

Napomena: uz svaki zadatak je zadano koliko bodova bisu točno rješenje, dok netočno riješeni nosi negativne bodove u iznosu od 25% vrijednosti točnog rješenja. Nije dozvoljeno koristiti dodatne papire te je dopuštena upotreba kalkulatora.

Sekcija A

Na početku TCP-komunikacije primatelj je objavio da mu je veličina prozora primatelja $RWND=80$, a najveća veličina segmenta u mreži je $MSS=1$. Nakon primanja prvog segmenta s aplikacijskim podacima primatelj je objavio da može koristiti dvostruko veću veličinu prozora $RWND$.

Pitanje 1 (1 bod) Ako je došlo do gubitka segmenta i isteka vremenske kontrole retransmisije nakon što je prozor zagušenja dostigao veličinu $CWND=90$, koja će biti veličina prozora primatelja $RWND$ ako se koristi mehanizam polaganog početka?

- (a) 90.
- (b) 80.
- (c) 160.
- (d) 45.

Pitanje 2 (1 bod) Ako je došlo do gubitka segmenta i isteka vremenske kontrole retransmisije nakon što je prozor zagušenja dostigao veličinu $CWND=90$, koja će biti veličina prozora zagušenja $CWND$ ako se koristi mehanizam polaganog početka?

- (a) 90.
- (b) 45.
- (c) 80.
- (d) 1.

Sekcija B

Pitanje 3 (1 bod) Koja od sljedećih tvrdnji je istinita?

- (a) Slanje protokolnih jedinica podataka na adresu općeg razasijljanja (engl. broadcast) moguće je putem protokola TCP.
- (b) Slanje protokolnih jedinica podataka na adresu općeg razasijljanja (engl. broadcast) moguće je putem protokola UDP.
- (c) Slanje protokolnih jedinica podataka na adresu općeg razasijljanja (engl. broadcast) moguće je putem protokola UDP i TCP.
- (d) Slanje protokolnih jedinica podataka na adresu općeg razasijljanja (engl. broadcast) nije moguće putem protokola UDP i TCP.

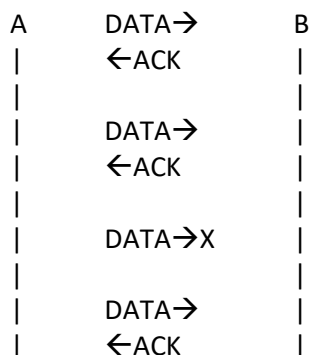
Pitanje 4 (1 bod) Klijent šalje UDP-datagram na računalo na kojem na odredišnim vratima nije pokrenut odgovarajući poslužitelj. Odredite što će se dogoditi nakon slanja datagrama.

- (a) Poslužitelj će odgovoriti s listom otvorenih vrata.
- (b) Klijent će od poslužitelja dobiti poruku ICMP Destination Unreachable (Port Unreachable).
- (c) Klijent će od poslužitelja dobiti poruku ICMP Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit).
- (d) Poslužitelj će odgovoriti postavljanjem zastavice RST (reset) u zaglavlju UDP-datagrama.

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

Sekcija C

Proces A komunicira s procesom B, pri čemu je komunikacija prikazana na slici C. Protokolom TCP prenose se podaci aplikacijskog sloja veličine 5000 okteta. MTU za Ethernet iznosi 1500 okteta, dok je veličina Ethernet-zaglavlja 14 okteta. Veličina IP-zaglavlja iznosi 20 okteta, a veličina TCP-zaglavlja 39 okteta. Pretpostavimo da je početni redni broj TCP-segmenta postavljen na vrijednost 0.



Pitanje 5 (1 bod) Koji je redni broj (SEQ) drugog poslanog segmenta od strane procesa A?

- (a) 1
- (b) 1440
- (c) 1441
- (d) 2

Pitanje 6 (1 bod) Koji je broj druge potvrde (ACK) poslano od strane procesa B?

- (a) 3
- (b) 1441
- (c) 1
- (d) 2882

Pitanje 7 (1 bod) Treći segment poslan od procesa A se izgubio u prijenosu te je proces A bez čekanja potvrde poslao idući po redu segment. Koji je broj treće potvrde (ACK) poslano od strane procesa B?

- (a) 2882
- (b) 3
- (c) 6
- (d) 4323

Sekcija D

Source	Destination	Protocol	Length	Info
20.0.0.2	8.0.0.2	DNS	85	Standard query 0x6dad A www.zpm.fer.hr OPT
8.0.0.2	20.0.0.2	DNS	122	Standard query response 0x6dad A wim.zpm.fer.hr NS dnsZpri.zpn.fer.hr A 30.0.0.2 OPT
20.0.0.2	8.0.0.2	DNS	84	Standard query 0x5869 A imunes.fer.hr OPT
8.0.0.2	20.0.0.2	DNS	146	Standard query response 0x5869 No such name A imunes.fer.hr SOA dnsPer.fer.hr OPT

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

S računala s IP-adresom 20.0.0.4 šalju se dva DNS-upita, a na sučelju nekog udaljenog poslužitelja snimljen je pomoću alata Wireshark mrežni promet prikazan na slici D. Odgovorite na sljedeća pitanja koja se odnose na gore prikazani scenarij.

Pitanje 8 (1 bod) Odaberite ispravnu naredbu koja je generirala drugi DNS-upit.

- (a) host -t OPT imunes.fer.hr
- (b) host -t A imunes.fer.hr
- (c) host -t NS imunes.fer.hr
- (d) host -t SOA imunes.fer.hr

Pitanje 9 (1 bod) Odaberite IP-adresu nadležnog DNS-poslužitelja za domenu zpm.fer.hr.

- (a) 20.0.0.2
- (b) 8.0.0.2
- (c) 30.0.0.2
- (d) 20.0.0.4

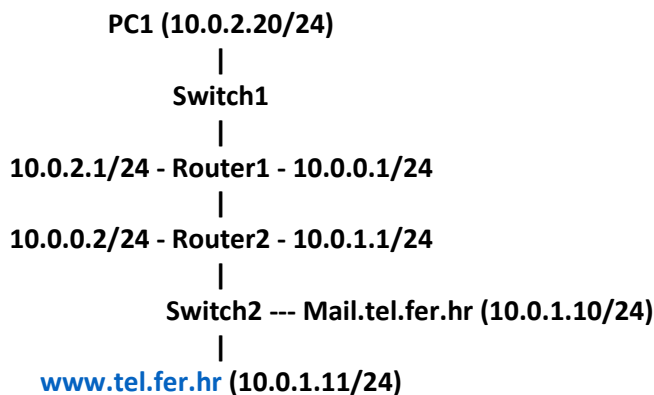
Pitanje 10 (1 bod) Odaberite IP-adresu nadležnog DNS-poslužitelja za domenu fer.hr.

- (a) 8.0.0.2
- (b) 20.0.0.2
- (c) 30.0.0.2
- (d) 20.0.0.4

Pitanje 11 (1 bod) Odaberite IP-adresu nadležnog DNS-poslužitelja računala s kojeg se šalju DNS-upiti prikazani na slici D.

- (a) 20.0.0.4
- (b) 8.0.0.2
- (c) 30.0.0.2
- (d) 20.0.0.2

Sekcija E



Korisnik unosi adresu <http://www.tel.fer.hr/index.html> u web-preglednik računala pc1, čime pristupa web-sjedištu Zavoda za telekomunikacije. Web-sjedište se sastoji od HTML-dokumenta index.html i slike ztel.gif čija je lokacija na istom poslužitelju /img/ztel.gif. Na istom poslužitelju nalazi se i dokument upute.pdf, na lokaciji /docs/upute.pdf.

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

Pitanje 12 (1 bod) Nakon što je stranica uspješno učitana, korisnik odabire dostupnu hipervezu <http://www.tel.fer.hr/upute.pdf>. Kakav će biti status pripadajućeg HTTP-odgovora?

- (a) 302 See Other
- (b) 200 OK
- (c) 204 No Content
- (d) 404 Not Found

Pitanje 13 (1 bod) Koji parametri klijenta ispravno definiraju vezu iz opisanog scenarija?

- (a) 10.0.2.20, 635
- (b) 10.0.2.20, 10430
- (c) 10.0.1.11, 80
- (d) 10.0.2.20, 80

Pitanje 14 (1 bod) Koji parametri poslužitelja ispravno definiraju vezu iz opisanog scenarija?

- (a) 10.0.2.20, 80
- (b) 10.0.1.11, 711
- (c) 10.0.1.11, 80
- (d) 10.0.2.20, 23150

Sekcija F

Pitanje 15 (1 bod) Kad korisnik preuzme poruku elektroničke pošte:

- (a) ne može vidjeti kojim putem je poruka došla do njega.
- (b) može vidjeti sve MTA i sve usmjeritelje preko kojih je poruka došla do njega.
- (c) može vidjeti koji MTA su prosljeđivali poruku do njega.
- (d) može vidjeti koji usmjeritelji su prosljeđivali poruku do njega.

Pitanje 16 (1 bod) Korisnička aplikacija elektroničke pošte preko svog poslužitelja elektroničke pošte mail.arnes.si šalje elektroničku poruku na adresu hrvoje.horvat@fer.hr. Kako bi poruka elektroničke pošte bila uspješno poslana:

- (a) korisnička aplikacija elektroničke pošte vrši DNS-upit za imenom poslužitelja elektroničke pošte (MX) za domenu fer.hr.
- (b) poslužitelj elektroničke pošte mail.arnes.si vrši DNS-upit za IP-adresom koja je pridružena adresi hrvoje.horvat@fer.hr.
- (c) korisnička aplikacija elektroničke pošte vrši DNS-upit za IP-adresom koja je pridružena adresi hrvoje.horvat@fer.hr.
- (d) poslužitelj elektroničke pošte mail.arnes.si vrši DNS-upit za imenom poslužitelja elektroničke pošte (MX) za domenu fer.hr.

Pitanje 17 (1 bod) Korisnik Marko (marko@fer.hr) šalje poruku elektroničke pošte Klari (klara@erf.hr). Koliko je SMTP-konekcija uspostavljeno tijekom isporuke ove elektroničke pošte Klari?

- (a) 3.
- (b) 0.
- (c) 2.
- (d) 1.

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

Pitanje 18 (1 bod) Računalo A zahtijeva IP-adresu od DHCP-poslužitelja. Porukom DHCP Offer:

- (a) DHCP-poslužitelj šalje ponuđenu IP-adresu, podatke o nadležnom DNS-poslužitelju, podrazumijevanom usmjeritelju i mrežnoj masi samo računalu A.
- (b) DHCP-poslužitelj šalje samo ponuđenu IP-adresu računalu A i svim ostalim računalima u lokalnoj mreži.
- (c) DHCP-poslužitelj odobrava zahtjev računalu A za adresom i definira vrijeme najma adrese.
- (d) DHCP-poslužitelj šalje samo ponuđenu IP-adresu računalu A.

Pitanje 19 (1 bod) Odaberite odredišnu adresu poruke DHCP Offer.

- (a) Broadcast IP-adresa.
- (b) 0.0.0.0.
- (c) Broadcast MAC-adresa.
- (d) IP-adresa računala koje je zatražilo dodjelu IP-adrese.

Pitanje 20 (1 bod) Što od navedenog ne vrijedi za protokol TELNET?

- (a) Otvara se jedna TCP-veza za kontrolu i podatke.
- (b) I klijent i poslužitelj mogu predložiti uporabu izbornih svojstava umreženog virtualnog terminala.
- (c) Umreženi virtualni terminal je potpuno dvosmjerni (full duplex) uređaj.
- (d) Umreženi virtualni terminal radi u linijskom načinu rada.

Pitanje 21 (1 bod) Odaberite netočnu tvrdnju:

- (a) Protokol FTP podržava specifikaciju formata datoteka koje se kopiraju s jednog sustava na drugi.
- (b) Protokol FTP za transfer datoteke može koristiti spojni ili nespojni transportni protokol.
- (c) Pri uspješnom transferu protokolom FTP datoteka mora biti "kopirana", odnosno prenesena, u cijelosti.
- (d) Protokol FTP koristi Telnetov osnovni NVT format za razmjenu podataka preko kontrolne veze.

Pitanje 22 (1 bod) Što od navedenog jest karakteristika i FTP-a i TELNET-a?

- (a) Korištenje umreženog virtualnog terminala u radu protokola.
- (b) Otvaranje dvije TCP veze za kontrolu i podatke.
- (c) Mogućnost izbora načina prikaza prenesenih podataka (ASCII, binarno).
- (d) Prijenos podataka je šifriran.

Pitanje 23 (1 bod) Skraćenica CIA u pogledu kibernetičke sigurnosti odnosi se na svojstva:

- (a) Povjerljivosti, Integriteta, Raspoloživosti.
- (b) Kredibiliteta, Identifikacije, Autentičnosti.
- (c) Povjerljivosti, Identifikacije, Raspoloživosti.
- (d) Kredibiliteta, Integriteta, Autentičnosti.

Pitanje 24 (1 bod) S računala u lokalnoj mreži šaljemo ARP-upit za IP-adresom podrazumijevanog usmjeritelja. Prije nego dođe odgovor od usmjeritelja, drugo računalo iz lokalne mreže odgovara sa svojom MAC-adresom. Računalo koje je poslalo ARP-upit sprema dobivenu MAC-adresu u ARP-spremnik. Time je izveden napad "čovjek u sredini" (engl. Man in the Middle, MITM), što znači da će napadač s drugog računala moći vidjeti:

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

- (a) sav promet koji ide iz računala van lokalne mreže.
- (b) samo promet iz lokalne mreže.
- (c) samo promet s odredišnom IP-adresom podrazumijevanog usmjeritelja.
- (d) sav promet koji ide iz računala.

Pitanje 25 (1 bod) Anica i Borna koriste asimetričnu kriptografiju javnog ključa za šifriranje komunikacije između njih. Ako Anica Borna šalje poruku koju samo on mora moći pročitati, mora je šifrirati:

- (a) njegovim javnim ključem.
- (b) svojim privatnim ključem.
- (c) svojim javnim ključem.
- (d) njegovim privatnim ključem.

Pitanje 26 (1 bod) Ako Anica Borna šalje poruku s digitalnim potpisom, šalje mu:

- (a) šifrirane poruku i sažetak, šifrira ih svojim javnim ključem.
- (b) nešifriranu poruku, ali i njen šifrirani sažetak šifriran svojim privatnim ključem.
- (c) nešifriranu poruku, ali i njen šifrirani sažetak šifriran njegovim javnim ključem.
- (d) šifrirane poruku i sažetak, šifrira ih njegovim privatnim ključem.

Sekcija G

U mreži prikazanoj slikom G, usmjeritelj R pruža funkciju NAT-a (engl. Network Address Translation) i PAT-a (engl. Port Address Translation) lokalnoj mreži s privatnim adresnim rasponom 192.168.0.0/8. Za komunikaciju računala iz privatne mreže s ostalim računalima u Internetu, usmjeritelju R je na raspolaganju jedna javna IP-adresa: 161.92.40.80. S Računala PC1 i vrata 2264 poslan je IP-datagram računalu Server. Na računalu Server koriste se dobro poznata vrata 80.

PC1 (192.168.0.5) --- Switch --- eth0 - R (161.92.40.80) - eth1 --- Oblačić --- Server (216.239.33.96)

Pitanje 27 (1 bod) Odredite odredišnu MAC-adresu okvira koji enkapsulira navedeni datagram, snimljenog na sučelju eth0 usmjeritelja R.

- (a) MAC-adresa računala Server.
- (b) MAC-adresa sučelja eth0 usmjeritelja R.
- (c) MAC-adresa računala PC1.
- (d) Broadcast MAC-adresa.

Pitanje 28 (1 bod) Odredite izvorišnu IP-adresu navedenog datagrama, snimljenog na sučelju eth0 usmjeritelja R.

- (a) 192.168.0.5
- (b) 161.92.40.80
- (c) Koristi se samo MAC adresa
- (d) 216.239.33.96

Pitanje 29 (1 bod) Nakon što je usmjeritelj R prosljedio navedeni IP-datagram, odredite sadržaj polja „Odredišna adresa:vrata” u NAT-tablici usmjeritelja R.

- (a) 192.168.0.5:2264
- (b) 216.239.33.96:80
- (c) 161.92.40.80:2264

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c

(d) 161.92.40.80:80

Sekcija H

Pitanje 30 (1 bod) Kako se odvija prijenos IPv6-datagrama kroz IPv4-mrežu?

- (a) Nije moguć prijenos IPv6-datagrama kroz IPv4-mrežu.
- (b) IPv6-zaglavlje se izbacuje te zamjenjuje s IPv4-zaglavljem.
- (c) IPv6-datagrami se prenose enkapsulirani u IPv4-datagramima.
- (d) IPv6-datagrami se prenose kao TCP-struja okteta.

Pitanje 31 (1 bod) Ako se IP-datagram ne koristi za slanje podataka višeg sloja, tada će u polju Total Length IP-zaglavlja biti zapisana vrijednost:

- (a) 60.
- (b) 46.
- (c) 20.
- (d) 72.

Pitanje 32 (1 bod) Koji sloj OSI referentnog modela je zadužen za sinkronizaciju okvira?

- (a) Sloj podatkovne poveznice.
- (b) Fizički sloj.
- (c) Transportni sloj.
- (d) Mrežni sloj.

Pitanje 33 (1 bod) Broj računala koji se može adresirati u podmreži u kojoj se nalazi računalo s adresom 141.63.91.184/26 je:

- (a) 62.
- (b) 65536.
- (c) 254.
- (d) 64.

Pitanje 34 (1 bod) U lokalnoj mreži nalazi se računalo s IP-adresom 142.14.125.52. Maska podmreže postavljena je tako da je u podmreži moguće adresirati najviše 4094 računala. Adresa kojom se adresiraju sva računala u toj podmreži je:

- (a) 255.255.112.255
- (b) 142.14.112.255
- (c) 142.14.127.255
- (d) 142.14.125.255

Pitanje 35 (1 bod) Između izvorišta i odredišta je 10 usmjeritelja. Na izvorištu pokrećemo naredbu traceroute i nastojimo saznati put do odredišta. Istovremeno, na četvrtom usmjeritelju (na sučelju koje je bliže odredištu) pokrećemo mrežni analizator prometa Wireshark i snimamo promet. Koji promet je snimljen?

- (a) Svi paketi u kojima je TTL bio postavljen na 4.
- (b) Svi paketi koje je izvorište poslalo, neovisno o iznosu TTL-a.
- (c) Svi paketi u kojima je TTL bio postavljen na 5 ili više.
- (d) Svi paketi u kojima je TTL bio postavljen na 4 ili više.

Odgovori: 1.c 2.d 3.b 4.b 5.c 6.d 7.a 8.b 9.c 10.a 11.d 12.d 13.b 14.c 15.c 16.d 17.c 18.a 19.d 20.c 21.b 22.a 23.a 24.a 25.a 26.b 27.b 28.a 29.b 30.c 31.b 32.a 33.a 34.c 35.c