



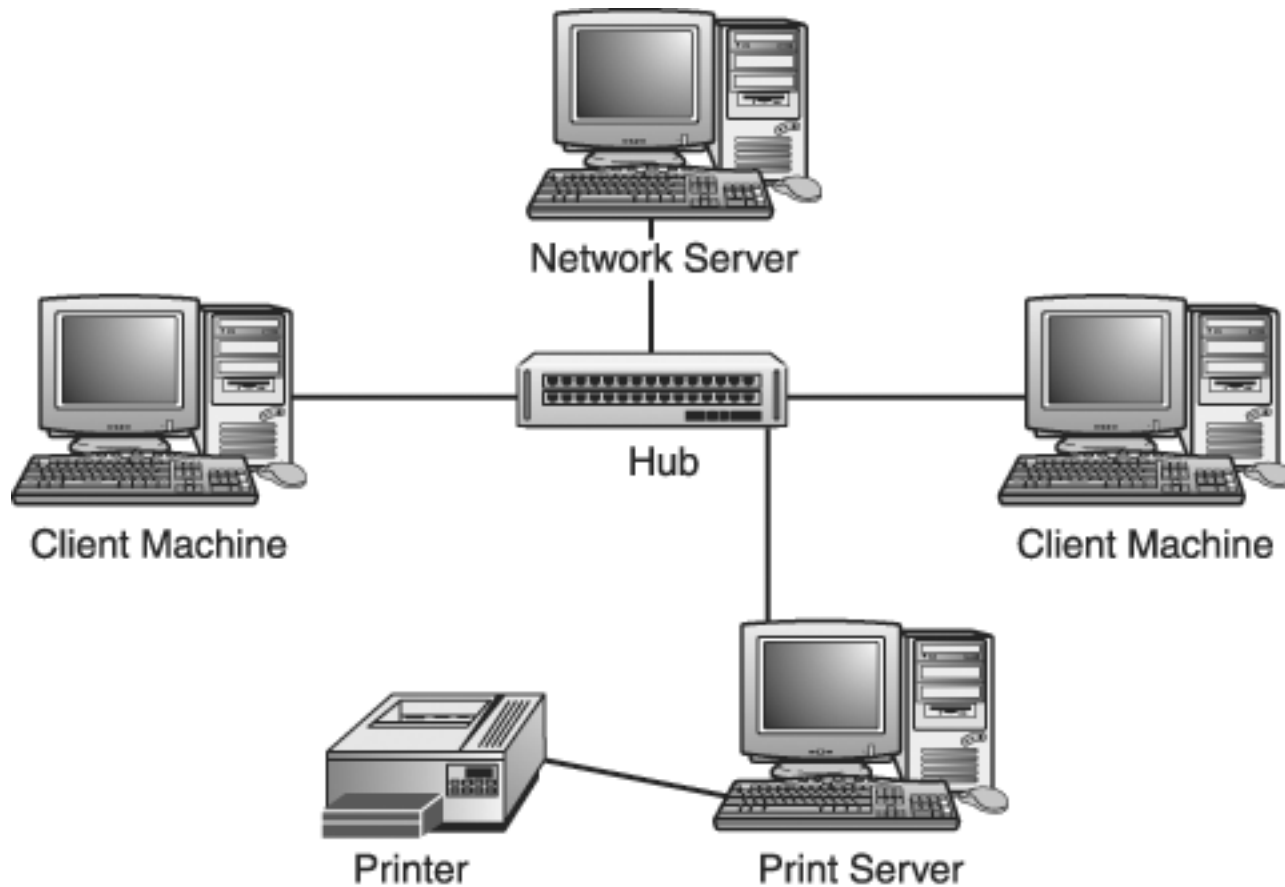
RAČUNARSKE MREŽE

Dr Miroslav Trajanović
Mašinski fakultet u Nišu

ZAŠTO MREŽE

- Omogućuju ekonomičniju primenu računara i pružaju nove usluge
- **Zajedničko korišćenje resursa** (štampači, diskovi, kamere)
- **Deljenje informacija** (pristup datotekama, bazama podataka, Web)
- **Deljenje programa** (jedna instalacija unutar mreže)
- **Komunikacije** (e-mail, Vol, video konferencije)
- **Povećanje pouzdanosti** (nezavisnost od jednog računara, back-up)
- **Sniženje investicionih troškova.**

Primer kućne mreže



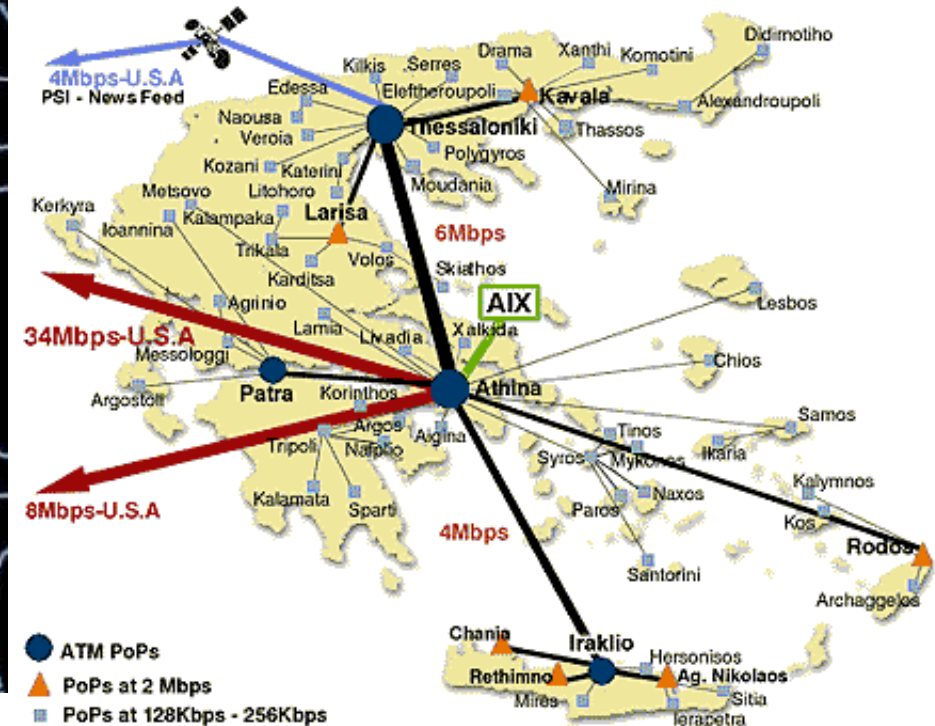
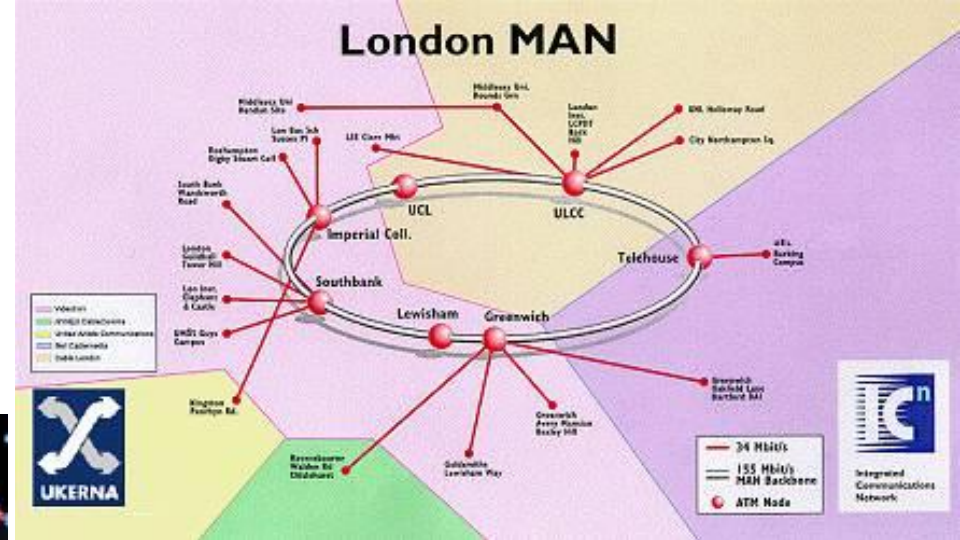
DEFINICIJE

- Mreža je skup međusobno povezanih autonomnih računarskih sistema.
- **Međusobno povezanih** – sposobnih da razmenjuju poruke.
- **Autonomnih** – ne upravljaju jedni drugima.
- Postoje dva aspekta mreže:
 - *Hardware* ``fizički'' povezuje računare (dozvojava da se razmenjuju signali).
 - *Protokoli* specificiraju usluge koje obezbeđuje mreža. Protokoli omogućuju da se hardver iskoristi pomoću aplikativnih programa za komunikaciju.

TERMINOLOGIJA

- LAN - Local area networks.
- MAN - Metropolitan Area Networks – Kablovski sistem
- WAN - Wide area network
- DAN - Desk Area Network
- Wireless/Mobil.
- Internetworking – Povezivanje različitih tipova mreže

Primeri



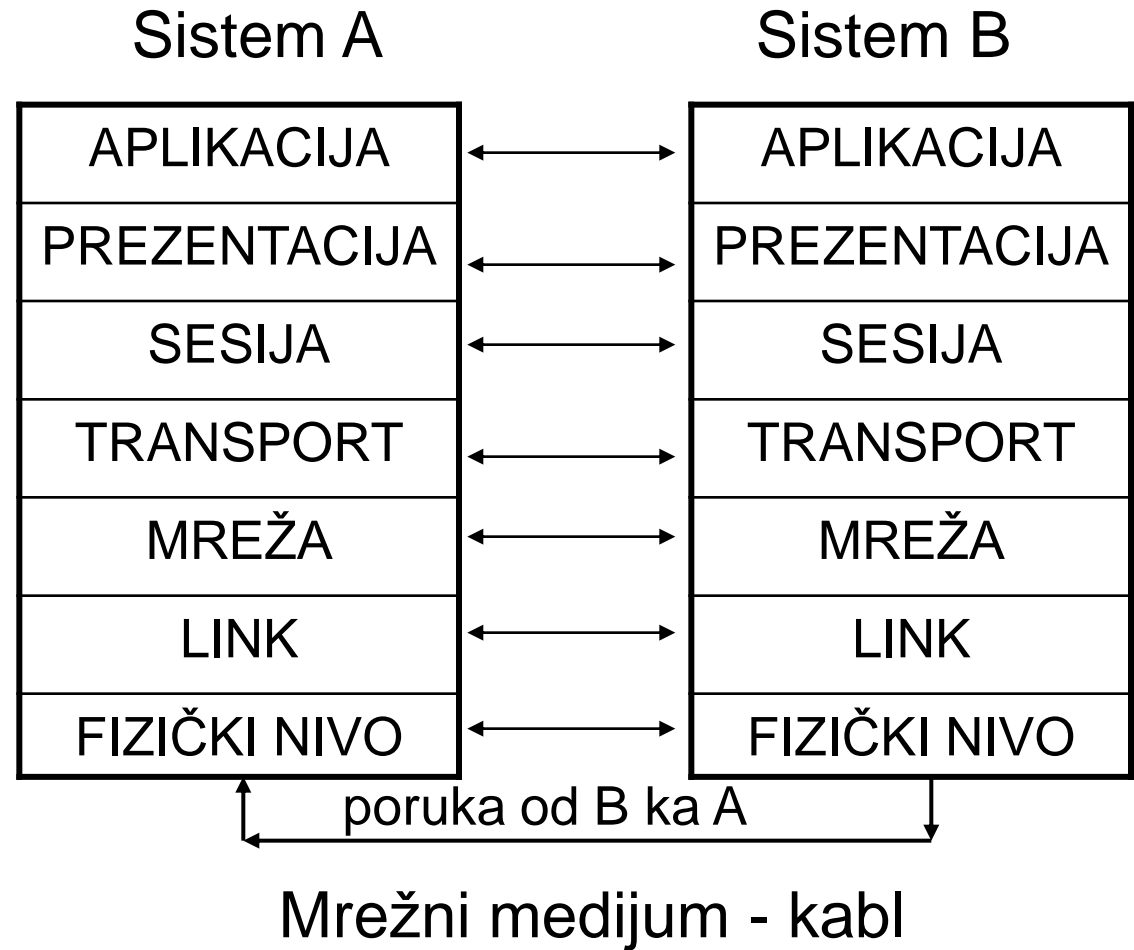
ISO/OSI REFERENTNI MODEL

OPEN SISTEM INTERCONNECTION ISO7498

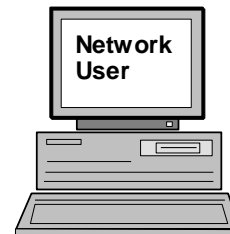
- 7 NIVOVA KOMUNIKACIONIH USLUGA
- Layer – nivo - sloj



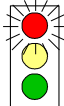

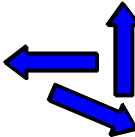
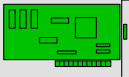

ISO/OSI REFERENTNI MODEL

OPEN SYSTEM INTERCONNECTION ISO7498



OSI model



OSI MODEL		
7		Application Layer Type of communication: E-mail, file transfer, client/server.
6		Presentation Layer Encryption, data conversion: ASCII to EBCDIC, BCD to binary, etc.
5		Session Layer Starts, stops session. Maintains order.
4		Transport Layer Ensures delivery of entire file or message.
3		Network Layer Routes data to different LANs and WANs based on network address.
2		Data Link (MAC) Layer Transmits packets from node to node based on station address.
1		Physical Layer Electrical signals and cabling.

FIZIČKI NIVO

- prijem i predaja niza bitova,
- specificira mehaničke i električne karakteristike vodova
 - koliko volti predstavlja 1, a koliko 0
 - koliko dugo signal traje
 - koliko pinova imaju konektori
 - koliko provodnika je potrebno za vezu
 - da li su impulsi električni ili optički

LINK NIVO

- Upravlja tokom podataka
- Pri predaji pakuje podatke iz mrežnog nivoa u okvire i šalje ih fizičkom nivou
- Osluškujе potvrdu urednog prijema
- Kod prijema, potvrđuje prijem, oslobađa se okvira i predaje mrežnom nivou
- Upravlja izgubljenim, oštećenim i dupliciranim frejmovima

MREŽNI NIVO

- Usmerava komunikacije preko različitih komunikacionih resursa
- Odlučuje kojim putevima podaci mogu da se prebace do odredišta preko fizičkih linija
- Prenos se obavlja od čvora do čvora sukcesivno

TRANSPORTNI NIVO

- Predstavlja vezu između donja i gornja 3 nivoa OSI modela (odvaja fizički prenos od aplikacije)
- Omogućava multipleksiranje grupa nezavisnih poruka (kada više korisnika šalje poruke u istom pravcu)

NIVO SESIJE

- Upravlja i sinhronizuje konverzaciju između aplikacija
- Zaštićuje prijemnu stranu od polovnih poruka

PREZENTACIONI NIVO

- Odgovoran je za znakovnu prezentaciju i simbole
- Obezbedjuje da se informacije pošalju u formi koje su razumljive na odredištu
- Vrši kompresiju i dekompresiju
- Vrši šifriranje i dešifriranje

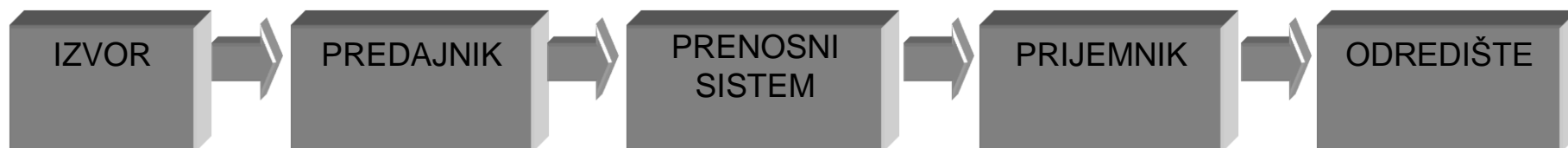
APLIKATIVNI NIVO

- Omogućava osnovne mrežne usluge nekoj aplikaciji
- Primer: otvaranje, zatvaranje, čitanje i zapisivanje datoteka na udaljenim računarima

Primeri protokola po nivoima

Sloj	Protokol
1	RS-232, V.35, SONET
1-2	802.11 wireless, Bluetooth wireless
2	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM
3	IP (TCP/IP), IPX (NetWare)
4	SPX (NetWare), TCP (TCP/IP), UDP (TCP/IP), NetBEUI, NetBIOS)
5	NetBIOS
6	ASN.1
7	SMB (NetBEUI), NCP (NetWare), NFS (TCP/IP), HTTP (TCP/IP), FTP (TCP/IP), SMTP (TCP/IP), DNS (TCP/IP)

Model komunikacije

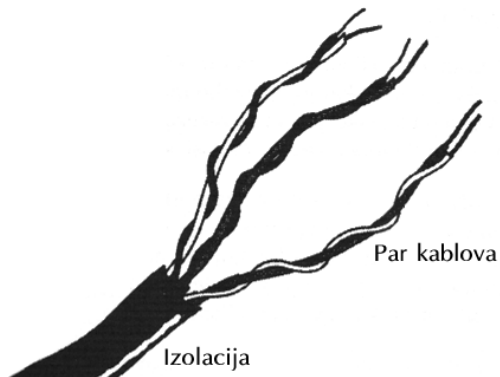


Prenosni sistem

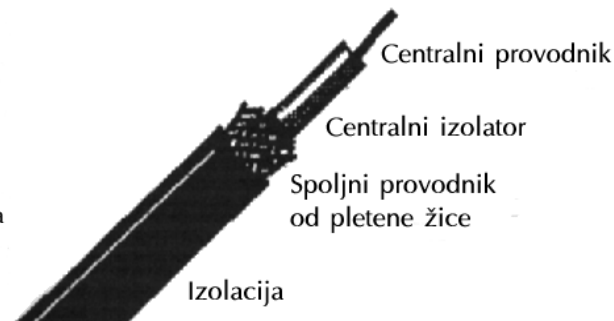
- Bakarni provodnici
- Staklena vlakna
- Radio talasi
- Mikrotalasi
- Infracrveni talasi

Bakarni provodnici

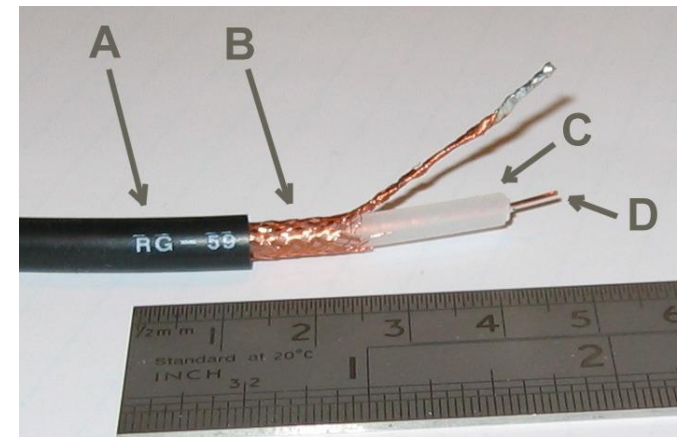
- Upredene parice
- Koaksijalni kablovi – brzi prenos podataka uz minimalnu distorziju



Dr Miroslav Trajanović

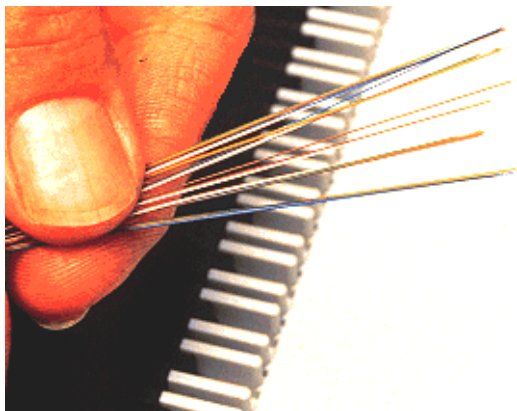


Osnove IKT

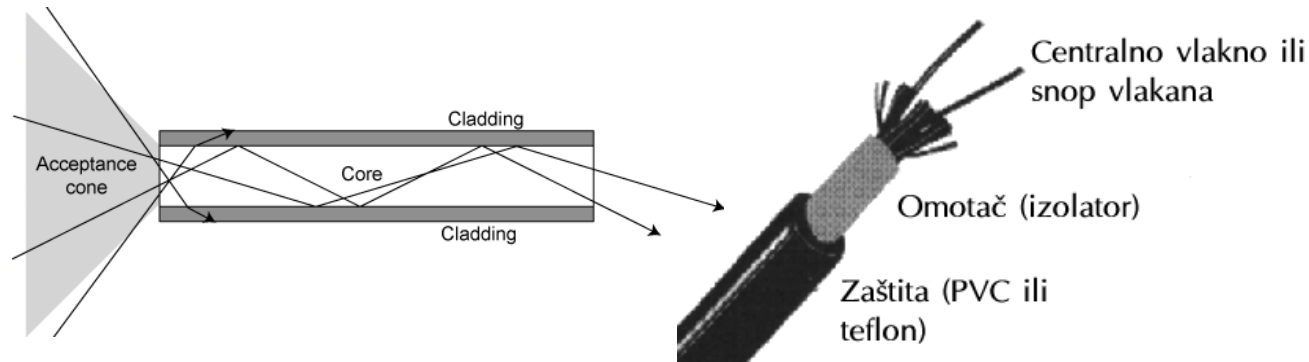


Staklena vlakna

- Optički fiber (engleski optical fiber) vrlo tanko stakleno vlakno
- Predajnik koristi svetlosnu diodu (engleski light emitting diode – LED) ili laser da pošalje svetlosne impulse duž vlakna.
- Prijemnik, koristi svetlosno osetljivi tranzistor da pročita svetlosne impulse i pretvori ih u električne signale.



Dr Miroslav Trajanović



Osnove IKT

Bežični prenosni putevi

- Radio talasi (802.11) - od nekoliko MHz – 3 GHz
 - Bluetooth od 2,402 GHz do 2,48 GHz.
Daljina 10 do 100 m



Dr Miroslav Trajanović



Bežični prenosni putevi

- Mikrotalasi – od nekoliko GHz do 300 GHz
- Infracrveni talasi – od nekoliko stotina GHz – do 1 THz
 - Infrared Data Association (IrDA)
 - Rang 0,1 do 1 m,
 - Problem ugla (30 – 60 stepeni)
 - Brzina 2.4 Kbit/s do 16 Mbit/s)

Mrežna oprema

- Hub
- Repeater
- Bridge (data link sloj)
- Switch (data link sloj)
- Router (mrežni sloj)

Repetitor

- Repetitor (engleski repeater) je uređaj koji se koristi kada je potrebna dužina kabla između dva čvora mreže veća od dozvoljene dužine.
- Zbog toga što signal koji se kreće kroz provodnik na dugim segmentima mreže oslabi neophodno ga je pojačati.
- Repetitor prima signal sa jednog segmenta, čisti ga i pojačava, a zatim ga šalje na drugi segment.

Razvodna kutija

- Razvodna kutija (engleski hub) služi kao zajednička završna tačka za više računara.
- On prima signale sa mreže i prosleđuje ih pojedinim računarima koji su priključeni na njega, ili prima signale od njih i prosleđuje ih ka odredištu.

Usmerivač

- Usmerivač ili skretnica (engleski router) ima zadatak da obezbedi putanju od čvora u jednoj mreži do odredišnog čvora u drugoj mreži.
- Pri tom odredišni čvor može da bude udaljen nekoliko mreža.
- Usmerivač određuje putanju, najpre utvrđivanjem puta a zatim omogućavanjem početnog uspostavljanja veze.

Most

- Mrežni most (engleski bridge) se koristi za spajanje dve mreže pri čemu vrši ulogu medijuma i filtra istovremeno.
- On omogućuje slanje paketa iz čvora jedne mreže u čvor druge mreže.
- Istovremeno mrežni most filtrira sve pakete namenjene izvorišnoj i tako ne dozvoljava da je oni napuste.

Preklopnik

- Preklopnik ili komutator (engleski switch) omogućuje da se na jedan segment mreže poveže više računara.
- Uobičajeno se preklopnici isporučuju sa 8, 16 i 24 ulaza.
- Preklopnici su zamenili razvodne kutije zato što omogućuju bolju komunikaciju priključenim računarima.

ARHITEKTURA MREŽE

- Slojevi i protokoli čine arhitekturu mreže
- Kada se vrši komunikacija korišćenjem nivoa u mrežnim protokolima dva koncepta su fundamentalna:
 - poruke (*messages*) i
 - enkapsulacija (*encapsulation* , učaurenje)
- Svaki sloj radi sa porukama.

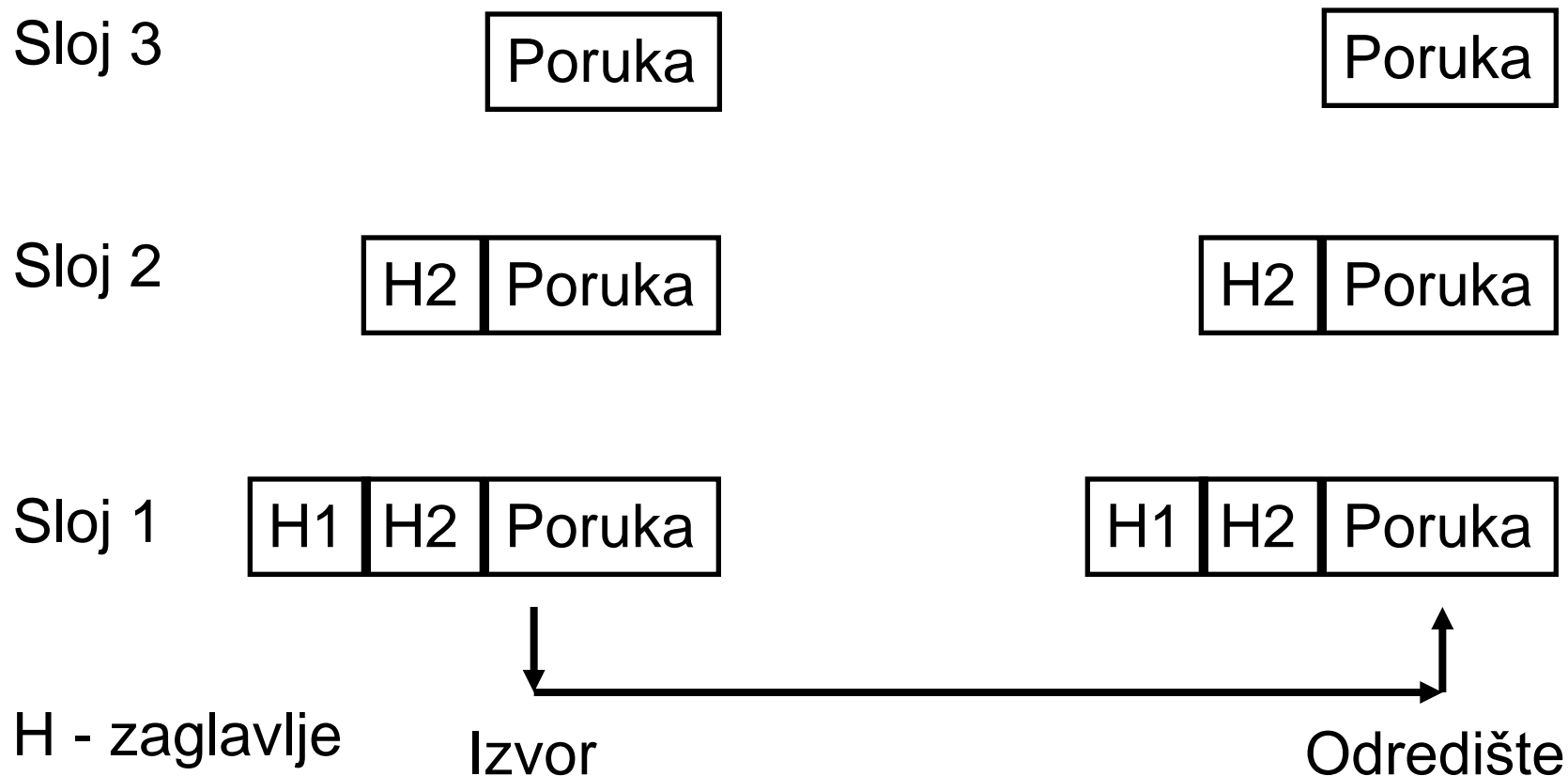
KARAKTERISTIKE PORUKA

- Ograničene su na max. dužinu. Na primer Ethernet frejem (blok) sadrži samo 1500 bajta podataka.
- Poruka se sastoji od upravljačkog dela (*header*) i podataka.
- Upravljački deo se koristi za sinhronizaciju rada sa udaljenim hostom. Sadrži informacije koje govore udaljenom hostu šta da radi sa porukom.
- Deo sa podacima sadrži stvarne podatke. To su podaci koje korisnik šalje

KARAKTERISTIKE PORUKA

- Kada sloj N primi podatke od sloja $N+1$ (iznad njega), on ućauri kompletnu poruku sloja $N+1$ u delu poruke sa podacima sloja N .
- Sloj N nikada ne gleda šta se nalazi unutar podataka sloja iznad njega.
- Kada odgovarajući sloj na udaljenom hostu primi poruku, on ćita samo upravljaćki deo i prenosi deo sa podacima sledećem višem sloju.

Enkapsulacija - ućaurenje



TCP/IP

- Skup od nekoliko protokola razvijenih za upotrebu na internetu
- **TCP - Transmission Control Protocol** (protokol za kontrolu prenosa - Vinton G. Cerf i Robert E. Kahn 1974., standard usvojen 1980)
- **IP – Internet protokol**

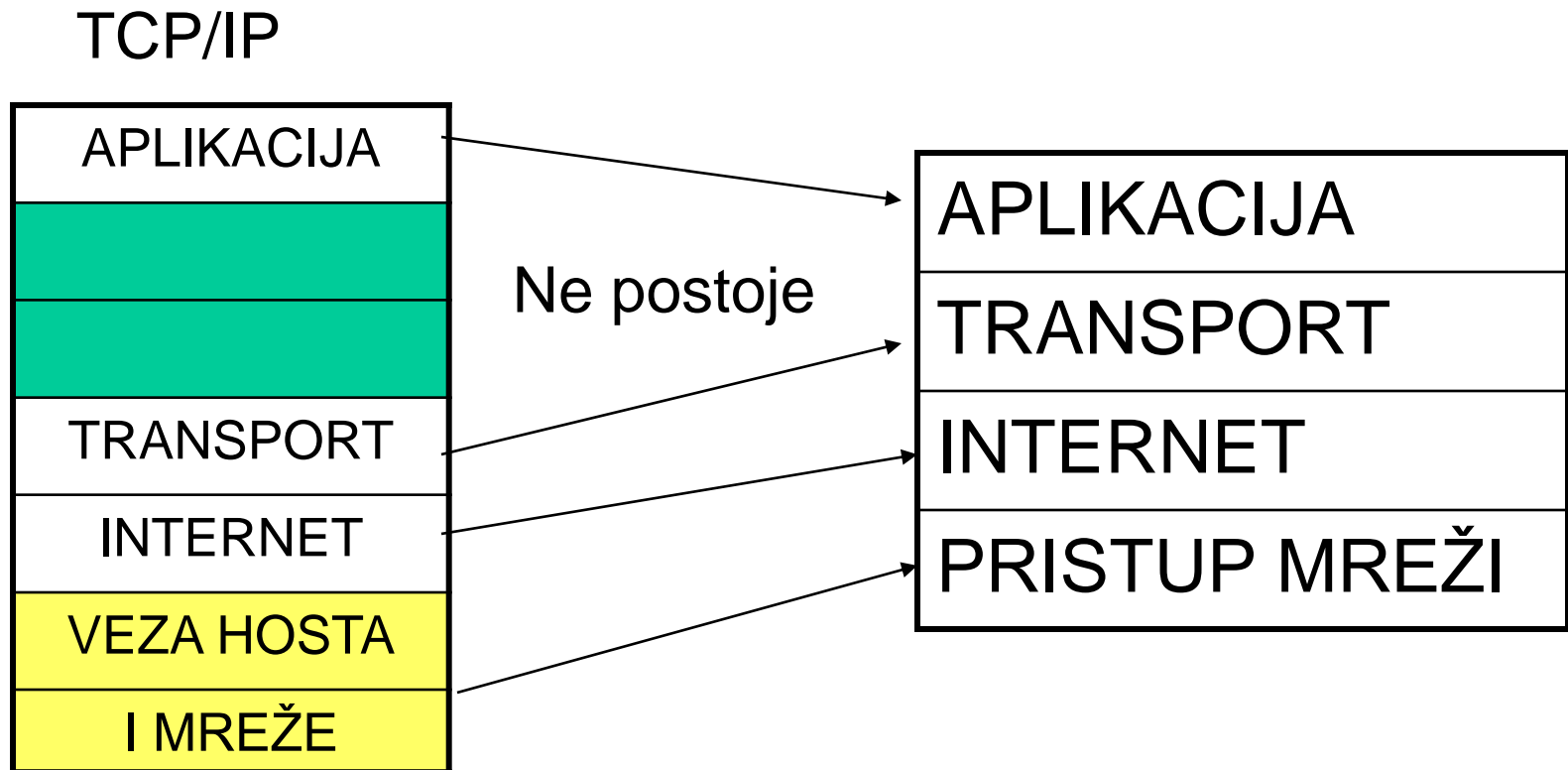
TCP/IP PROTOKOLI

- SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
- FTP – File Transfer Protocol
- Telnet – Emulacija terminala, prijavljivanje na udaljenu mrežu
- SNMP- Simple Network Management Protocol
- TCP – Transmission Control Protocol - obezbeđuje usluge sa transportnog sloja koje se odnose na vezu i tok podataka

TCP/IP PROTOKOLI

- UDP – User Datagram Protocol – obezbeđuje usluge transportnog sloja bez uspostavljanja veze
- IP – bezbeđuje usluge usmeravanja i isporuke bez uspostavljanja veze, na mrežnom sloju

TCP/IP



TCP/IP

