



Preddiplomski studij
Računarstvo

Ime i prezime: _____
Matični broj: _____

Komunikacijske mreže

Zimski ispitni rok

19. veljače 2013.

Grupa A

Izjavljujem da tijekom izrade ovog ispita neću od drugoga primiti niti drugome pružiti pomoć te da se neću koristiti nedopuštenim sredstvima. Ove su radnje teška povreda Kodeksa ponašanja te mogu uzrokovati i trajno isključenje s Fakulteta.

Također izjavljujem da mi zdravstveno stanje dozvoljava pisanje ovog ispita.

Ak.g. 2012./2013.

Vlastoručni potpis: _____

Zadaci s ponuđenim odgovorima

Zadatak 1 Koja je glavna prednost mreže koja radi na načelu komutacije kanala u odnosu na mrežu koja je zasnovana na komutaciji paketa?

- (a) Kapaciteti mreže se zauzimaju samo prilikom prijenosa informacija.
- (b) Prikladnost za kontinuirani protokol informacija u stvarnom vremenu.
- (c) Osiguravanje najkraćeg puta između izvorišta i odredišta informacije.
- (d) Broj i kapacitet kanala mogu se prilagoditi količini informacije koja se prenosi.

Zadatak 2 Promatramo slojevitu mrežnu arhitekturu, pri čemu (N)-PDU odgovara protokolnoj jedinici podataka na N-tom sloju, (N)-PCI odgovara protokolnoj upravljačkoj informaciji na N-tom sloju te (N)-SDU uslužnoj jedinici podataka na N-tom sloju. Koji je od navedenih izraza točan?

- (a) $(N\text{-PDU} = ((N\text{-PCI}, (N+1)\text{-SDU}))$
- (b) $(N\text{-PDU} = ((N+1)\text{-PCI}, (N)\text{-SDU}))$
- (c) $(N\text{-SDU} = (N-1)\text{-PDU})$
- (d) $(N\text{-SDU} = (N+1)\text{-PDU})$

Zadatak 3 Uz primjenu jednosmjernog protokola „stani i čekaj“, koliko će predajnik najmanje čekati na potvrdu odaslanog okvira veličine 20 kbit, uz brzinu prijenosa 10 Mbit/s i propagacijsko kašnjenje od 1 ms između lokacija na kojima su smješteni predajnik i prijamnik okvira? Prilikom izračuna zanemarite veličinu potvrde.

- (a) 2 ms.
- (b) 3 ms.
- (c) 4 ms.
- (d) 5 ms.

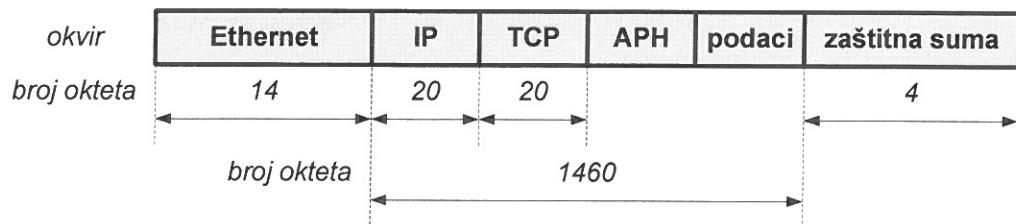
Zadatak 4 U lokalnoj mreži *Ethernet* (verzije IEEE 802.3) dva izravno povezana čvora razmjenjuju okvire. Promatramo slučaj kada je jedinica podataka mrežnog sloja veličine 100 okteta isporučena sloju podatkovne poveznice. Tada se

- (a) jedinica podataka mrežnog sloja smješta u okvir fiksne duljine te se okviru dodaje ispuna (engl. *padding*) do pune duljine okvira.
- (b) jedinica podataka mrežnog sloja smješta u okvir varijabilne duljine te se posebnim znakom (zastavica, engl. *flag*) označava početak i kraj okvira.
- (c) jedinica podataka mrežnog sloja smješta u okvir varijabilne duljine te se u zaglavljiju okvira zapisuje duljina polja podataka.
- (d) jedinica podataka mrežnog sloja smješta u okvir fiksne duljine te se okviru dodaje ispuna (engl. *padding*) u vidu fragmenta sljedeće jedinice podataka mrežnog sloja.

Zadatak 5 Što označava pojam „rani sudar“ u lokalnoj mreži *Ethernet*?

- (a) Slučaj kada stanica otkrije sudar na poveznici za vrijeme slanja svog okvira.
- (b) Slučaj kada stanica otkrije sudar na poveznici prije početka slanja svog okvira.
- (c) Slučaj kada stanica otkrije sudar na poveznici neposredno nakon završetka slanja svog okvira.
- (d) Slučaj kada stanica otkrije sudar na poveznici neposredno nakon slanja signala zagušenja.

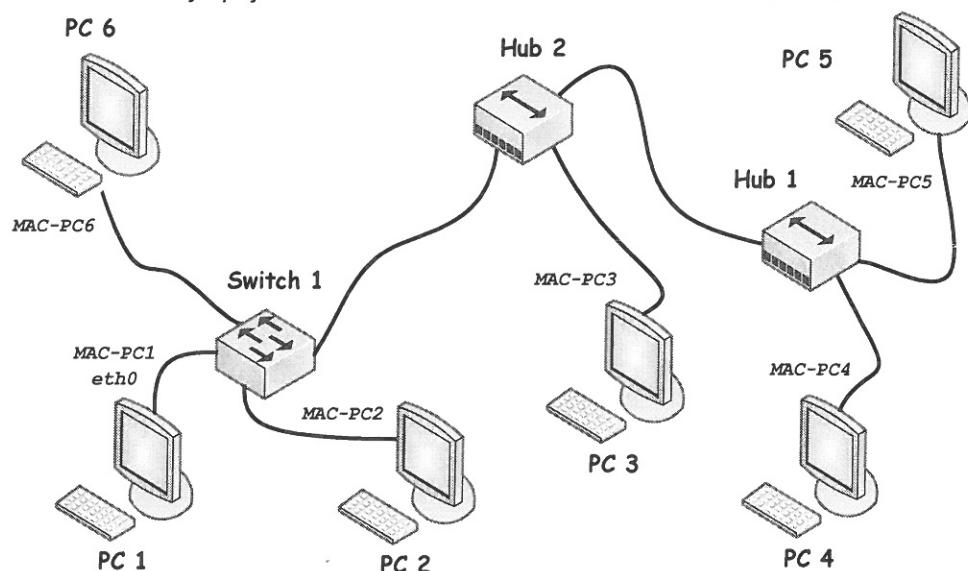
- Zadatak 6** Na slici je prikazan primjer okvira sloja podatkovne poveznice izvedene standardom *Ethernet*.
1 bod Kolika je vrijednost MTU (*Maximum Transmission Unit*) za danu lokalnu mrežu, ako pretpostavimo da je okvir pune duljine?



- (a) 1460 okteta.
- (b) 1500 okteta.
- (c) 1514 okteta.
- (d) 1518 okteta.

Simbolički su zadane MAC-adrese mrežnih sučelja (MAC-PC1, MAC-PC2, itd.). Mrežni uređaji spojeni su u lokalnu mrežu Ethernet izvedbe 100BASE-T.

Slika 1.



Zadaci 7-8 se odnose na topologiju mreže sa slike 1.

- Zadatak 7** Koja je tvrdnja točna?

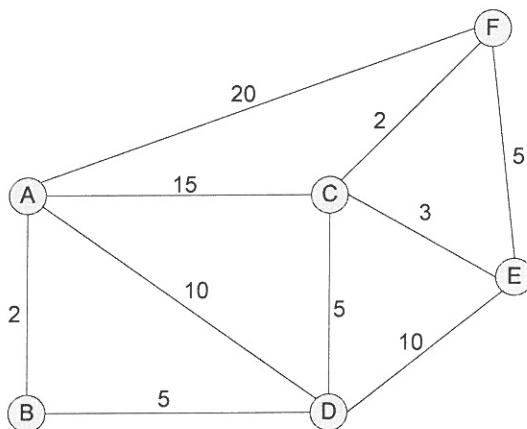
1 bod

- (a) Računala PC 4 i PC 5 se ne nalaze u istoj domeni razašiljanja (engl. *broadcast*) na sloju podatkovne poveznice.
- (b) Računala PC 5 i PC 6 se ne nalaze u istoj domeni razašiljanja (engl. *broadcast*) na sloju podatkovne poveznice.
- (c) Računala PC 3 i PC 5 se ne nalaze u istoj domeni sudara.
- (d) Računala PC 1 i PC 3 se ne nalaze u istoj domeni sudara.

Zadatak 8 1 bod Računalo *PC 4* pošalje okvir namijenjen računalu *PC 2*. Koje su izvorišna i odredišna MAC-adresa okvira koji je snimljen alatom *Wireshark* na sučelju računala *PC 2*?

- (a) Izvorišna adresa je *MAC-PC4*, a odredišna *MAC-PC2*.
- (b) Izvorišna adresa odgovara MAC-adresi komutatora *Switch 1*, a odredišna adresa je *MAC-PC2*.
- (c) Izvorišna adresa odgovara MAC-adresi paričnog obnavljača *Hub 2*, a odredišna adresa odgovara MAC-adresi komutatora *Switch 1*.
- (d) Izvorišna adresa je *MAC-PC4*, a odredišna adresa odgovara adresi razašiljanja (engl. *broadcast*) na sloju podatkovne poveznice.

Slika 2.



Zadaci 9-10 se odnose na topologiju mreže sa slike 2.

Zadatak 9 1 bod Na slici 2 dane su udaljenosti između čvorova mreže (udaljenost između čvorova A i B jednaka je 2, između A i C jednaka je 15, itd.). Za danu mrežu potrebno je odrediti najkraće udaljenosti između čvora A i svih ostalih čvorova korištenjem Dijkstrinog algoritma. Incijalizacija algoritma se označava nultim korakom. Koja je tvrdnja točna?

- (a) U 3. koraku se odredi minimalna udaljenost do čvora C, koja iznosi 15.
- (b) U 4. koraku se odredi minimalna udaljenost do čvora C, koja iznosi 12.
- (c) U 4. koraku se odredi minimalna udaljenost do čvora F, koja iznosi 14.
- (d) U 4. koraku se odredi minimalna udaljenost do čvora E, koja iznosi 15.

Zadatak 10 1 bod Korištenjem Dijkstrinog algoritma za najkraći put između čvorova A i E, odredite potreban broj skokova za topologiju na slici 2:

- (a) 2.
- (b) 3.
- (c) 4.
- (d) 5.

Zadatak 11 1 bod Kako se ponaša algoritam usmjeravanja temeljen na vektoru udaljenosti, kad se promatraju slučajevi dodavanja novog čvora u topologiju i ispada čvora iz topologije?

- (a) Brzo se prilagođava u slučaju dodavanja novog čvora u topologiju, a sporo u slučaju ispada čvora iz topologije.
- (b) Brzo se prilagođava u slučaju ispada čvora iz topologije, a sporo u slučaju dodavanja novog čvora u topologiju.
- (c) Brzo se prilagođava u oba slučaja.
- (d) Sporo se prilagođava u oba slučaja.

Zadatak 12**1 bod**

U mreži usmjeritelja usmjeravanje se zasniva na stanju poveznice. Nakon što usmjeritelji izmjere kašnjenja prema ostalim usmjeriteljima te izmjene poruke o stanju poveznice koje su dolje navedene, određuje se topologija usmjeravanja čitave mreže.

A	
Broj u nizu	
Starost poruke	
B	4
E	5

B	
Broj u nizu	
Starost poruke	
A	4
C	2
F	6

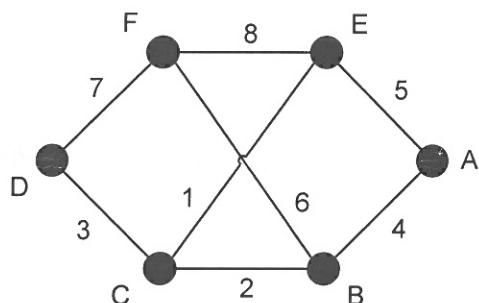
C	
Broj u nizu	
Starost poruke	
B	2
D	3
E	1

D	
Broj u nizu	
Starost poruke	
C	3
F	7

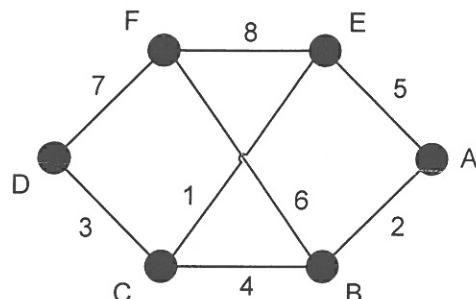
E	
Broj u nizu	
Starost poruke	
A	5
C	1
F	8

F	
Broj u nizu	
Starost poruke	
B	6
D	7
E	8

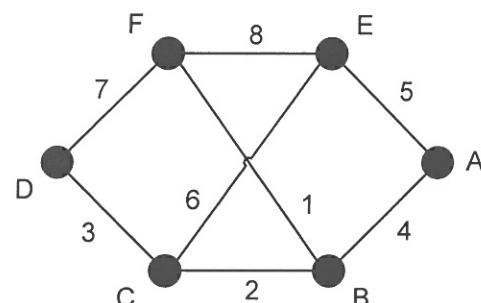
Kako izgleda pripadajući graf mreže? (a) (b) (c) (d)



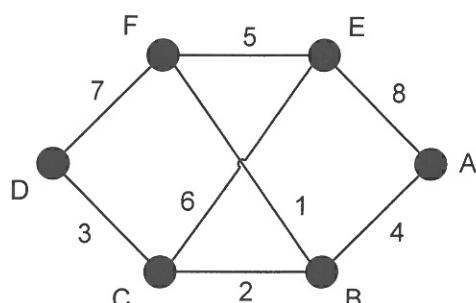
(a)



(b)



(c)



(d)

Zadatak 13 Koje od sljedećih svojstava karakterizira nespojnu uslugu izvedenu datagramske?

1 bod

- (a) Put svakog paketa se odabire prilikom uspostave veze, nakon čega svi paketi idu odabranim putem.
- (b) Paketi ne moraju sadržavati potpune mrežne adrese njihovih izvořišta i odredišta, već samo oznaku puta.
- (c) Usmjeritelji pohranjuju podatke o uspostavljenim vezama.
- (d) Prije slanja paketa nije potrebno uspostaviti vezu.

Zadatak 14 Autonomni sustav u Internetu je:

1 bod

- (a) skupina IP-mreža i usmjeritelja pod zajedničkom upravom i sa zajedničkom politikom usmjeravanja prema Internetu.
- (b) skupina IP-mreža i usmjeritelja smještenih isključivo unutar iste lokalne mreže.
- (c) skupina usmjeritelja koji prenose poruke o usmjeravanju protokolom EGP (*Exterior Gateway Protocol*).
- (d) skupina računala spojenih na isti usmjeritelj.

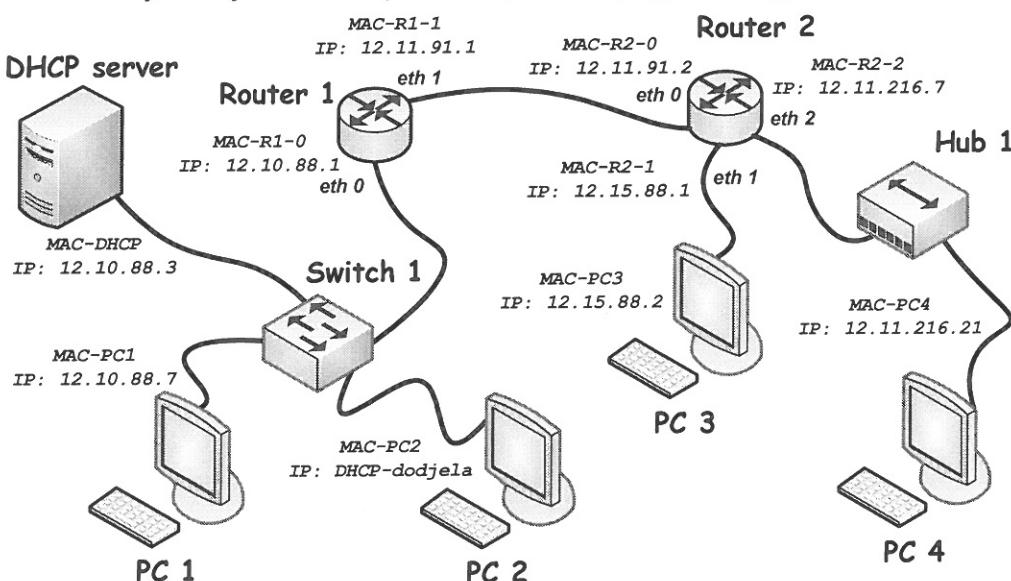
Zadatak 15 IP-adresa 192.168.19.1/17 dana je u prefiksnom prikazu. Koliko se bita odnosi na računalni dio te adrese?

1 bod

- (a) 15 bita.
- (b) 16 bita.
- (c) 17 bita.
- (d) Ovaj zapis je neispravan, s obzirom da računalni dio IP-adrese zahtijeva barem 16 bita.

Simbolički su zadane MAC-adrese mrežnih sučelja (MAC-PC1, MAC-PC2, itd.). Mrežni uređaji spojeni su u lokalnu mrežu Ethernet izvedbe 100BASE-T. Tablice usmjeravanja na svim računalima su ispravno podešene. Podrazumijevani iznos parametra TTL za sva računala jednak je 64. Sva su priručna spremišta (engl. caches) prazna.

Slika 3.



Zadaci 16-18 se odnose na mrežu sa slike 3.

Zadatak 16 1 bod Računalo *PC 4* želi provjeriti dostupnost (*ping*) računala *PC 1*, što iziskuje prethodno slanje ARP-upita. Podrazumijevani (engl. *default*) usmjeritelj računala *PC 4* je usmjeritelj *Router 2*. Koja je odredišna adresa ARP-upita poslanog s računala *PC 4* i što se zahtijeva tim upitom?

- (a) Odredišna adresa: *MAC-broadcast* (ff:ff:ff:ff:ff:ff); Zahtjev za MAC-adresom računala *PC 1*.
- (b) Odredišna adresa: *IP-broadcast* (255.255.255.255); Zahtjev za MAC-adresom računala *PC 1*.
- (c) Odredišna adresa: *MAC-broadcast* (ff:ff:ff:ff:ff:ff); Zahtjev za MAC-adresom sučelja *eth 2* usmjeritelja *Router 2*.
- (d) Odredišna adresa: *IP-broadcast* (255.255.255.255); Zahtjev za MAC-adresom sučelja *eth 2* usmjeritelja *Router 2*.

Zadatak 17 1 bod U nastavku su dane potpune tablice usmjeravanja usmjeritelja *Router 1* i *Router 2* nakon što su im statički promjenjeni unosi:

<i>Router</i>	<i>Odredišna adresa/prefiks</i>	<i>Adresa sljedećeg usmjeritelja</i>	<i>Odlazno sučelje</i>
1	12.11.216.21/32	12.11.91.2	eth1

<i>Router</i>	<i>Odredišna adresa/prefik</i>	<i>Adresa sljedećeg usmjeritelja</i>	<i>Odlazno sučelje</i>
2	12.11.216.21/32	12.11.91.1	eth0

Računalo *PC 1* provjerava dostupnost (*ping*) računala *PC 4* koristeći TTL=6. Koje će ICMP-poruke snimiti alat *Wireshark* na sučelju *eth0* usmjeritelja *Router 1*?

- (a) Samo ICMP-poruku *Echo Request*.
- (b) Samo ICMP-poruku *Time Exceeded*.
- (c) ICMP-poruke *Echo Request* i *Time Exceeded*.
- (d) ICMP-poruke *Echo Request* i *Echo Reply*.

Zadatak 18 1 bod U mreži na slici 3 računalu *PC 2* je podešeno dinamičko dodjeljivanje IP-adrese. Nakon uključenja u mrežu, računalo *PC 2* započinje proces dinamičke dodjele adrese. Kako glasi izvorišna IP-adresa poruke *DHCP Request* koju šalje računalo *PC 2*?

- (a) 0.0.0.0
- (b) 12.10.88.255
- (c) 255.255.255.255
- (d) IP-adresa koju DHCP-poslužitelj nudi računalu *PC 2*.

Zadatak 19 1 bod Na računalu su pokrenuta dva poslužitelja, jedan na TCP-vratima (engl. *port*) 6000, a drugi na UDP-vratima 6000. S obzirom na (ne)ovisnost vrata različitih transportnih protokola:

- (a) UDP-poslužitelj ne može primati podatke na vratima 6000.
- (b) UDP-poslužitelj može primati podatke na vratima 6000, ali samo od računala koje nema istovremeno uspostavljenu TCP-vezu na ta vrata.
- (c) UDP-poslužitelj može primati podatke na vratima 6000 od bilo kojeg računala, neovisno o TCP-vezama.
- (d) UDP-poslužitelj može primati podatke na vratima 6000, ali ih mora proslijediti TCP-poslužitelju na obradu.

**Zadatak 20
1 bod**

Mehanizam klizećeg prozora (engl. *sliding window*), koji koristi protokol TCP, služi za:

- (a) uspostavu veze.
- (b) raskid veze.
- (c) upravljanje zagušenjem u mreži.
- (d) upravljanje tokom.

**Zadatak 21
1 bod**

Pretpostavite da računalo A želi uspostaviti TCP-vezu s računalom B. U TCP-zaglavljtu prvog segmenta kojeg šalje računalo A vrijednost slijednog broja iznosi 100 (*sequence number = 100*). Koja će biti vrijednost potvrde (*acknowledgment number*) u segmentu kojeg će računalo B poslati kao odgovor na prethodno ispravno primljeni segment?

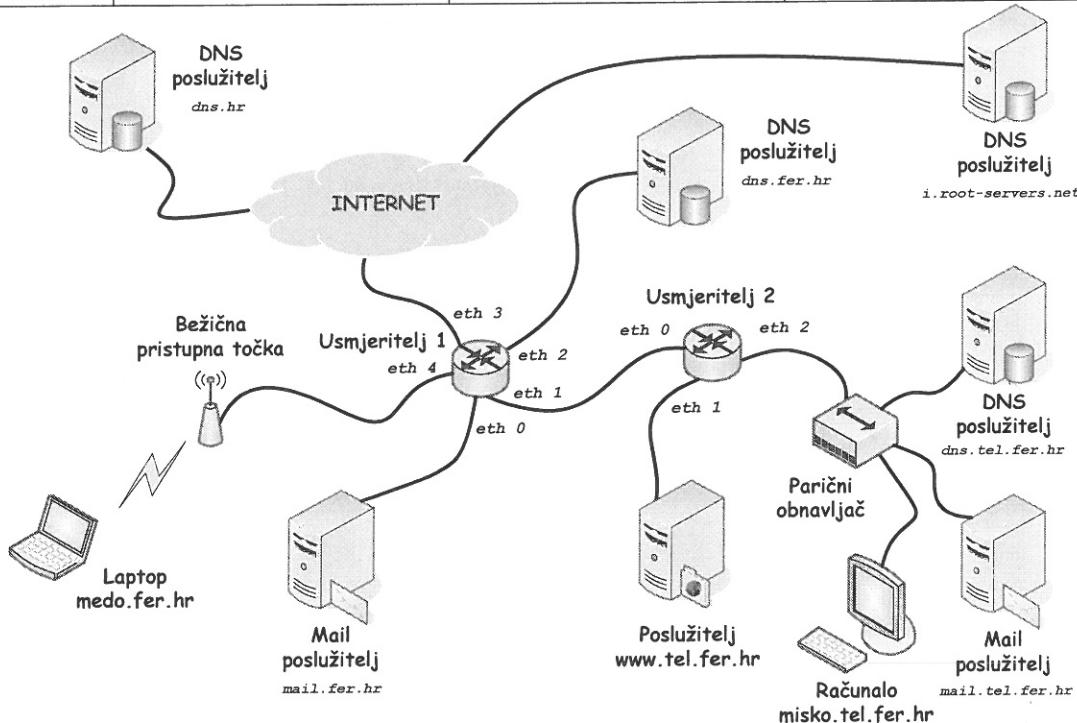
- (a) 0.
- (b) 1.
- (c) 100.
- (d) 101.

Zadana je mreža prema slici 4, organizirana u dvije domene, s pripadajućim poslužiteljima. Ukoliko drugačije nije zadano, u svakom zadatku pretpostavite da na računalima **NE** postoje zapisi u DNS- i ARP-spremištima (engl. *caches*).

Domena	Računala	Nadležni DNS-poslužitelj	Nadležni SMTP-poslužitelj
tel.fer.hr	www.tel.fer.hr, misko.tel.fer.hr	dns.tel.fer.hr	mail.tel.fer.hr
fer.hr	medo.fer.hr	dns.fer.hr	mail.fer.hr
hr	-	dns.hr	-

Slika 4.

Zadaci 22-26 se odnose na topologiju mreže sa slike 4.



Zadatak 22 1 bod Web-preglednik na računalu *misko.tel.fer.hr* slijedi poveznicu <http://www.tel.fer.hr:8080/index.html>. Web-poslužitelj na računalu *www.tel.fer.hr* pokrenut je na TCP-vratima 80, dok su TCP-vrata 8080 tog računala slobodna. Što će se dogoditi?

- (a) Poslužitelj *www.tel.fer.hr* odgovara pregledniku s TCP-vrata 80 porukom o pogrešci.
- (b) Poslužitelj *www.tel.fer.hr* uspostavlja TCP-vezu prema vratima 8080 i odgovara porukom o pogrešci.
- (c) Poslužitelj *www.tel.fer.hr* odbija uspostavu TCP-veze na vratima 8080.
- (d) Poslužitelj *www.tel.fer.hr* preusmjerava preglednik na TCP-vrata 80.

Zadatak 23 1 bod Računalo *misko.tel.fer.hr* pristupa web-poslužitelju *www.tel.fer.hr* slijedeći URI (*Uniform Resource Identifier*) <http://www.tel.fer.hr/predmet/kommre.html>. U tijelu koje HTTP-poruke će se dohvatiti traženi resurs?

- (a) Poruke GET.
- (b) Poruke RETR.
- (c) Poruke 200 (OK).
- (d) Poruke DATA.

Zadatak 24 1 bod Računalo *misko.tel.fer.hr* provjerava dostupnost (*ping*) računala *medo.fer.hr*. Alatom *Wireshark* snima se mrežni promet na sučelju poslužitelja *dns.tel.fer.hr*. Svi DNS-poslužitelji rade iterativnim načinom, osim poslužitelja *dns.tel.fer.hr* koji radi rekurzivno. Kojim redoslijedom će DNS-odgovori biti snimljeni alatom *Wireshark*?

- medo.fer.hr*
- i.root-servers.net*
dns.hr
dns.root.hr
dns.tel.fer.hr
- (a) 1. DNS-odgovor poslužitelja *dns.fer.hr*;
2. DNS-odgovor poslužitelja *dns.tel.fer.hr*
 - (b) 1. DNS-odgovor poslužitelja *i.root-servers.net*;
2. DNS-odgovor poslužitelja *dns.tel.fer.hr*
 - (c) 1. DNS-odgovor poslužitelja *dns.hr*;
2. DNS-odgovor poslužitelja *dns.fer.hr*;
3. DNS-odgovor poslužitelja *dns.tel.fer.hr*
 - (d) 1. DNS-odgovor poslužitelja *i.root-servers.net*;
2. DNS-odgovor poslužitelja *dns.hr*;
3. DNS-odgovor poslužitelja *dns.fer.hr*;
4. DNS-odgovor poslužitelja *dns.tel.fer.hr*

Zadatak 25 1 bod Računalo *misko.tel.fer.hr* za pristup web-poslužitelju *www.tel.fer.hr* koristi IPsec (sigurnosna arhitektura za IP), i to sigurnosno ovijanje podataka (engl. *Encapsulating Security Payload, ESP*). Ovisno o načinu rada, može li potencijalni napadač, koji prislушкиje komunikaciju u mreži, saznati adresu vrata (engl. *port*) na računalu *misko.tel.fer.hr* koja su korištena za pristup web-poslužitelju?

- (a) Može saznati adresu vrata samo ako se koristi transportni način rada.
- (b) Može saznati adresu vrata samo ako se koristi tunelski način rada.
- (c) Može saznati adresu vrata, bez obzira na korišteni način rada.
- (d) Ne može saznati adresu vrata.

Zadatak 26 1 bod Klijentska aplikacija na računalu *medo.fer.hr* šalje poruku elektroničke pošte namijenjenu korisniku *dragi@tuwien.ac.at*. Sustav DNS za slanje upita i odgovora koristi protokol UDP. Između kojih će se računala uspostaviti TCP-konekcije u ovom primjeru?

- (a) Uspostavit će se 2 TCP-konekcije:
1. između računala *medo.fer.hr* i poslužitelja *mail.fer.hr*, te
 2. između poslužitelja *mail.fer.hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *tuwien.ac.at*.
- (b) Uspostavit će se 3 TCP-konekcije:
1. između računala *medo.fer.hr* i poslužitelja *mail.fer.hr*,
 2. između poslužitelja *mail.fer.hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr*, te
 3. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *tuwien.ac.at*.
- (c) Uspostavit će se 4 TCP-konekcije:
1. između računala *medo.fer.hr* i poslužitelja *mail.fer.hr*,
 2. između poslužitelja *mail.fer.hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr*,
 3. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *at*, te
 4. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *at* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *tuwien.ac.at*.
- (d) Uspostavit će se 5 TCP-konekcija:
1. između računala *medo.fer.hr* i poslužitelja *mail.fer.hr*,
 2. između poslužitelja *mail.fer.hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr*,
 3. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *hr* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *at*,
 4. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *at* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *ac.at*, te
 5. između SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *ac.at* i SMTP-poslužitelja nadležnog za domenu *tuwien.ac.at*.

Zadatak 27 1 bod Prilikom učitavanja web-stranice korisničko računalo šalje web-poslužitelju *moj.tel.fer.hr* HTTP-zahtjev za dohvatom datoteke *attachment.gif* smještene u korijenskom direktoriju. Kako glasi prvi redak tog HTTP-zahtjeva?

- (a) GET *moj.tel.fer.hr/attachment.gif* HTTP/1.1
- (b) GET *http://moj.tel.fer.hr/attachment.gif* HTTP/1.1
- (c) GET */attachment.gif* HTTP/1.1
- (d) GET *moj.tel.fer.hr* HTTP/1.1

Zadatak 28 1 bod Kako glasi potpun, apsolutan URI (*Uniform Resource Identifier*) datoteke *attachment.gif* za kojom je HTTP-zahtjev poslan web-poslužitelju *moj.tel.fer.hr*?

- (a) *moj.tel.fer.hr/attachment.gif*
- (b) *www.moj.tel.fer.hr/attachment.gif*
- (c) *http://moj.tel.fer.hr/attachment.gif*
- (d) *http://www.moj.tel.fer.hr/attachment.gif*

Zadatak 29 Na koji se sigurnosni zahtjev odnosi potreba da u mrežnom okružju poruke, koje se razmjenjuju, trebaju biti razumljive isključivo pošiljatelju i željenom primatelju poruke?

- (a) Neporecivost (engl. *nonrepudiation*).
- (b) Cjelovitost (engl. *integrity*).
- (c) Povjerljivost (engl. *confidentiality*).
- (d) Raspoloživost (engl. *availability*).

Zadatak 30 Dva korisnika primjenjuju simetričnu kriptografiju za razmjenu povjerljivih tekstova (tekstova s tajnim podacima), nakon što im je sigurno dostavljen tajni ključ. Uljez presreće i preuzima šifrirane tekstove, modificira ih (bez kriptoanalize) te proslijeđuje primatelju. Kakve probleme uljez stvara korisnicima?

- (a) Nikakve, jer uljez ne može saznati tajne podatke.
- (b) Uljez može saznati tajne podatke i promijeniti ih.
- (c) Primatelj za sve tekstove može ustanoviti da su modificirani i odbaciti ih.
- (d) Primatelj za čitljiv tekst ne može zaključiti da je modificiran te će ga prihvati.

Zadatak 31 Korisnici Bob i Alice posjeduju vlastite javne i privatne/tajne ključeve (K_{JB} i K_{TB} , odnosno K_{JA} i K_{TA}). Ako Bob šifrira poruku koju šalje korisnici Alice (uz primjenu postupka kriptografije javnog ključa), koji se ključevi pritom koriste za šifriranje i dešifriranje poruke?

- (a) Bob koristi Alicein javni ključ K_{JA} za šifriranje, dok Alice koristi vlastiti tajni ključ K_{TA} za dešifriranje.
- (b) Bob koristi vlastiti tajni ključ K_{TB} za šifriranje, dok Alice koristi vlastiti tajni ključ K_{TA} za dešifriranje.
- (c) Bob koristi vlastiti javni ključ K_{JB} za šifriranje, dok Alice koristi vlastiti tajni ključ K_{TA} za dešifriranje.
- (d) Bob koristi Alicein javni ključ K_{JA} za šifriranje, dok Alice koristi Bobov javni ključ K_{JB} za dešifriranje.

Zadatak 32 Što zaglavlje autentičnosti (engl. *Authentication Header*, AH) sigurnosne arhitekture IPsec ne osigurava?

- (a) Potvrdu identiteta sudionika u komunikaciji.
- (b) Tajnost.
- (c) Zaštitu od napada ponavljanjem.
- (d) Cjelovitost.

Zadatak 33 Ponuđene tvrdnje odnose se na javnu komutiranu telefonsku mrežu (engl. *Public Switched Telephone Network*, PSTN). Koja od navedenih tvrdnji je točna?

- (a) Pristupna mreža kod PSTN-a je izvedena digitalno.
- (b) PSTN omogućuje podatkovni prijenos komutacijom paketa.
- (c) Jezgrena mreža kod PSTN-a izvedena je analogno i zasniva se na kanalima brzine prijenosa 64 kbit/s.
- (d) Preplatnička petlja (engl. *subscriber loop*) izvedena je dvožičnim bakrenim vodičem.

Zadatak 34 Korisnik se nalazi u javnoj telefonskoj mreži (PSTN) i želi uspostaviti poziv prema korisniku u području pokrivanja mrežom GSM (*Globalni sustav pokretnih komunikacija*). Koji entitet jezgrenog dijela GSM-mreže traži lokacijsku informaciju od domaćeg lokacijskog registra (engl. *Home Location Register*, HLR) za korisničku pokretnu stanicu (engl. *Mobile Station*, MS)?

- (a) Kontrolni dio sustava bazne postaje (engl. *Base Station Controller*, BSC).
- (b) Lokacijsko područje (engl. *Location Area*, LA).
- (c) Prilazni pokretni komutacijski centar (engl. *Gateway MSC*, GMSC).
- (d) Gostujući lokacijski registar (engl. *Visitor Location Register*, VLR).

Zadatak 35 Ako korisnik pristupa Internetu kanalom kroz javnu telefonsku mrežu (PSTN), koja se oznaka smješta u polje *Protocol* kod PPP (*Point to Point Protocol*) okvira koji prenose podatkovne jedinice korisnikove aplikacije?

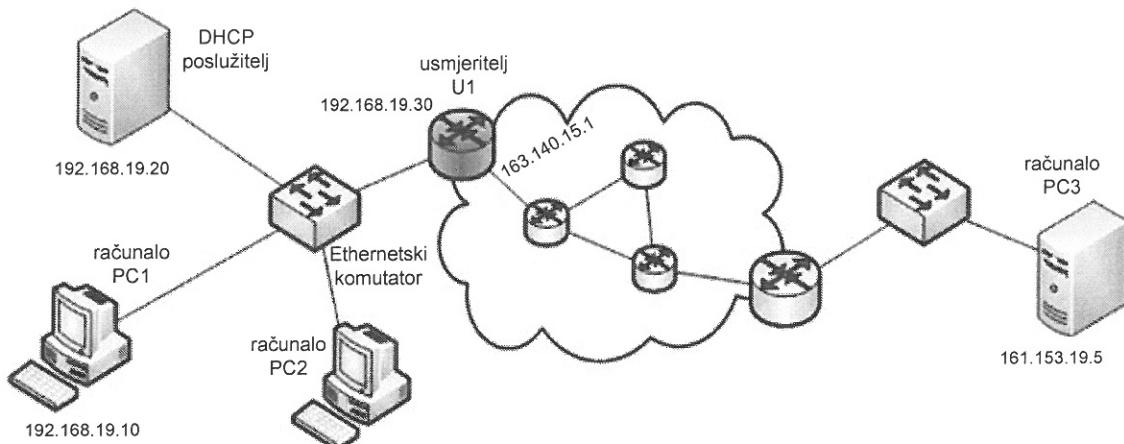
- (a) LCP (oznaka protokola za kontrolu poveznice, engl. *Link Control Protocol*).
- (b) NCP (oznaka mrežnog kontrolnog protokola, engl. *Network Control Protocol*).
- (c) IP (oznaka mrežnog protokola u Internetu, engl. *Internet Protocol*).
- (d) IPCP (oznaka mrežnog kontrolnog protokola za IP, engl. *IP Control Protocol*).

Zadatak 36 Za tehnologiju asimetrične digitalne pretplatničke linije (engl. *Asymmetric Digital Subscriber Line*, ADSL) nije točna sljedeća tvrdnja:

- (a) Omogućuje istovremeno telefoniranje i prijenos podataka.
- (b) Izvodi se bakrenom paricom u pristupnom dijelu telefonske mreže.
- (c) Maksimalna brzina je manja u dolaznom nego u odlaznom smjeru.
- (d) Frekvencijska područja za prijenos govora i prijenos podataka su odvojena.

Adresa podmreže u kojoj se nalaze DHCP-poslužitelj te računala PC1 i PC2 je 192.168.19.0/24.

Slika 5.



Zadatak 37 se odnosi na topologiju mreže sa slike 5.

Zadatak 37 Usmjeritelj U_1 obavlja funkciju NAT-a (Network Address Translation) za podmrežu 192.168.19.0/24. Računalo $PC1$ šalje ICMP-poruku Echo Request računalu $PC3$. Kako glasi izvorišna IP-adresa datagrama koji sadrži odgovor Echo Reply, a koji je snimljen alatom Wireshark na mrežnom sučelju računala $PC1$?

- (a) 163.140.15.1
- (b) 192.168.19.10
- (c) 192.168.19.30
- (d) 161.153.19.5

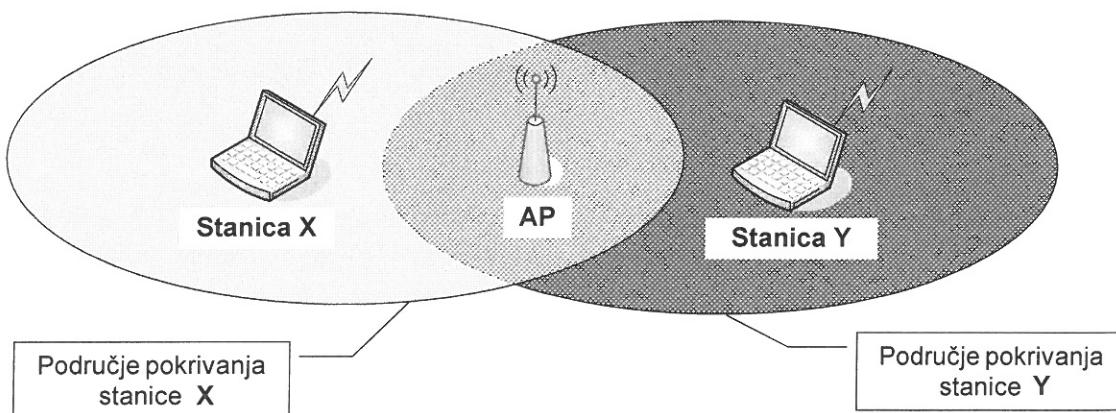
Zadatak 38 Svaki ISP razine 1 (engl. *Tier 1*):
1 bod

- (a) je izravno povezan (engl. *peering*) sa svim ISP-ovima razine 2 te ne naplaćuje promet razmijenjen s njima.
- (b) je izravno povezan sa svim ostalim ISP-ovima razine 1 te naplaćuje promet razmijenjen s njima.
- (c) je izravno povezan sa svim ostalim ISP-ovima razine 1 te ne naplaćuje promet razmijenjen s njima.
- (d) je izravno povezan sa svim ISP-ovima razine 2 te naplaćuje promet razmijenjen s njima.

Zadatak 39 Koji se od navedenih protokola koristi za usmjeravanje između autonomnih sustava u Internetu?
1 bod

- (a) RIP (*Routing Information Protocol*).
- (b) OSPF (*Open Shortest Path First*).
- (c) BGP (*Border Gateway Protocol*).
- (d) Svi navedeni.

Zadatak 40
1 bod



Ukoliko stanica X i stanica Y u bežičnoj lokalnoj mreži (engl. *Wireless Local Network*, WLAN) počnu istovremeno slati okvire prema istoj pristupnoj točki (engl. *Access Point*, AP), tada će doći do problema poznatog pod nazivom:

- (a) „problem centralizirane stanice“.
- (b) „problem distribuirane stanice“.
- (c) „problem izložene stanice“.
- (d) „problem skrivene stanice“.

Ostali zadaci

Zadatak 41
4 boda Navedite puni naziv metode CSMA/CD te objasnite zašto se ona ne primjenjuje u izvedbama lokalnih mreža s velikim brzinama prijenosa (*Fast Ethernet, Gigabit Ethernet*).

Navedite puni naziv metode CSMA/CA, navedite u kojim se izvedbama lokalnih mreža ona upotrebljava te objasnite osnovnu razliku između metoda CSMA/CD i CSMA/CA.

Zadatak 42
2 boda Ethernetski komutator (engl. *Ethernet switch*) prima neki okvir na jednom od svojih priključaka. Navedite i objasnite dva moguća slučaja u kojima će primljeni okvir biti proslijeđen na sve ostale priključke komutatora.

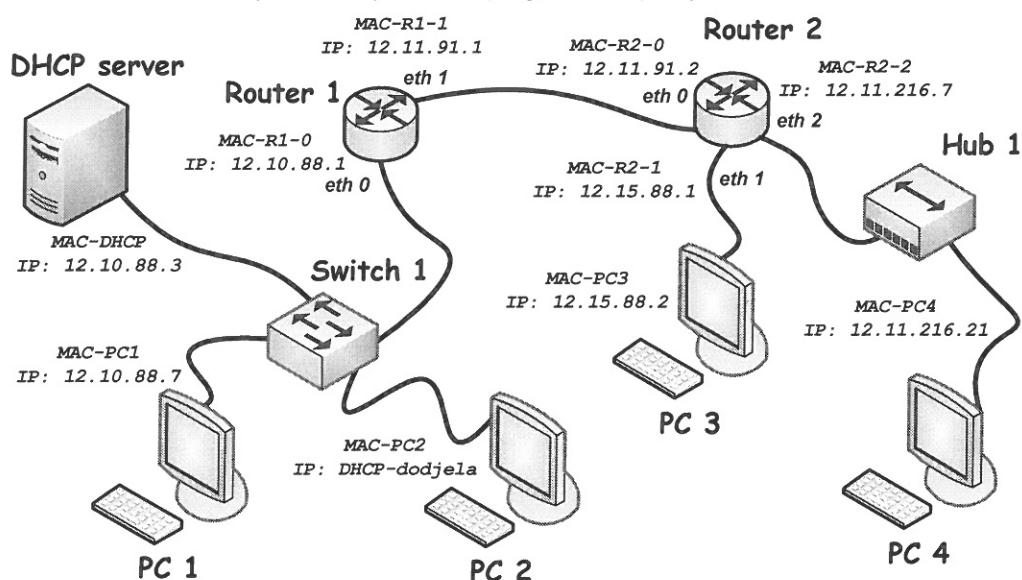
1)

2)

Zadane su MAC-adrese mrežnih sučelja (MAC-PC1, MAC-PC2, itd.). Mrežni uređaji spojeni su u lokalnu mrežu Ethernet izvedbe 100BASE-T. Tablice usmjeravanja na svim računalima su ispravno podešene. Podrazumijevani iznos parametra TTL za sva računala jednak je 64. Sva priručna spremišta (engl. caches) su prazna.

Slika 6.

Zadatak 43 se odnosi na mrežu sa slike 6.



**Zadatak 43.a
2 boda**

U mreži na slici 6 računalu **PC 2** je podešeno dinamičko dodjeljivanje IP-adrese. Nakon uključenja u mrežu, računalo **PC 2** započinje proces dinamičke dodjele adrese, koji rezultira dodjelom IP-adrese **12.10.88.21**. Navedite izvorišnu i odredišnu MAC-adresu okvira, odnosno izvorišnu i odredišnu IP-adresu datagrama koji prenosi poruku **DHCP Offer**.

Izvorišna MAC-adresa	Odredišna MAC-adresa

Izvorišna IP-adresa	Odredišna IP-adresa

**Zadatak 43.b
1 bod**

Kako glasi adresa podmreže kojoj pripada računalo **PC 2**, ako je maska podmreže **255.255.255.224**?

Adresa podmreže: _____

**Zadatak 43.c
1 bod**

Koliko se različitih mrežnih sučelja može adresirati u podmreži kojoj pripada računalo **PC 2**, ako je maska podmreže **255.255.255.224**?

Broj različitih mrežnih sučelja: _____

- Zadatak 43.d
2 boda** Kako glasi ispravno podešena tablica usmjeravanja računala *PC 1*? Napomena: potrebno je navesti vrijednosti samo za navedene parametre.

<i>Odredišna adresa/prefiks</i>	<i>Adresa sljedećeg usmjeritelja</i>	<i>Odlazno sučelje</i>

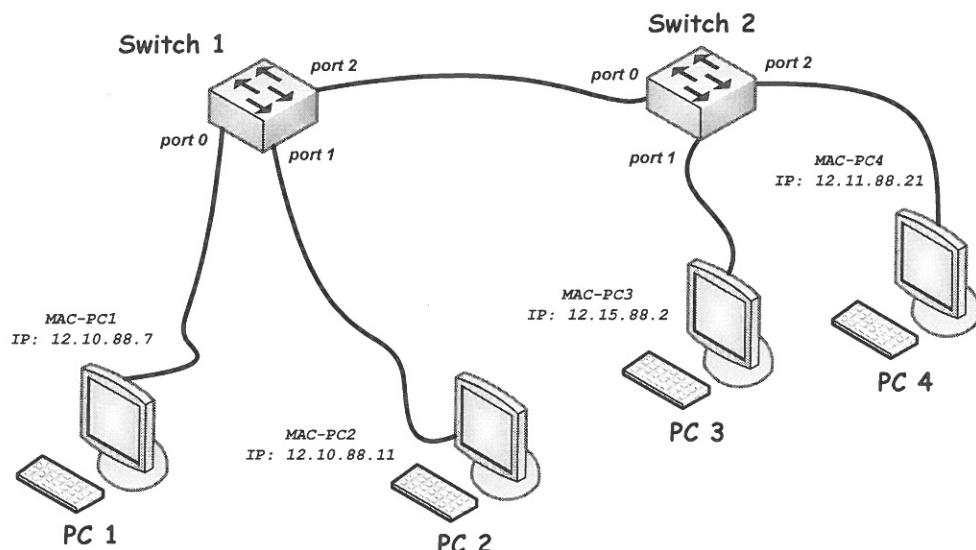
- Zadatak 43.e
1 bod** Na računalu *PC 3* pokrenuta je naredba *traceroute 12.10.88.7*. Koja je izvorišna IP-adresa prvog IP-datagrama primljenog na računalu *PC 3*?

Izvorišna IP-adresa: _____

- Zadatak 43.f
1 bod** Računalo *PC 1* šalje IP-datagram veličine 1500 okteta računalu *PC 3*. Dio mreže između računala *PC 1* i usmjeritelja *Router 1* određen je parametrom MTU (*Maximum Transmission Unit*) koji iznosi 1000 okteta, dio između usmjeritelja *Router 1* i *Router 2* određen je s MTU-om iznosa 576 okteta, a dio mreže između usmjeritelja *Router 2* i računala *PC 3* određen je s MTU-om koji iznosi 1500 okteta. Fragmentacija se odvija na:
- _____

**Zadatak 44
3 boda**

Zadane su MAC-adrese mrežnih sučelja (*MAC-PC1*, *MAC-PC2*, itd.). Mrežni uređaji spojeni su u lokalnu mrežu *Ethernet* izvedbe 100BASE-T. Sve tablice komutatora su prazne.



Navedite koje se informacije pamte u tablicama komutatora te objasnite njihovu primjenu.

Računalo *PC 1* šalje ARP-upit za MAC-adresom računala *PC 4*. Navedite zapise u tablici komutatora *Switch 1* i *Switch 2* nakon što računalo *PC 1* primi ARP-odgovor.

Tablica komutiranja (Switch 1)	

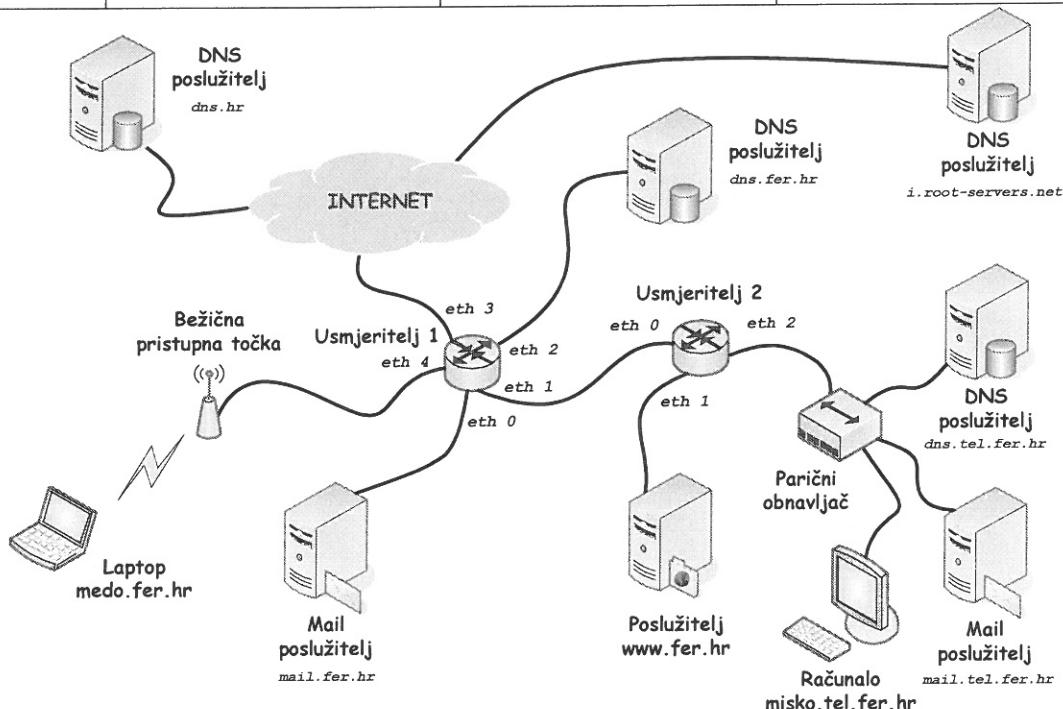
Tablica komutiranja (Switch 2)	

Zadana je mreža prema slici 7, organizirana u dvije domene, s pripadajućim poslužiteljima. Ukoliko drugačije nije zadano, u svakom zadatku pretpostavite da na računalima **NE** postoje zapisi u DNS- i ARP-spremištima (engl. *caches*).

Domena	Računala	Nadležni DNS-poslužitelj	Nadležni SMTP-poslužitelj
<i>tel.fer.hr</i>	<i>misko.tel.fer.hr</i>	<i>dns.tel.fer.hr</i>	<i>mail.tel.fer.hr</i>
<i>fer.hr</i>	<i>medo.fer.hr, www.fer.hr</i>	<i>dns.fr.hr</i>	<i>mail.fer.hr</i>
<i>hr</i>	-	<i>dns.hr</i>	-

Slika 7.

Zadatak 45 se odnosi na topologiju mreže sa slike 7.



**Zadatak 45
3 boda**

Na sučelju *eth 2* usmjeritelja *Usmjeritelj 2* pokrenuto je snimanje prometa alatom *Wireshark*. Korisnik na računalu *misko.tel.fer.hr* putem web-preglednika pristupa stranici <http://www.fer.hr/predmeti/kommre.html>. Uz pretpostavku da DNS-poslužitelj *dns.tel.fer.hr* rekurzivno razlučuje adrese, a svi ostali DNS-poslužitelji iterativno, odgovorite na sljedeća pitanja:

(a) Tko šalje prvi ARP-odgovor zabilježen alatom *Wireshark* i koju informaciju nosi taj odgovor?

(b) Tko šalje prvi DNS-odgovor zabilježen alatom *Wireshark* i koju informaciju nosi taj odgovor?

(c) Kako glasi početni redak prve HTTP-poruke zabilježene alatom *Wireshark*?

Zadatak 46
1 bod Navedite sve potrebne parametre koji definiraju jednu SMTP-asocijaciju.

Zadatak 47
2 boda Korisnik A šalje poruku korisniku B. Pritom poruku digitalno potpisuje koristeći infrastrukturu javnog ključa (engl. *Public Key Infrastructure*, PKI), uz upotrebu sažetka poruke. Oznake ključeva su: K_{PA} (privatni ključ korisnika A), K_{JA} (javni ključ korisnika A), K_{PB} (privatni ključ korisnika B) i K_{JB} (javni ključ korisnika B). Opишite postupak potpisivanja poruke od strane korisnika A (prije njezinog slanja), numerirajući pojedine korake postupka.

Zadatak 48
2 boda Objasnite osnovnu primjenu funkcija NAT (*Network Address Translation*) i PAT (*Port Address Translation*) te slučajeve kad ih je potrebno koristiti zajedno.

