

Razdelitev po kodi – kodni multipleks

- Vsakemu paru uporabnikov je dodeljena svoja koda.
- Uporabniki uporabljajo celoten frekvenčni pas ves čas prenosa.
- Med seboj se ločijo po dodeljeni kodi. Kodnih kanalov je lahko več kot časovnih oziroma frekvenčnih, zato pa se med seboj motijo.

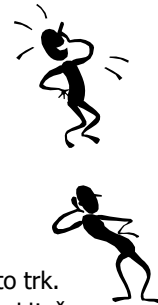


11

Zaseganje prenosne zmogljivosti

Naključno zaseganje (random access)

- Zaseganje na osnovi poskušanja
 - Vsak uporabnik se oglasi, ko ima kaj povedati.
 - Če je prenosni medij že zaseden, prenos ne uspe.
 - Način je primeren pri izredno nizkih obremenitvah medija.
- Zaseganje s poslušanjem in detekcijo trkov
 - Uporabnik posluša kaj se dogaja na mediju.
 - Uporabnik se oglasi šele, ko so drugi uporabniki tiho.
 - Če se slučajno oglasita dva uporabnika hkrati imenujemo to trk.
 - Ko uporabnika zaznata trk, oba utihneta in počakata nek naključen čas, da ne bi prišlo do ponovnega trka.
 - Način je uporaben do približno 50% zaseganja kapacitet medija, potem začne prihajati do pogostih trkov in zaradi tega stalnega ponovnega poskušanja, pride do zasičenja in komunikacija se ustavi. Primer uporabe takega načina je Ethernet.



12

Zaseganje prenosne zmogljivosti

Zaseganje na osnovi žetona (token)

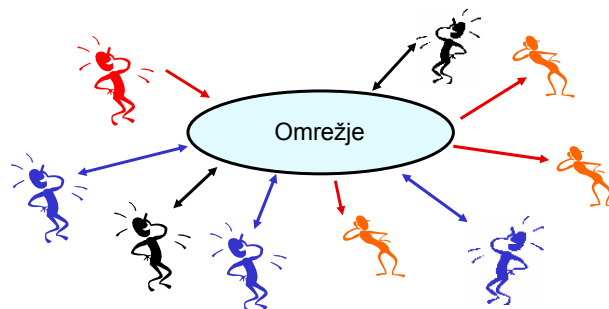
- Pravico do oglašanja ima le uporabnik, ki ima žeton.
- Ko konča preda žeton naslednjemu uporabniku, ki čaka v vrsti.
- Način vnaša pri majhni obremenitvi medija in velikem številu uporabnikov nepotrebno zakasnitev, ker mora žeton od enega do drugega uporabnika v vrsti, tudi kadar nimajo kaj povedati.
- Način dopušča do 100% izkoriščenost medija, če zanemarimo čas za predajanje žetona.
- Primeri: token ring, token bus, FDDI, ...



13

Omrežja

- Omrežja omogoča poljubno povezovanje med uporabniki.
- Uporabljajo lahko delitev ali zaseganje kapacitet.
- Obstajajo različni načini povezav skozi omrežje:
 - **točka – točka** (point to point),
 - **točka – več točk** (broadcasting, multicasting),
 - **konferenčna zveza**.

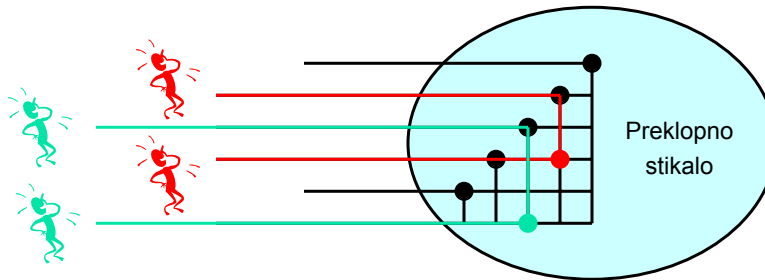


14

Preklapljanje v omrežju

Tokokrogovno preklapljanje povezav

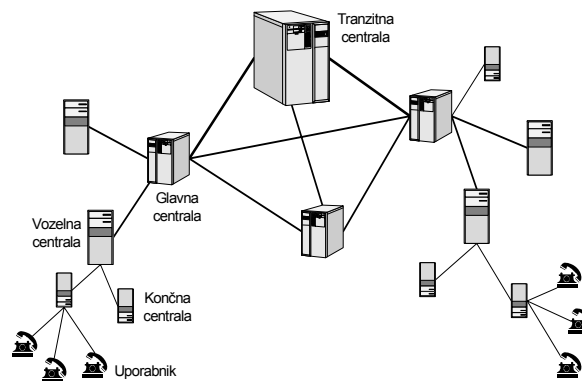
- V preklonem omrežju se vzpostavi povezava med uporabniki.
- Povezava med dvema uporabnikoma je lahko vzpostavljena po fizično ločeni liniji ali pa zasedeta fiksni del zmogljivosti medija (kanal).
- Pred začetkom komunikacije je potrebno vzpostaviti zvezo in jo p koncu porušiti.
- Ta način zagotavlja določeno kapaciteto posameznim uporabnikom (QoS) in je zato primeren za prenos v realnem času (telefonsko omrežje).



15

Hierarhična struktura preklonega omrežja

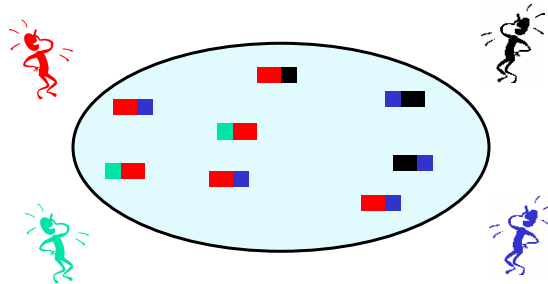
Telefonsko omrežje:



16

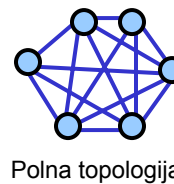
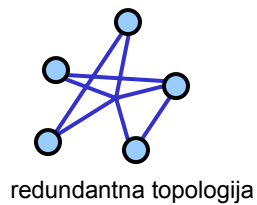
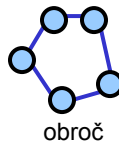
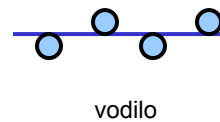
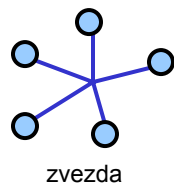
Paketno omrežje

- V paketnem omrežju se ne vzpostavlja zveze.
- Paketna omrežja lahko delujejo na osnovi zaseganja medija ali delitve prenosne zmogljivosti.
- Med uporabniki potujejo podatki v paketih. Ker ni vzpostavljene zveze, mora biti vsak paket opremljen z naslovom prejemnika, običajno pa tudi z naslovom pošiljatelja.
- Ta način običajno ne zagotavlja določene kapacitete porabnikom, temveč deluje po najboljših možnostih.



17

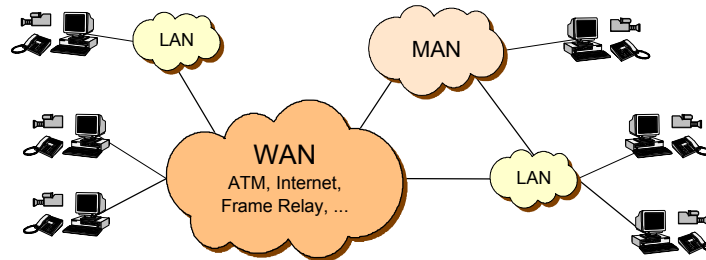
Topologije omrežja



18

Medmrežje

- Medmrežje (internet) predstavlja povezavo več omrežij.
- Posamezna omrežja lahko slone na enaki ali pa tudi različni tehnologiji.
- Kadar pišemo besedo internet z veliko začetnico mislimo na svetovno omrežje **Internet**, ki temelji na **IP** oziroma **TCP/IP** protokolu.



19

citat iz SSKJ

protokol -a m (o)

1. uradna in družabna pravila za medsebojne stike uradnih predstavnikov držav: držati se protokola; sprejem predsednika republike, veleposlanika je potekal po protokolu / diplomatski protokol // urad, oddelek ustreznega organa, ki skrbi za izvajanje teh pravil: sprejem je organiziral protokol; delati v protokolu / šef protokola
2. polit. mednarodni dogovor, navadno o določenem vprašanju: delegaciji sta podpisali protokol o gospodarskem sodelovanju; finančni protokol
3. polit. zapisnik o poteku, rezultatih mednarodne konference, sestanka: ker diplomati niso dosegli sporazuma, so objavili samo protokol
4. star. (uradni) zapisnik: protokol zasliševanja / sestaviti protokol; dati na protokol / sodnijski protokol

20



KOMUNIKACIJSKI PROTOKOLI

PROTOKOL je nabor pravil in postopkov, ki določajo in uravnavajo obliko ter prenos podatkov med dvema uporabnikoma (računalnikoma, aplikacijama).

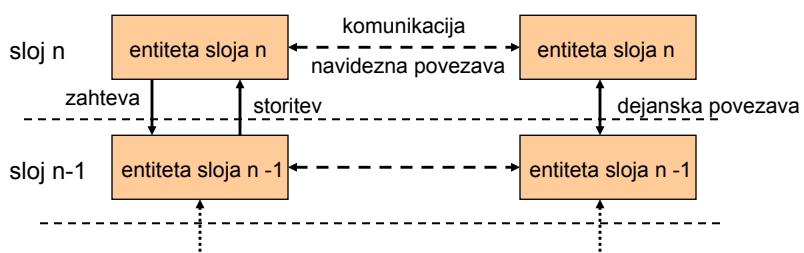


Protokoli v omrežju

- Za zagotovitev delovanja omrežja so potrebni protokoli.
- Protokole potrebujemo tako pri preklopnih kot pri paketnih omrežjih.
- Pri preklopnih omrežjih so potrebni predvsem v zvezi z vzpostavljanjem in rušenjem zveze (handshaking) med tem, ko so pri paketnih omrežjih nujni pri usmerjanju paketov.
- Protokoli morajo biti standardizirani. Poznamo tako imenovane de iure in de facto standarde.
- De iure (pravni) standardi so standardi, ki jih izdelajo za to pooblašene standardizacijske organizacije na mednarodnem in nacionalnem nivoju. Za področje telekomunikacij so to predvsem ITU (International Telecommunications Union), ETSI (European Telecommunications Standards Institute), ki delujejo v okviru mednarodne organizacije ISO (International Standardization Organisation).
- De facto standardi nastajajo izven teh organizacij. V glavnem so akterji pri nastajanju teh standardov proizvajalci opreme in druge neodvisne organizacije.

Protokolni sklad

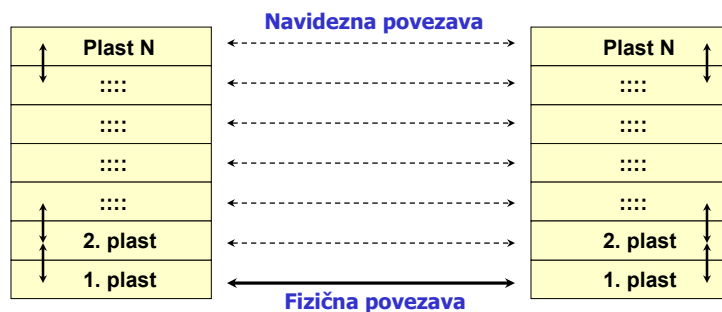
- Zaradi boljše interoperabilnosti med različnimi sistemi so omrežni protokoli načrtovani hierarhično in razdeljeni v sloje.
- Nižji sloj nudi višjemu sloju storitev, ki je za višji sloj transparentna.
- V protokolnem skladu ločimo horizontalne protokole med entitetami istoležnih slojev na nasprotnih straneh in vertikalne protokole med entitetami na sosednjih slojih iste strani.
- Le horizontalni protokoli so nujno stvar standardov.



23

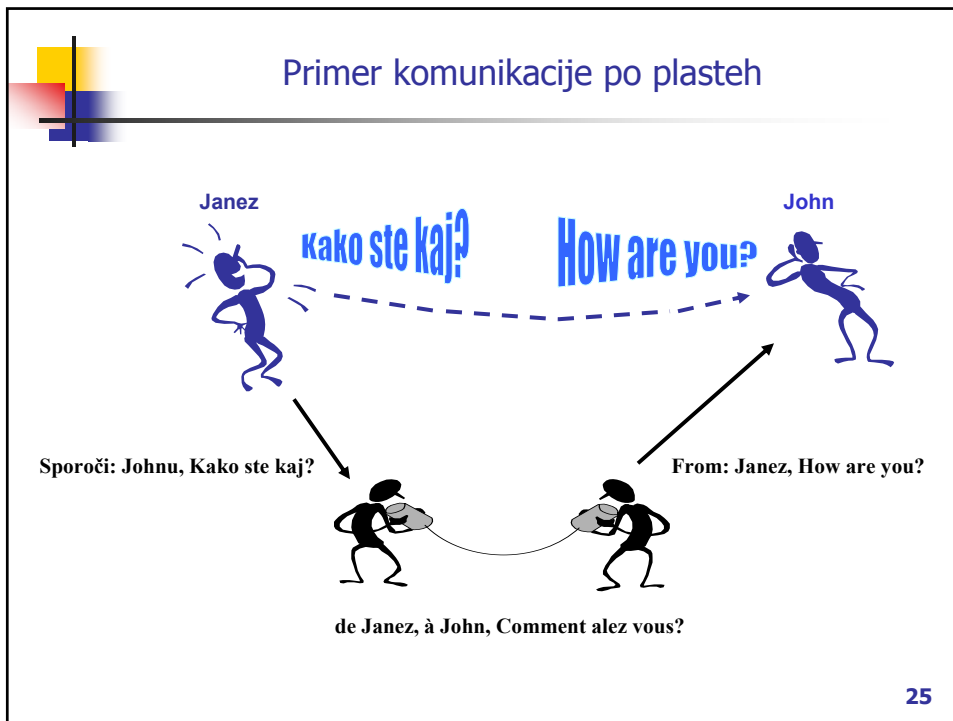
Komunikacija med protokolnimi plastmi

- Istoležne protokolne plasti med seboj komunicirajo preko navideznih povezav in horizontalnih protokolov.
- Dejanski prenos podatkov poteka vertikalno med plastmi protokolnega sklada preko vertikalnih protokolov.



24

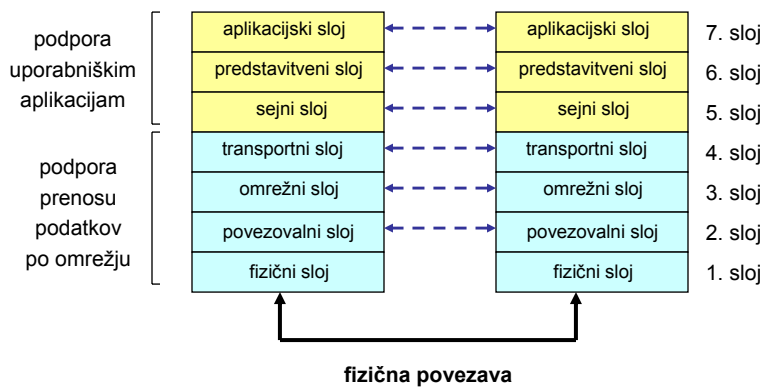
Primer komunikacije po plasteh



25

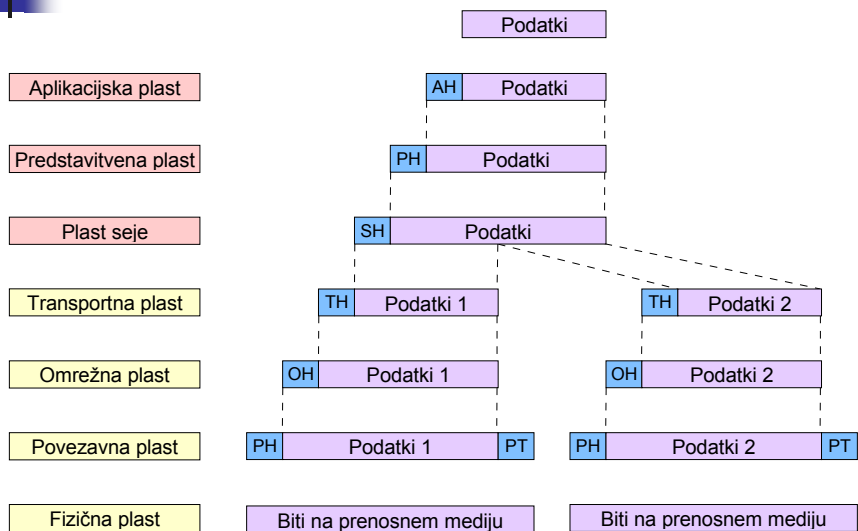
OSI referenčni model

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



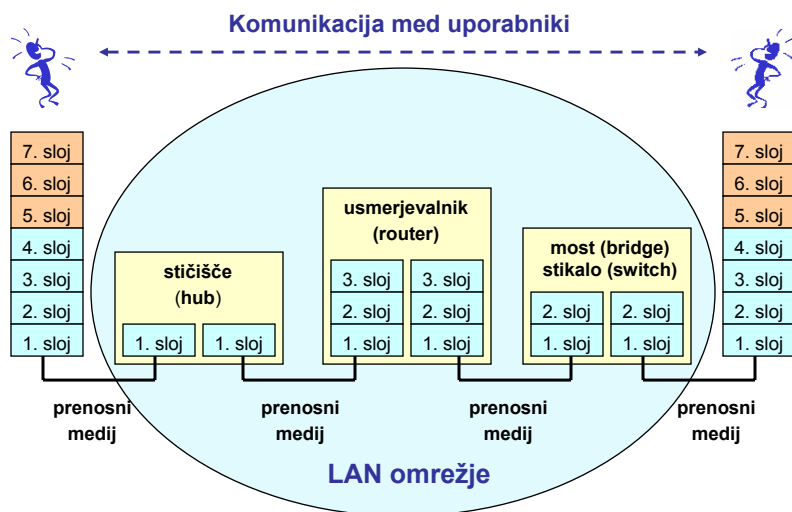
26

Kontrolne informacije v protokolnem skladu



27

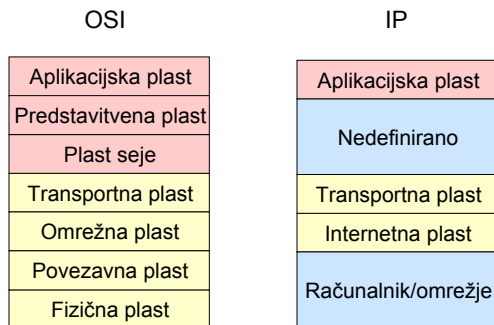
Omrežje z vmesnimi sistemi



28

Primerjava OSI in IP protokolnega sklada

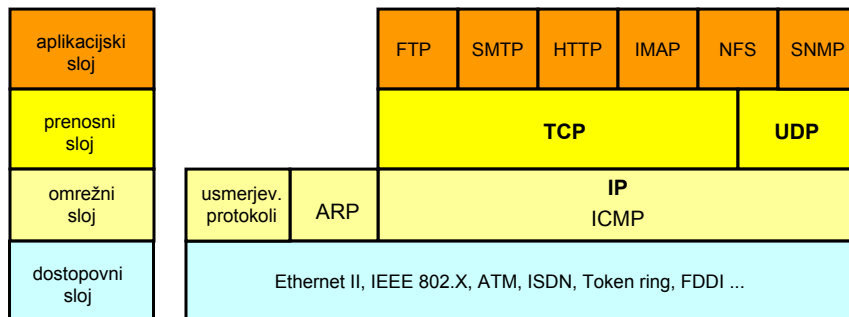
- IP sklad je preprostejši in ima manj plasti.
- OSI sklad je bolj sistematičen in konceptualen.
- OSI sklad je zgoj referenčni model in nikoli ni v celoti zaživel.



29

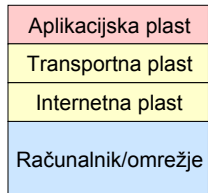
Protokoli IP sklada

Prikazanih je nekaj najbolj znanih protokolov, jedro celotnega delovanja Interneta pa predstavlja internet protokol IP.



30

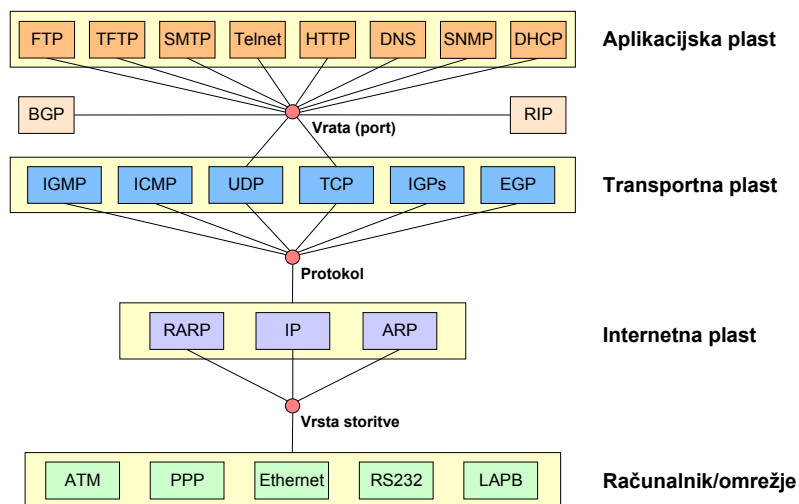
IP protokolni sklad



- **Aplikacijska plast** gosti protokole, ki uporabnikom in/ali aplikacijam zagotavljajo neposredne storitve.
- **Transportna plast** je namenjena transportnim protokolom, ki skrbijo za prenos podatkov med uporabniki. Ti protokoli so lahko povezavni ali nepovezavni.
- **Internetna plast** ustreza 3. omrežni plasti OSI modela. V njej je realiziran nepovezavno naravnani protokol.
- **Plast za povezavo z omrežjem** ni definirana ali predpisana. Uporabljajo se različne tehnologije kot so: Ethernet, ATM, Frame Relay in druge. Po OSI modelu zajema 1. in 2. plast.

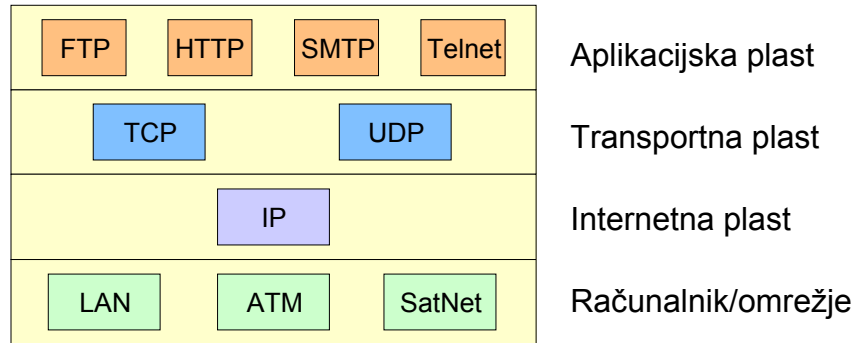
31

Protokoli IP protokolnega sklada



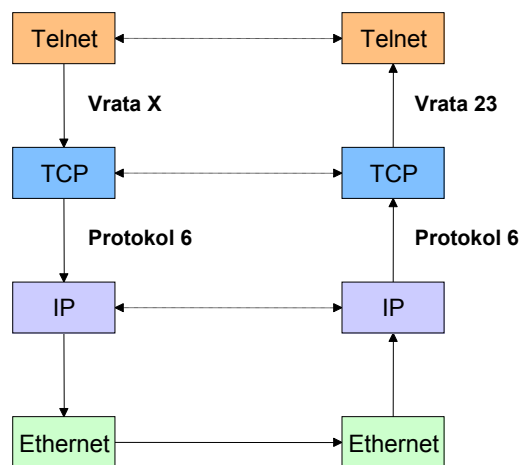
32

Uvrstitev nekaterih najpogostejših IP protokolov



33

Primer komunikacije med uporabniki IP sklada



34

TELNET

- Namen aplikacije:

izvajanje ukazov na oddaljenem sistemu,

TELNET = povezava terminala s terminalsko naravnanim procesom




35

TCP

- TCP (Transmission Control Protocol) skrbi za pakiranje podatkov, ki jih dobi od višje ležečega aplikacijskega sloja, v datagrame, ki jih posredujejo IP sloju.
- Transportni sloj skriva omrežno strukturo pred aplikacijo, tako, da aplikaciji ni potrebno skrbeti za razkosanje sporočila v datagrame, oštevilčevanje datagramov, odkrivanje napak in podobno.
- TCP na transportnem sloju zaščiti IP sloj pred potrebo po razdeljevanju datagramov med različne aplikacije. Vsaka aplikacija ima namreč svojo številko vrat, kamor je potrebno dostaviti datagram, ki ji je namenjen.
- TCP tudi za detekcijo napak in ponovno pošiljanje datagramov. Ravno tako skrbi za kontrolo povezave in kontrolo dostave datagramov.


36



TCP

- TCP je povezavno orientiran protokol transportne plasti, ki višje ležečim plastem zagotavlja zanesljiv in transparenten prenos podatkov med izvorom in ponorom.
- Prenos podatkov poteka v več fazah:
 - vzpostavitev povezave med izvorom in ponorom,
 - prenos podatkov,
 - rušenje povezave.
- Med prenosom TCP izvaja še naslednje funkcije:
 - dinamičen nadzor nad pretokom podatkov glede na razmere v omrežju ter stanje sprejemnika in oddajnika,
 - odkrivanje in odprava napak pri prenosu.

37



IP

- IP (Internet protokol) skrbi za **dostavo** podatkov (datagramov) do določenega IP naslova. IP **ne daje nobene garancije** o dostavi in je glede tega popolnoma nezanesljiv.
- IP **ne daje nobene garancije**, da bodo vsi datagrami dostavljeni v celoti po isti poti. Zato lahko prispejo prej oddani datagrami kasneje od tistih, ki so bili oddani za njimi.
- IP mora razumeti delovanje spodnjih slojev omrežja, da lahko pripravi podatke v obliki (dolžina paketov), ki so primerni za uporabljeni fizični sloj.
- Ravno tako mora omogočiti dostavo v skladu z načinom naslavljanja v lokalnih omrežjih, ki ne uporabljajo IP naslova (MAC naslov v Ethernetu, DLCI naslov v Frame Relayu, itd.)

38

TCP/IP in OSI

Uvrstitev TCP/IP protokolnega sklada v OSI model ni enomerna in jo različni avtorji uvrščajo različno. V resnici ni natančne preslikave med OSI sloji in sloji TCP/IP protokolnega sklada.

OSI model	TCP/IP
aplikacijski sloj	aplikacijski sloj
predstavitveni sloj	
sejni sloj	prenosni sloj
prenosni sloj	
omrežni sloj	omrežni sloj
povezovalni sloj	dostopovni sloj
fizični sloj	

39

Večplastna arhitektura (2)

1. fizični nivo povezav: po optiki, žicah, brezžično
2. povezava (data link)
 1. **Ethernet** protokol določa pravila za korekcijo napak pri prenosu in dostop v LAN.
 2. Tudi blokovno posredovanje FR je protokol drugega sloja.
3. omrežje (network)
 1. **IP** protokol omogoča usmerjanje paketov skozi omrežje spomočjo internetnih naslovov.
4. transport (transport)
 1. protokoli za usmerjanje prometa glede na vsebino.
 2. diferenciacija po vsebini omogoča boljšo kakovost storitve.
 3. **TCP** protokol je protokol 4. plasti.
5. seja (session)
 1. šifriranje z namenom varovanja tajnosti komunikacije poteka na 5. plasti
 2. **H323** paketiranje govora poteka na 5. plasti,
6. predstavitev (presentation)
 1. kontrolira izgled strani na uporabnikovem ekranu. Jezik **HTML** je standard šestega sloja.
7. aplikacija (application)
 1. na aplikacijskem nivoju delujejo uporabniške aplikacije. Protokol za prenos hiperteksta **HTTP** je protokol 7. plasti.

40