

## 1. koje vrste komunikacije između uređaja u računalnim mrežama postoje i opišite ih?

**Unicast** – paket se šalje točno **jednom** računalu (jedan na jedan)

**Multicast** – paket se šalje na **više** računala (jedan na grupu)

**Broadcast** – paket se šalje na **sva** računala u mreži (jedan na sve)

## 2. Što znate o prijenosnim medijima u računalnim mrežama?

- žični i bežični prijenosni mediji

- **UTP/STP** (**neoklopljeni/oklopljeni**) parični kabel

**UTP**=Unshielded Twisted Pair

**STP**=Shielded Twisted Pair

- upletanje radi otpornosti na smetnje

- razlikujemo **Shield** (oko parice) i **Screen/foil** (oko svih parica) - razno oklopljeni se koriste radi bolje otpornosti na elektromagnetsku interferenciju (smetnje), vučenje uz strujne kabele i slično

- bakar UTP/STP - **Cat5e** -> **minimum** koji koristimo

- **Cat6** -> danas **najčešće** korišten

- **optika** - pruža vrlo malen „otpor“ (gušenje) kretanju signala

- razlikujemo **dva tipa** prema širini samog vlakna (**MMF** – Multi-Mode Fiber i **SMF** – Single-Mode Fiber)

- **velike udaljenosti**, mogući linkovi od 100km i više; skuplja; veći bandwidth

- bežični - **Wireless**(802.11)

- koaksijalni kabel

## 3. Napišite i objasnite 8 naredbi.

- **route print** – ispis Routing tablice

- **netstat -r** – naredba ima isti učinak kao prethodna – ispis Routing tablice

- **ping -n 7 178.79.149.215** – pingamo određenu adresu 7 puta

- **ping -a 178.79.149.215** - vidimo koje je ime iza IP adrese, dobili smo DNS odgovor

- **ping -t 178.79.149.215** – beskonačni ping navedene adrese

- **ping -l 1500 178.79.149.215** – pingamo IP adresu 178.79.149.215 veličinom 1500 bajta, a normalno je 32 bajta

- **tracert 178.79.149.215** - ispis IP adresa uređaja koje smo prošli do odredišta (dobijemo i ime uređaja jer pita i DNS)

- **tracert -d 178.79.149.215** – za razliku od tracert dobijemo samo IP adrese uređaja na putu (bez imena uređaja – nema upita prema DNS-u), brži ispis od običnog tracert

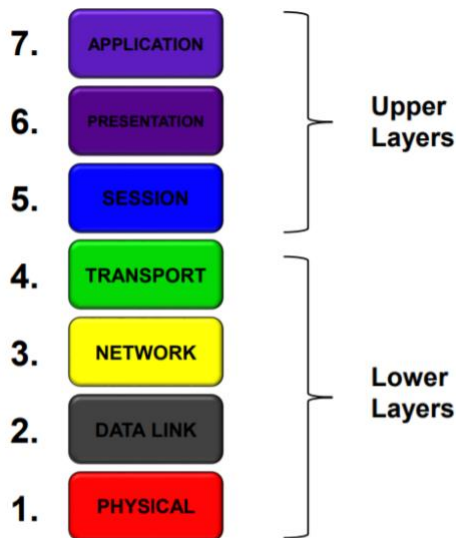
- **tracert -h 10 178.79.149.215** - ispisuje imena i IP adrese uređaja do odredišta, ali do razine 10 uređaja u dubinu, nakon toga prestaje

- **tracert -h 10 -d 178.79.149.215** – ispisuje samo IP adrese uređaja do odredišta, isto do 10 uređaja u dubinu, ali bez upita prema DNS-u. Brži ispis.

- **arp -a** – ispis arp tablice; lista IP i MAC adresa

- **arp -d** - briše arp tablicu (run as administrator)

#### 4. Nacrtajte OSI model i objasnite slojeve, što se nalazi na kojem sloju +protokoli.



Please **Do Not Throw Sausage Pizza Away** !!

1. **Fizički sloj** - električni signali, kablovi, konektori
2. **Data link sloj** – *switching*; kontrola pristupa mediju, kontrola grešaka; *ETHERNET* protokol; *MAC* adresa
3. **Mrežni sloj** – *routing*; IPv4 i IPv6; *IP* adresa
4. **Transportni sloj** – *TCP/UDP*; pouzdanost komunikacije, kontrola protoka podataka, izbjegavanje zagušenja (multipleksiranje, segmentacija, identifikacija aplikacija pomoću portova)
5. **Sloj sesije** – uspostava, održavanje i zatvaranje komunikacije
6. **Prezentacijski sloj** - formatiranje podataka, kompresija, *enkripcija i dekripcija*
7. **Aplikacijski sloj** – veza između korisnika i računala, sinkronizacija komunikacije; *http, dns, dhcp, ftp, smb, telnet*

## I2

### 1. DHCP (objasniti + kratica + skica).

**DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*) je protokol koji se nalazi na 7. (aplikacijskom) sloju. Koristi se da bi klijenti na mreži dobili različite parametre (IP adresa, subnet maska, zadani gateway, ...). DHCP poslužitelj uglavnom se trudi istu adresu uvijek dati istom korisniku, odnosno produljiti mu najam. Daje navedene parametre u "najam" klijentu na određeno razdoblje. Ovaj protokol značajno smanjuje vrijeme potrebno mrežnim administratorima za podešavanje mreže na klijentima.

- `ipconfig /release`
- `Ipconfig /renew`



## 2. DNS (objasniti + kratica + kako radi?)

**DNS** (*Domain Name System*) je servis koji prevodi imena koje koristimo mi i imena kojima se služi računalo odnosno njihove IP adrese. Funkcionira u 11 koraka. Nalazi se na 7.

(aplikacijskom) sloju.

DNS prvo šalje upit lokalnom DNS-u, a ako ga nema onda šalje upit ICP-u, ako ICP ne zna ide na root DNS, root DNS zna top level domain, vratit će ICP-u top level domain i onda ćemo znati kako doći do određene stranice.

## 3. NAT (objasniti + kratica + uloga javne IP adrese)

**NAT** (*Network Address Translation*) služi za prevođenje privatnih u javne adrese

- u javnoj mreži svaka pojava privatnih adresa se tumači kao greška – paketi se odbacuju

**Uloga javne IP adrese** – javne IP adrese su jedine adrese koje su rutabilne na internetu, ne možemo izaći na Internet bez njih, omogućavaju komunikaciju sa svim javnim servisima na internetu

## 4. Što je MAC adresa i kako se koristi u komunikaciji?

**MAC** adresa je fizička (hardwareska) adresa koju sadrži svaka mrežna kartica. Sastoji se od 48 bitova (6 okteta) koji se zapisuju u obliku 12 heksadecimalnih znamenki. Prva 24 bita označavaju **OUI** – identifikator proizvođača, dok su druga 24 bita tvornički upisana kao identifikator same kartice.

**Kako se koristi** – koristi se u komunikaciji u lokalnim mrežama (na drugom sloju); uređaji moraju razmijeniti MAC adrese.

## 5. UDP/TCP (objasniti + kako dijelimo portove?).

- dva glavna protokola na transportnom sloju

**TCP** (*Transmission Control Protocol*)

- TCP 3 osnovne uloge:

1. Označavanje i praćenje segmenata

2. Potvrda primljenih segmenata

3. Ponovno slanje nepotvrđenih segmenata nakon određenog vremena

- kod TCP zaglavlja (headera) bitni su **Source i Destination portovi** (da zna koja je aplikacija; bitni su zbog firewalla)

- za stvari koje moraju doći cjelovite da bi imale smisla (npr. email, word dokument; zahtijevaju pouzdanost i potvrdu da su podaci stigli)

- TCP – **segment**

## UDP (User Datagram Protocol)

– nepouzdan – ne uspostavlja i ne održava vezu između dva računala; on samo šalje podatke (telefonija); dolazi s pretpostavkom da je na odredištu sve spremno, ako je stvarno spremno onda će raditi, ako nije neće; oslanja se na infrastrukturu

- nije važno da se sve pošalje jer je to obično real-time komunikacija gdje mi ne želimo da nam dolaze paketi koji nisu došli

- zbog efikasnijeg zaglavlja, brzina, nema razgovora, nema potvrde, podaci dolaze kako stižu, rješenje buffer; best effort princip

- UDP – datagram

- ako imamo različite putanje može se dogoditi da paketi neće doći po redu (UDP to ne može hendlat, a TCP ih može primiti i nekim drugim redoslijedom, zbog oznaka koje koristi pa ih može posložiti po redu kakav je zamišljen)

Well-known → 0-1023

Registered → 1024 - 49151

Dynamic → 49152 – 65535

## 6. Što je to Wireshark i čemu služi?

Wireshark je alat za prikaz i analizu mrežnog prometa koji se šalje/prima na određenu mrežnu karticu, obično se koristi prilikom troubleshooting procesa i u edukativne svrhe.

## 13

### 1. Napišite koja je uloga TCP i UDP portova u komunikaciji?

(\*ne pisati o TCP i UDP-u)

- našem računalu trebaju portovi da bi znali kome trebaju slati podatke; portovi služe adresiranju aplikacija; zato možemo imati više upaljenih aplikacija istovremeno; transportni sloj točno zna kojoj aplikaciji treba usmjeriti određeni set podataka

### 2. Skicirajte i opišite 3-way handshake.

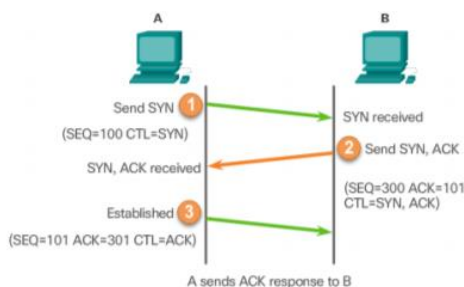
- SYN, SYN ACK, ACK

- uloga: utvrđuje da je odredišni uređaj prisutan u mreži, provjerava je li odredišni uređaj aktivan i prihvaća li zahtjev za komunikacijom

1. računalo koje inicira komunikaciju šalje zahtjev za uspostavom veze

2. server potvrđuje da je primio zahtjev od računala i šalje računalu formalni zahtjev za uspostavu veze

3. zatim računalo koje je iniciralo komunikaciju potvrđuje da je veza uspostavljena



### 3. Koji je raspon privatnih IP adresa?

10.0.0.0/8 – A klasa privatnih adresa

172.16.0.0/12 – B klasa privatnih adresa

192.168.0.0/16 – C klasa privatnih adresa

### 4. Jasno skicirajte i objasnite što sve moramo konfigurirati ako želimo omogućiti međusobnu komunikaciju između 5 računala u lokalnoj mreži i vezu prema internetu. (+skica)

- \*\*jasna skica: gateway, switch, 5 PC-a, **treba označiti podatke!** → ip adresa/subnet maska/dns/gateway; različita IP adresa, različite MAC adrese, ista subnet maska, isti gateway, isti DNS

- npr. kod računala staviti:

IP adresa: 192.168.1.2

Subnet maska: 255.255.255.0

DNS: 8.8.8.8

Gateway: 192.168.1.1

MAC adresa: AA

\*- poželjno dodati i NAT

### 5. (slika s NAT-iranjem i onim kockicama gdje proizvoljno upisujemo slova ili brojeve za Src/Dst → IP/MAC adrese)

- u donje kućice ide odlazni promet prema serveru; u gornjim je povratni promet prema PC-u

- MAC adresa se **mijenja od skoka do skoka** (od A do F, koliko je uređaja toliko mora biti i MAC adresa, switch ne sudjeluje; 6 uređaja – 6 različitih MAC adresa (6 različitih slova)); povratno ide samo obrnutim redoslijedom

- IP adrese: **nepromjenjive** s kraja na kraj; kroz providere ne mijenja se ni Src ni Dst IP adresa; treći sloj stalno ima Src IP adresu GW-a (**NAT**), a Dst od servera (ne mijenja se, jer stalno traži taj server)

### 6. Jasno skicirajte i objasnite koji sve protokoli će biti korišteni kako bi računalo komuniciralo s [www.algebra.hr](http://www.algebra.hr)? Kako se to sve odvija?

- ako računalo u lokalnom host file-u **ima** zapis [www.algebra.hr](http://www.algebra.hr), ne treba nikog ništa pitati, on sam zna kako doći do destinacije; zna IP adresu

- ako **nemamo** lokalni zapis (host file):

- prvi korak: pitat ću prvo lokalni DNS, ako on ne zna onda moramo izaći iz lokalne mreže i pitat nekog drugog, moram proći kroz Gateway

- drugi korak: ako nemamo lokalni DNS ili on ne zna odgovor, šalje se ARP kako bi saznali MAC adresu GW-a (izlaz iz lokalne mreže), da bi mogli poslati DNS upit prema van → NAT → kad sazna IP adresu stranice ([www.algebra.hr](http://www.algebra.hr)); sad kreće 3-way handshake, uspostavlja se TCP konekcija prema tom računalu → aplikacijski sloj (http)

+ skica

1. ARP – moje računalo želi pristupiti na stranicu [www.freelancer.com](http://www.freelancer.com)
  - Moje računalo ne zna IP adresu navedene stranice te jedini način kako može saznati IP adresu je taj da pošalje DNS upit prema DNS server
  - Moje računalo zatim uspoređuje IP adresu dns servera sa svojom vlastitom adresom i zaključuje da dns server nije dio njegove lokalne mreže.
  - Sad moje računalo zbna da mora komunicirati s GW-om.
  - Moje računalo šalje ARP request u kojem traži MAC adresu GW-a.
  - Kada dobije odgovor taj podatak sprema u ARP tablicu.

2. DNS – moje računalo sada može poslati DNS upit prema DNS serveru u kojem traži IP adresu web stranice odgovor koji dobije od DNS servera pohranjuje u DNS cache, sada moje računalo ima uparenu informaciju o nazivu stranice i njegove IP adrese

3. TCP – moje računalo sada uspostavlja logičku vezu s web serverom

1. HTTP – putem HTTP protokola moje računalo dohvaća sadržaj web stranice

2. TCP – FIN – moje računalo nakon što je dohvatilo sav web sadržaj web stranice, konačno raskida konekciju s web serverom

**Iako nema DHCP servera u mreži učionice, moje računalo šalje određene broadcast poruke tražeći DHCP server.**

- to ovisi o postavkama našeg mrežnog adaptera, ukoliko je naš adapter postavljen kao DHCP klijent tada će slati DHCP discover broadcast poruke, a ukoliko smo zadali ručne/statične postavke tada nema DHCP komunikacije.

**Ako želim generirati http kod 404 moram na web lokaciji <http://info.cern.ch> zatražiti stranicu koja ne postoji.**

- http protokol za otvaranje web stranice (kod 100 = get, kod 200) error kod 404 - greška kada naš klijent traži stranicu koja ne postoji

Hipoteza je točna, error kod 404 znači da smo zatražili web stranicu koja ne postoji

**Src TCP port i dst TCP port će zamijeniti mjesta ovisno o tome ide li promet s računala prema serveru ili se vraća na računalo), a isto vrijedi i za 2. i 3. Sloj OSI modela**

- hipoteza je točna, računalne mreže podrazmijevaju dvosmjerni komunikaciju (bidirection) što za rezultat ima stalnu zamjenu source i destination polja (to znači da uređaju komuniciraju)

**Nakon što u CMD koristim naredbu `ipconfig/flushdns` moje računalo ponovno šalje DNS upit za ping prema <http://info.cern.ch>**

- hipoteza je točna, ukoliko obrišem DNS cache tada moje računalo mora poslati novi DNS upit za

navedenu stranicu.

### Što znače kratice DHCP i DNS?

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol (mrezni protokol koji nam daje dinamičke mrežne postavke)

DNS - Domain Name System

3. Koje portove koristi DHCP, a koje DNS za rad?

DHCP koristi dva porta, jedan za klijenta i jedan za server  
DHCP client 68 i DHCP server 67

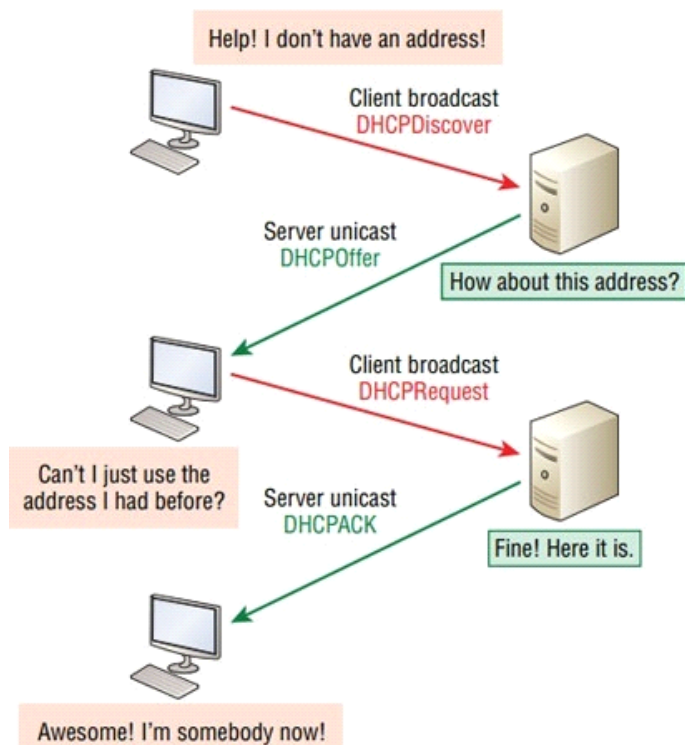
DNS koristi port 53

### Opišite kako računalo dobije IP postavke od DHCP servera (DORA)?

DHCP radi na aplikacijskom sloju







**Koji filter u wireshark alatu ćete koristiti kako bi prikazali samo DHCP, a koji filter za DNS promet?**

za DHCP - DHCP filter

za DNS - DNS filter

**Ukratko, kako funkcionira protocol koji je Vaše računalo koristilo kako bi saznalo za druga računala u lokalnoj mreži?**

ARP protok funkcionira u **2 koraka**:

1. **ARP request** - računalo šalje BROADCAST poruku svim uređajima u lokalnoj mreži kako bi saznalo MAC adresu traženog uređaja (MULTICAST šalje određenoj grupi)
2. **ARP reply** - uređaj odgovara UNICAST porukom u kojem dostavlja svoju MAC adresu

**Koje su uloge uređaja u Vašoj lokalnoj mreži?**

Većina uređaju su računala, a imamo i jedan uređaj kojeg zovemo **GATEWAY**.

**Obrišite pojedinačni zapis u ARP tablici, a zatim i cijelu ARP tablicu na Vašem računalu i napišite**

**kako ste to napravili?**

arp -d -> briše sve dinamičke zapise

arp -d 10.10.5.2 (IP adresa) -> briše pojedinačni zapis

Opišite postupak kojime ćete omogućiti vašem računalu da u CMD koristi naredbu telnet

KAKO OMOGUCITI TELNET KLIJENTA - control panel - programs and features - telnet klijent

Kakvu enkripciju koristi telnet protokol kada šalje podatke?

ne koristi enkripciju  
opasno je jer telnet ne štiti podatke (star je)

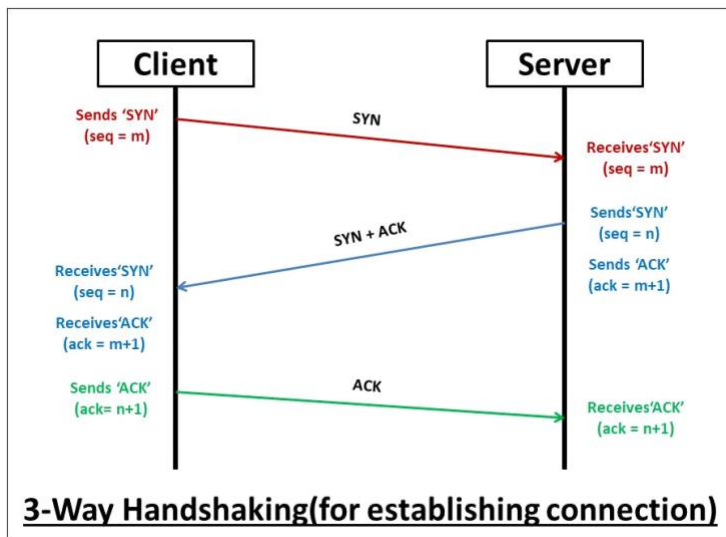
Što je TCP i što je to 3-way handshake i kako funkcionira?

TCP - transmission control protocol - protokol 4. sloja kojeg zovemo jos i spojnim protokolom, koristi mehanizam 3way handshake za uspostavu logičke veze s drugim uređajem, a to se odvija u 3 koraka:

4. sloj - transportni sloj

TCP      UDP

1. portovi
2. tcp - mehanizam 3way handshake
3. tcp - segmentiranje podataka s gornjih slojeva  
seq. number |



### Što koristimo u komunikaciji na 2. 3. i 4. sloju OSI modela?

- 2. SLOJ – MAC adresa
- 3. SLOJ – IP adresa
- 4. SLOJ – portovi

Telnet – 23

RDP – 3389

DNS - 53

DHCP klijent – 68

DHCP server – 67

HTTP – 80

HTTPS – 443

FTP – 20, 21

### 3. Čemu služe ARP, DNS i DHCP i koje portove koriste?

**ARP** (*Address Resolution protocol*) je na drugom sloju, ne koristi portove

- Putem ARP protokola naši uređaji u lokalnoj mreži saznaju MAC adrese drugih uređaja s kojima komuniciraju, te taj podatak pohranjuju u ARP tablici.

**DNS** (*Domain Name System*) koristi port 53,

- naši uređaji putem DNS upita saznaju IP adresu nekog servisa ili web stranice. Npr. Računalo želi pristupiti na web stranicu [www.algebra.hr](http://www.algebra.hr) te šalje upit DNS serveru za IP adresu navedene stranice. Odgovor kojeg dobijemo od DNS servera računalo pohranjuje u DNS cache.

**DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*) koristi portove 67 i 68

- služi za dodjeljivanje mrežnih postavki na određeno vrijeme uređajima u lokalnoj mreži

### Što je to HTTP, a što HTTPS?

- **HTTP** (Hypertext transfer protocol)
- je protocol za prijenos informacija na webu, HTTPS je HTTP sa enkripcijom (TLS) Omogućuje objavljivanje i prezentaciju HTML dokumenata.
- **HTTPS** – (Hypertext transfer protocol secure) isto samo sa enkripcijom

### Što je to telnet i koji port koristi za rad?

TELNET - mrežni protokol za udaljeni pristup na druge uređaje, a koristi port 23 .

control panel - programs and features - turn windows features ON/OFF

### Što je to RDP protokol i koji port koristi za rad?

remote desktop protocol - to je microsoftov protokol za udaljeni pristup na drugo računalo, a koristi port 3389.

**Što se dogodi kada na start button ili search button u windowsima upišete ncpa.cpl?**

otvara prikaz mrežnih adaptera