

# RAČUNALNIŠKE KOMUNIKACIJE 2017/18

1. kolokvij, 9. 4. 2018

Literatura (prosojnice, knjige, zapiski, elektronski pripomočki) ni dovoljena. Dovoljen je 1 A4 list s poljubno vsebino.


Podpišite se na vse liste, ki jih oddate.

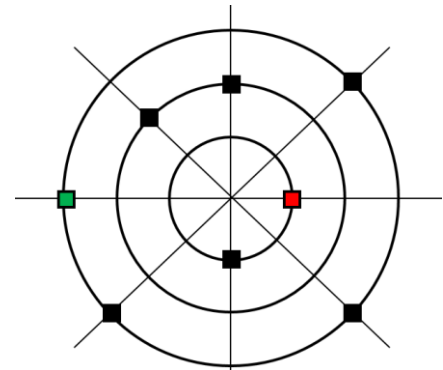
Na vprašanja odgovarjajte kratko (največ 2 povedi), daljši odgovori štejejo 0 točk.

Čas pisanja je 70 minut.

## 1. NALOGA (20t):

Podano je kodiranje bitov, definirano s konstelacijskim diagramom, podanim na desni sliki. Predpostavimo, da so vsa kodirana zaporedja bitov enako dolga. Kvadrati (črni, rdeči in zeleni) na grafu prikazujejo izkoriščene načine kodiranja. Odgovori na naslednja vprašanja:

- (3t) Kaj na grafu ponazarjajo krožnice in kaj premice?
- (5t) Kolikšno največjo dolžino zaporedij bitov lahko kodiramo z uporabo prikazanega kodiranja?
- (5t) Kakšna je najdaljša možna dolžina zaporedij bitov, ki bi jo lahko kodirali, če bi izkoristili vse možne točke (presečišča) na diagramu?
- (7t) Nariši, kako izgleda signal, s katerim bi kodirali zaporedje bitov, ki je predstavljeno z zaporedjem ?



## 2. NALOGA (20t):

Denimo, da uporabljamo spremenjeno verzijo protokola CSMA/CD, ki namesto eksponentnega povečevanja časa čakanja (angl. exponential back-off time) uporablja linearno povečevanje. To pomeni, da ob vsakem naslednjem trku poveča čas čakanja za 1 interval časa prenosa okvirja, namesto da prejšnji interval ob vsakem trku podvoji.

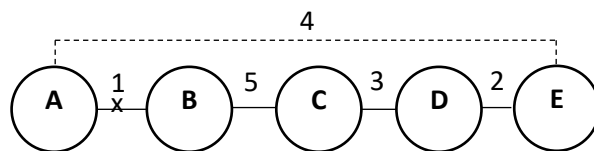
- (4t) Kakšna je verjetnost uspešnega prenosa okvirja po 7. trku?
- (4t) Zapiši formulo za izračun verjetnosti uspešnega prenosa okvirja po n-tem trku.
- (4t) Kako imenujemo družino protokolov, v katero spada CSMA/CD?
- (4t) Na kakšni topologiji omrežja lahko uporabljamo CSMA/CD?
- (4t) Zakaj protokol 802.11 (Wifi) ne more uporabljati tega protokola?

## 3. NALOGA (20t):

Med pošiljateljem in prejemnikom sta na poti dva usmerjevalnika (A in B), ki izvajata fragmentacijo paketov z nastavitvama MTU=300 (usmerjevalnik A) in MTU=196 (usmerjevalnik B). Pošiljatelj želi prejemniku poslati paket, v katerem je vrednost 4-bitnega polja *header length* nastavljena na 0111 (desetiško: 7), velikost paketa pa je 550 B. Zapiši strukturo fragmentov (v poenostavljeni obliki, enako kot na predavanjih) z vrednostmi polj: MF in OFFSET, ki jih prejme prejemnik. Upoštevaj, da se velikost izvirne glave pri fragmentih ohrani in da je pri vseh polje ID enako.

#### 4. NALOGA (20t):

V omrežju imamo usmerjevalnike A, B, C, D in E. Po preteku daljšega časa so se usmerjevalniki uspeli naučiti optimalnih posredovalnih tabel, ki upoštevajo cene povezav, prikazane na sliki (kjer ni povezave, je cena enaka neskončno  $\infty$ ). V nekem časovnem trenutku se povezava med vozliščema A in B **prekine**, med A in E pa **vzpostavi** (s ceno povezave 4).



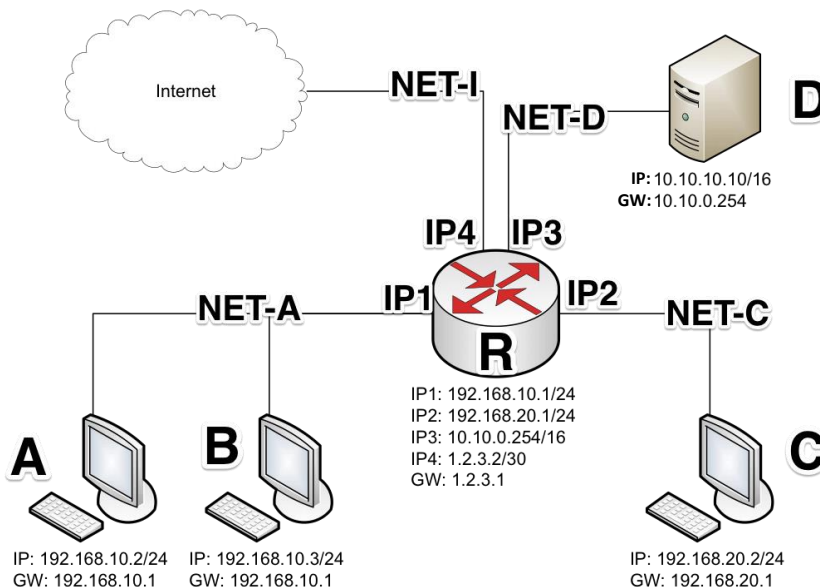
Naloga: Predpostavi, da se v omrežju uporablja usmerjanje z vektorjem razdalj, ki upošteva podane cene na povezavah. Zapiši, kako se v naslednjih iteracijah spreminjajo ocenjene cene poti od vozlišč B, C, D in E do vozlišča A. Podaj vrednosti usmerjevalnih tabel za toliko iteracij, dokler le-te ne konvergirajo. Odgovor podaj v obliki zgornje tabele v obliki *cena/izhodna vrata* (npr. 3/B pomeni, da ocenjena cena poti do A znaša 3 preko usmerjevalnika B).

iteracija \ usmerjevalnik	B	C	D	E
začetne cene (optimalne)				
>>> prekinitev A-B in vzpostavitev A-E <<<				
1. iteracija				
2. iteracija				
...				

#### 5. NALOGA (20t):

Podano je omrežje, ki je prikazano na sliki. Vsako podomrežje ima svoje omrežno stikalo, ki ni posebej vrisano. Vse naprave imajo prazne tabele ARP. Za potrebe naloge okrajšajmo naslednje naslove:

- **MAC-x** in **IP-x** naj predstavljata MAC in IP naslov računalnika **x** (imamo torej MAC-A, IP-A, MAC-B itd.),
- usmerjevalnik ima 4 vmesnike, katerih MAC in IP naslovi so: **MAC-IP1, IP1, ..., MAC-IP4, IP4**.
- **MAC-GW** je fizični naslov prvega usmerjevalnika v oblaku "Internet", ki omogoča povezljivost omrežja s svetom.



Računalniki med seboj pošiljajo okvirje, ki jih skrajšano lahko zapišemo na naslednji način:

- okvirji z enkapsuliranimi paketi s sporočili ICMP:  
**MAC DEST | MAC SRC | IP SRC | IP DEST | ICMP-REQUEST ali ICMP-REPLY | <enkapsulirana vsebina>**
- okvirji ARP:  
**MAC DEST | MAC SRC | ARP-REQUEST ali ARP-REPLY | <enkapsulirana vsebina>**

Zapiši (v zgornji obliki) vsebino okvirjev (zahtevkov in odgovorov, brez enkapsulirane vsebine), ki se generirajo v scenarijih, kadar:

- (5t) A izvede "ping" (ICMP echo request) računalniku B
- (5t) A izvede "ping" računalniku C
- (5t) A izvede "ping" naslovu IP 10.10.10.11
- (5t) A izvede "ping" na naslov 1.1.1.1 (lahko uspešno odgovori z "ping reply")