

## Vežba 3 – Mrežni protokoli

Mrežni protokoli definišu format i redosled poruka koje se razmenjuju između dva ili više komunikacionih entiteta, kao i akcije koje se preduzimaju prilikom predaje ili prijema poruke ili nekog drugog događaja.

### ISO-OSI model

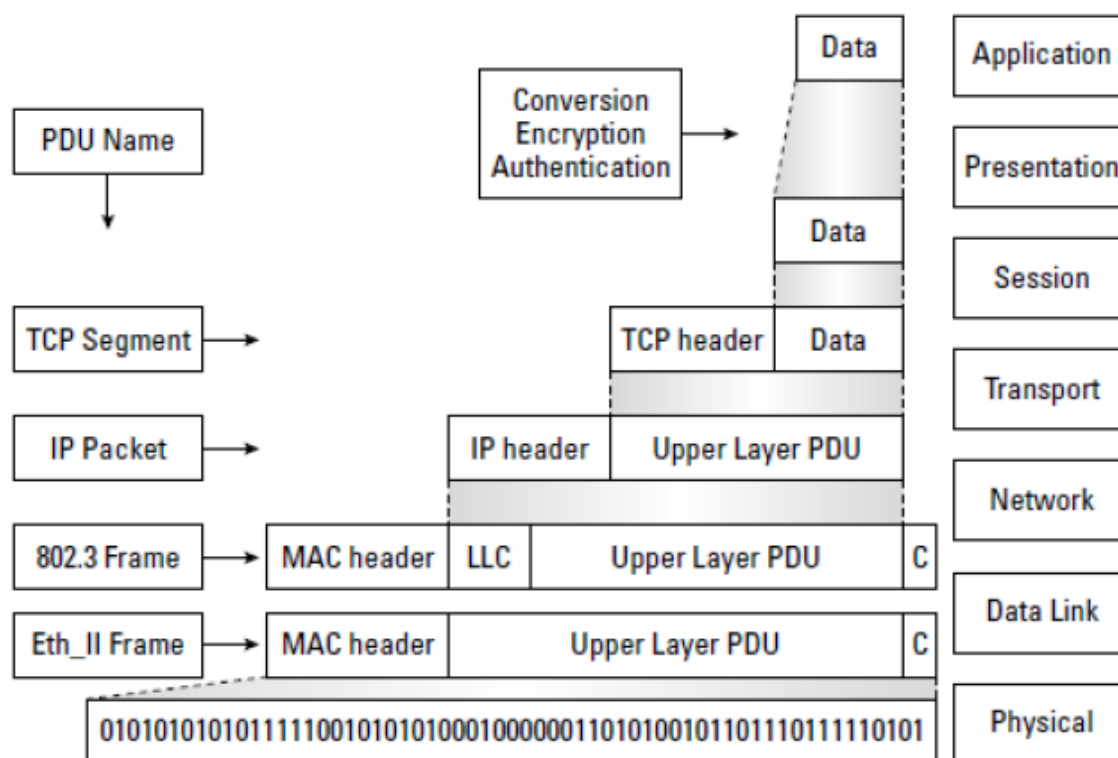
*International Organization for Standardization* (ISO) definisala je *Open Systems Interconnection* (OSI) model mreže kako bi omogućila komunikaciju između mrežnih uređaja različitih proizvođača. Ovaj model organizovan je u sedam funkcionalnih nivoa mreže. Svaki od nivoa mreže ima svoju ulogu i nezavisan je od ostalih nivoa modela.

OSI (Open Source Interconnection) 7 Layer Model						
Layer	Application/Example		Central Device/Protocols		DOD4 Model	
<b>Application (7)</b> Serves as the window for users and application processes to access the network services.	<b>End User layer</b> Program that opens what was sent or creates what is to be sent Resource sharing • Remote file access • Remote printer access • Directory services • Network management		<b>User Applications</b>  SMTP		<b>G A T E W A Y</b>	Process
<b>Presentation (6)</b> Formats the data to be presented to the Application layer. It can be viewed as the "Translator" for the network.	<b>Syntax layer</b> encrypt & decrypt (if needed)  Character code translation • Data conversion • Data compression • Data encryption • <b>Character Set Translation</b>		JPEG/ASCII EBDIC/TIFF/GIF PICT			
<b>Session (5)</b> Allows session establishment between processes running on different stations.	<b>Synch &amp; send to ports</b> (logical ports)  Session establishment, maintenance and termination • Session support - perform security, name recognition, logging, etc.		<b>Logical Ports</b>  RPC/SQL/NFS NetBIOS names			
<b>Transport (4)</b> Ensures that messages are delivered error-free, in sequence, and with no losses or duplications.	<b>TCP</b> Host to Host, Flow Control Message segmentation • Message acknowledgement • Message traffic control • Session multiplexing		<b>F I L T E R I N G  P A C K E T I N G</b>	TCP/SPX/UDP		Host to Host
<b>Network (3)</b> Controls the operations of the subnet, deciding which physical path the data takes.	<b>Packets</b> ("letter", contains IP address)  Routing • Subnet traffic control • Frame fragmentation • Logical-physical address mapping • Subnet usage accounting			<b>Routers</b>  IP/IPX/ICMP		Internet
<b>Data Link (2)</b> Provides error-free transfer of data frames from one node to another over the Physical layer.	<b>Frames</b> ("envelopes", contains MAC address) [NIC card — Switch — NIC card] (end to end) Establishes & terminates the logical link between nodes • Frame traffic control • Frame sequencing • Frame acknowledgment • Frame delimiting • Frame error checking • Media access control		<b>Switch Bridge WAP</b> PPP/SLIP	<b>L a n d  B a s e d  L a y e r s</b>	Network	
<b>Physical (1)</b> Concerned with the transmission and reception of the unstructured raw bit stream over the physical medium.	<b>Physical structure</b> Cables, hubs, etc.  Data Encoding • Physical medium attachment • Transmission technique - Baseband or Broadband • Physical medium transmission Bits & Volts		<b>Hub</b>			

Slika 1 - OSI model

## Enkapsulacija

Nezavisnost funkcionisanja između različitih slojeva omogućena je enkapsulacijom podataka na svakom nivou i definisanjem jasnih interfejsa za komunikaciju između nivoa. Procesom enkapsulacije dodaju se zaglavlja informacija na podatke višeg sloja. *Protocol Data Unit* (PDU) predstavlja jediničnu formu podataka koju koristi protokol.



Slika 2 - Enkapsulacija podataka

## ISO-OSI nivoi

OSI referentni model se sastoji od sedam različitih nivoa, podeljenih u dve grupe.

- Prvu grupu čine slojevi aplikacije, prezentacije i sesije. Njihova uloga je da opišu proces interakcije između korisnika i računara i proces komunikacije aplikacija među sobom kao krajnjim tačkama.
- Druga grupa je sačinjena od transportnog i mrežnog sloja, sloja veze i fizičkog sloja. Niži slojevi definišu način prenosa informacija.

### 7. Aplikativni nivo

Ovaj sloj opisuje rad aplikacija u mreži i njihovu interakciju sa servisima i protokolima nižih slojeva. Protokoli sloja aplikacije imaju funkciju da razmene podatke između pokrenutih programa na prijemnoj i predajnoj strani.

- *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) za prenos, editovanje i prikaz email poruka
- *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) - prenos informacija na web-u
- *File Transfer Protocol* (FTP) - prenos podaka između računara
- *Domain Name System* (DNS) - omogućava praćenje imena i logičkih adresa računara u mreži
- *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) - omogućava dodelu dinamičkih logičkih adresa uređajima u mreži



Slika 3 – Mozilla Firefox aplikacija

## 6. Prezentacioni nivo

Prezentacioni nivo omogućava nezavisnost između formata prikazivanja podataka i formata u kome se oni prenose kroz mrežu. Osnovne funkcije prezentacionog nivoa:

- Kodiranje i konverzija podataka.
- Kompresija i dekompresija podataka.
- Enkripcija i dekripcija podataka.



Slika 4- JPEG



Slika 5 - MPEG4

## 5. Sloj sesije (eng. *Session Layer*)

Bavi se uspostavljanjem, održavanjem i prekidom veze između krajnjih korisnika. Dobar primer je gledanje filmova preko interneta, gde je poželjno da slika i ton budu sinhronizovani.

## 4. Transportni nivo

Transportni nivo vrši rasparčavanje podataka na *segmente*, čime se omogućava lakši transport podataka kroz mrežu. Kako segmenti kroz mrežu mogu putovati različitim rutama, može se desiti da prilikom prijema segmenata dođe do promene njihovog redosleda. Pored vođenja evidencije o redosledu pristiglih segmenata, transportni sloj takođe omogućava i mehanizam detekcije greške.

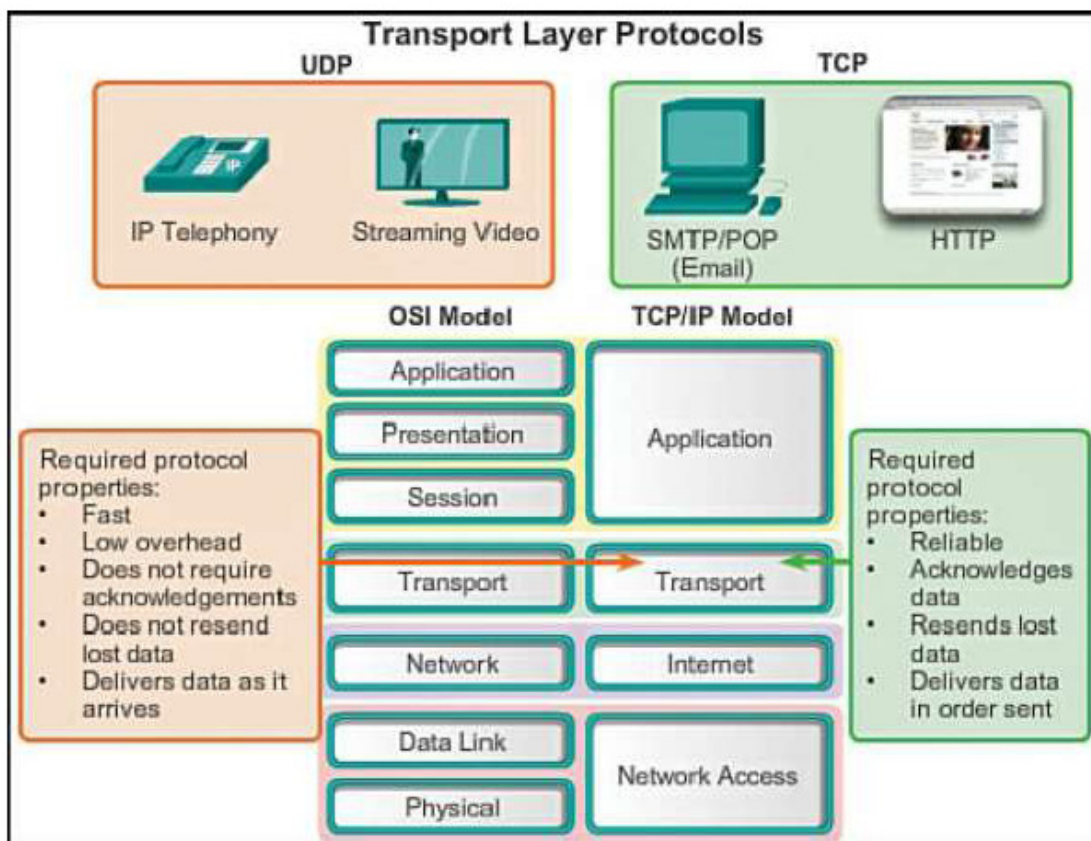
Postoje dva tipa protokola transportnog nivoa:

### 1. Protokoli koji uspostavljaju konekciju (engl. *Connection-oriented*)

- garantuju pouzdanu isporuku segmenata
- sporiji, zbog vremena potrebnog da se uspostavi i održava konekcija
- *Transport Control Protocol* (TCP)

### 2. Protokoli koji ne uspostavljaju konekciju (engl. *Connectionless*)

- ne garantuju pouzdanu isporuku segmenata
- znatno brži
- *User Datagram Protocol* (UDP)



Slika 6 - Transportni nivo

### 3. Mrežni nivo (eng. Network Layer)

Mrežni nivo dodeljuje logičke adrese svim uređajima u mreži, kako bi se omogućila identifikacija uređaja u mreži koji učestvuju u rutiranju paketa. Takođe, mrežni nivo ima ulogu u odabiru najbolje putanje za slanje paketa između pošiljaoca i primaoca.

Postoje dva tipa mrežnih protokola:

#### 1. Routed protocols - koriste se za rutiranje paketa

- *Internet Protocol (IP)* - koristi se za dostavu paketa zasnovanu na IP adresama pošiljaoca i primaoca poruke.
- *Internet Control Message Protocol (ICMP)* - koristi se za slanje poruka o grešci i statusnih poruka mrežnim operacijama i dostupnim servisima

#### 2. Routing protocols - koriste se za održavanje informacija o rutama

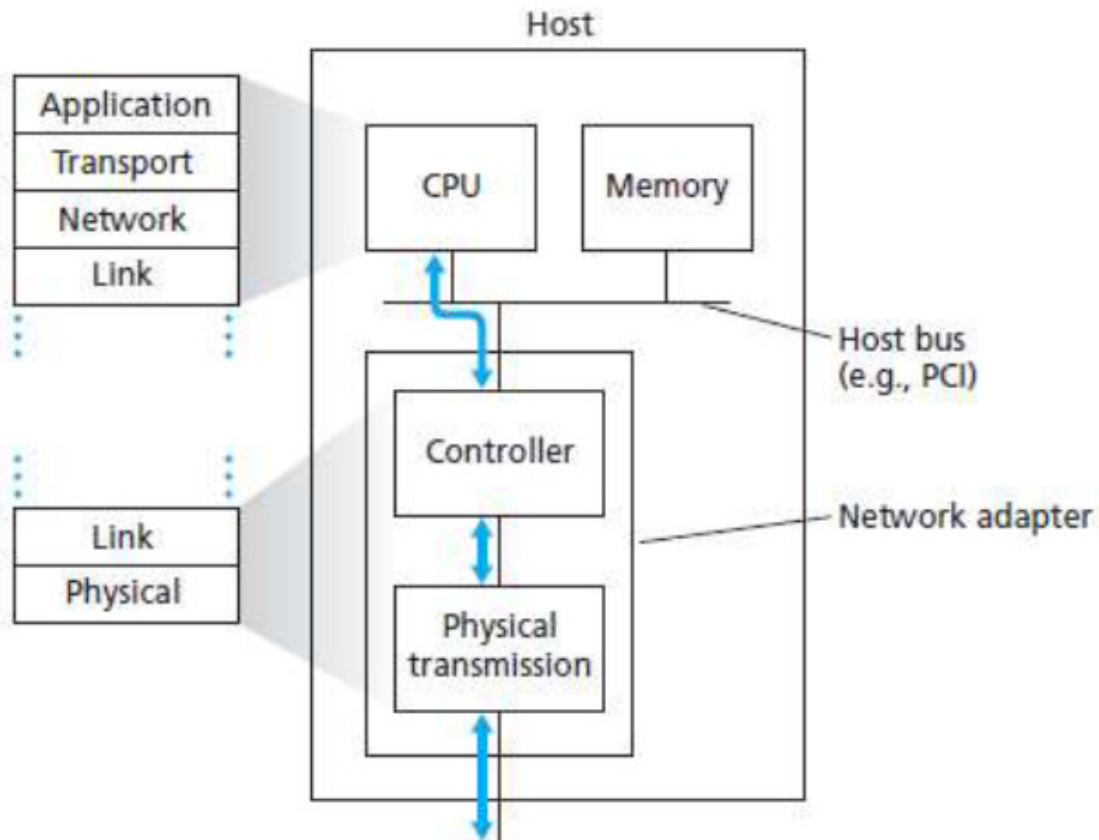
- *Routing Information Protocol (RIP)*
- *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)*
- *Open Shortest Path First (OSPF).*



## 2. Nivo veze (eng. Data Link Layer)

Nivo veze omogućava razmenu podataka između mrežnih uređaja i detekciju/korekciju grešaka u fizičkom sloju. Za komunikaciju uređaja unutar lokalne mreže koriste se fizičke adrese. Frejm se koristi kao format podataka.

- *Ethernet* - koristi se za prenos podataka u lokalnoj mreži



Slika 7 - Fizički nivo i nivo veze

## 1. Fizički nivo

Fizički nivo preuzima podatke sa nivoa veze i vrši kodiranje podataka u odgovarajuće električne, optičke ili radio signale i njihovu transmisiju. Takođe, fizički nivo definiše električna i fizička svojstva mrežnih uređaja.