

**/Zavod za
telekomunikacije**

Diplomski studij

Računarstvo

Znanost o mrežama

Komunikacijski protokoli

Ogledna pitanja

1. ciklus predavanja

ak. god. 2022./2023.



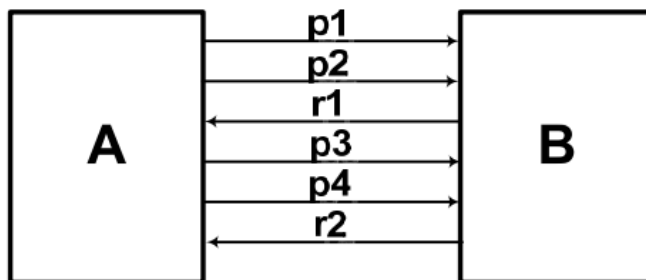
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

**Fakultet
elektrotehnike i
računarstva**

Zadatak 1 Prikažite modelom konačnog automata dva procesa koji komuniciraju na sljedeći način:

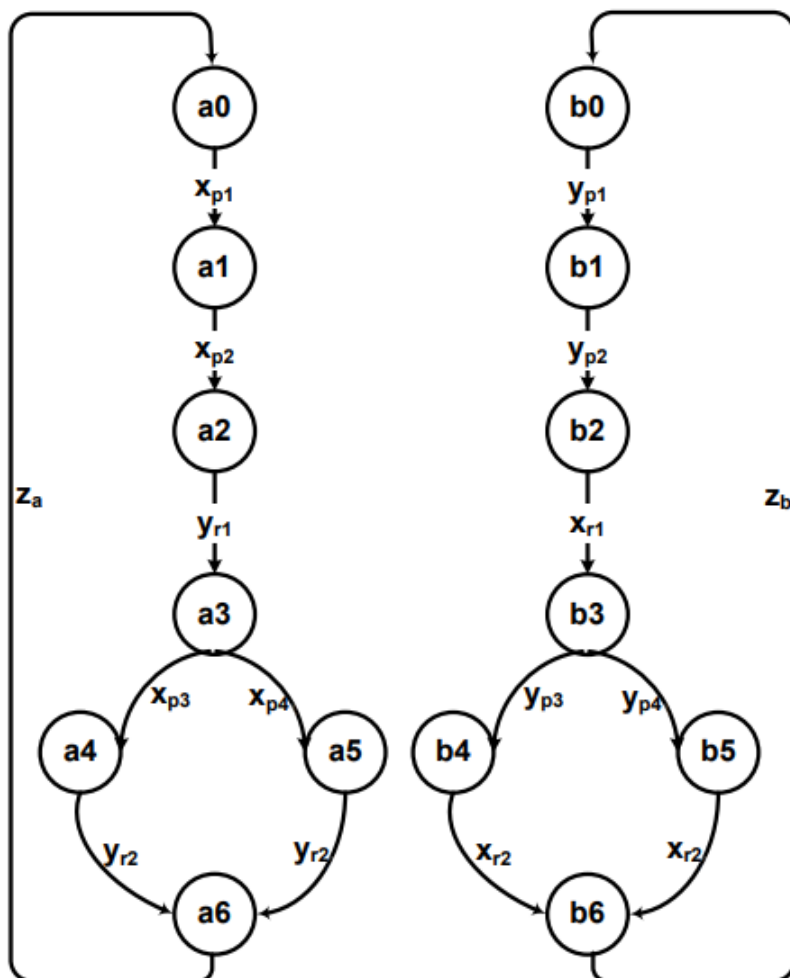
Proces A šalje redom poruke p1 i p2 procesu B, a proces B nakon primitka poruka p1 i p2 procesu A vraća potvrdu r1.

Po primitku potvrde r1 proces A šalje procesu B poruku p3 ili p4. Nakon primitka poruke p3 ili p4 (ovisno o tome koja je poruka poslana) proces B vraća potvrdu r2 i vraća se u početno stanje. Proces A se po primitku potvrde r2 vraća u početno stanje.



- a) Nacrtajte grafove stanja za automate A i B (obavezan prikaz unutarnjeg prijelaza z).
- b) Odredite sljedove prijelaza (uniloge) za automat A i automat B.
- b) Nacrtajte globalni graf stanja uz početno zajedničko stanje (a_0 , b_0).

a)



Stanja:

a0 pripravan za predaju poruke p1
a1 pripravan za predaju poruke p2
a2 čeka potvrdu
a3 pripravan za predaju poruke p3 ili p4
a4 predao poruku p3 i čeka potvrdu r2
a5 predao poruku p4 i čeka potvrdu r2
a6 primio potvrdu r2
b0 pripravan za prijam poruke p1
b1 pripravan za prijam poruke p2
b2 pripravan za predaju potvrde r1
b3 pripravan za prijam poruke p3 ili p4
b4 primio poruku p3
b5 primio poruku p4
b6 predao potvrdu r2

Prijelazi:

x_{p1} predaja poruke p1
x_{p2} predaja poruke p2
y_{r1} prijam potvrde r1
x_{p3} predaja poruke p3
x_{p4} predaja poruke p4
y_{r2} prijam potvrde r2
z_a unutarnji prijelaz
y_{p1} prijam poruke p1
y_{p2} prijam poruke p2
x_{r1} predaja potvrde r1
y_{p3} prijam poruke p3
y_{p4} prijam poruke p4
x_{r2} predaja potvrde r2
z_b unutarnji prijelaz

b)

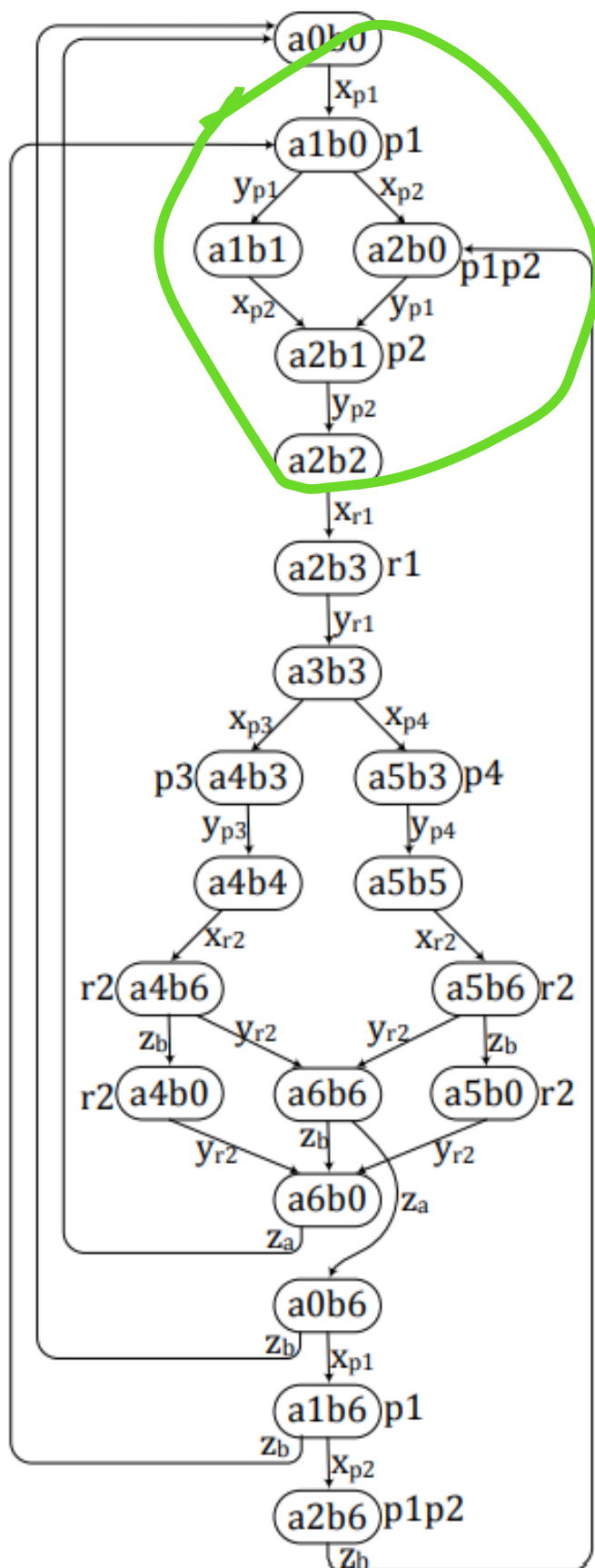
A:

(x_{p1}, x_{p2}, y_{r1}, x_{p3}, y_{r2}, z_a)(x_{p1}, x_{p2}, y_{r1}, x_{p4}, y_{r2}, z_a)

B:

(y_{p1}, y_{p2}, x_{r1}, y_{p3}, x_{r2}, z_b)(y_{p1}, y_{p2}, x_{r1}, y_{p4}, x_{r2}, z_b)

c)



postoje 2 slucaja

u prvom se posalje poruka pa jos jedna poruka pa onda potvrde ili prouka pa potvrda i tako 2 puta

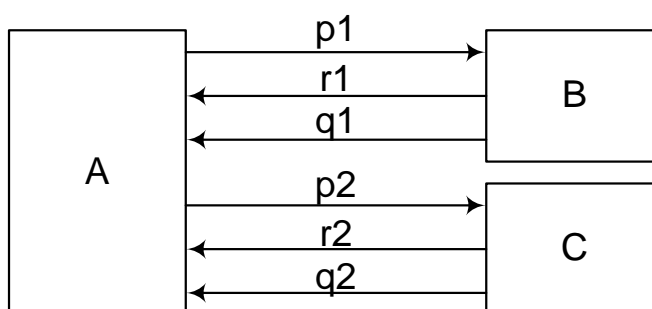
poruka potvrda primanja poruke, poruka,poruka, potvrda primanja poruke 1

Zadatak 2 Prikažite modelom konačnog automata tri procesa koji komuniciraju na sljedeći način:

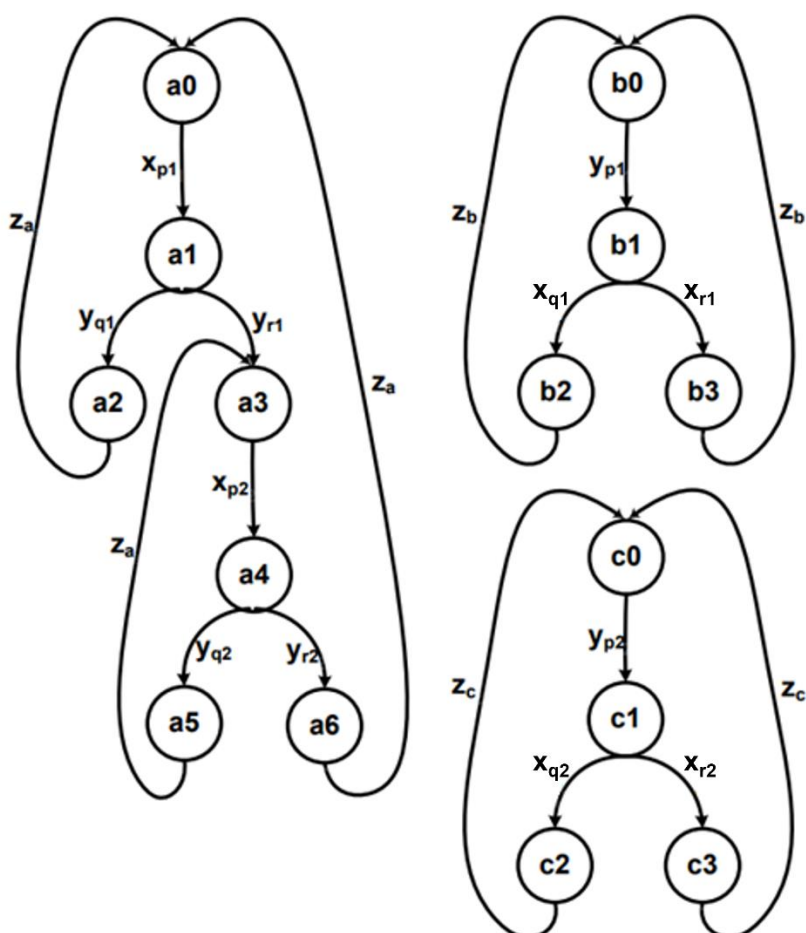
Proces A šalje poruku p1 procesu B i čeka pozitivnu potvrdu r1 ili negativnu potvrdu q1. Po primitku negativne potvrde q1 priprema ponavljanje slanja te se vraća u početno stanje. Ako je proces A primio pozitivnu potvrdu r1, šalje poruku p2 procesu C te čeka pozitivnu potvrdu r2 ili negativnu potvrdu q2. Po primitku negativne potvrde q2, proces A se priprema za ponovno slanje poruke p2, a nakon primitka pozitivne potvrde r2, vraća se u početno stanje.

Proces B po primitku poruke p1 analizira ju te šalje pozitivnu potvrdu r1 ili negativnu potvrdu q1 procesu A i vraća se u početno stanje.

Proces C po primitku poruke p2 analizira ju te šalje pozitivnu potvrdu r2 ili negativnu potvrdu q2 procesu A i vraća se u početno stanje.



Nacrtajte grafove stanja za automate A, B i C (obavezan prikaz unutarnjeg prijelaza **z**).



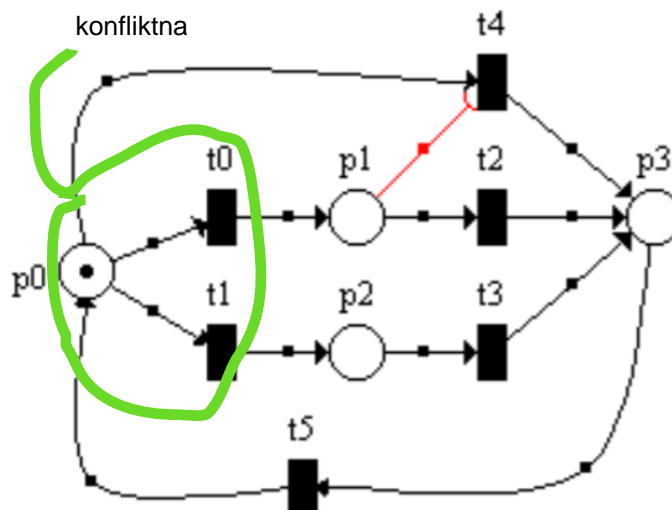
Stanja:

a0 pripravan za predaju poruke p1
a1 čeka potvrdu
a2 primio negativnu potvrdu q1 i pripravan za ponovnu predaju poruke p1
a3 primio pozitivnu potvrdu r1 i pripravan za predaju poruke p2
a4 čeka potvrdu
a5 primio negativnu potvrdu q2 i pripravan za ponovnu predaju poruke p2
a6 primio pozitivnu potvrdu r2
b0 pripravan za prijam poruke p1
b1 analizirao poruku p1 i pripreman za predaju odgovarajuće potvrde
b2 predao negativnu potvrdu q1
b3 predao pozitivnu potvrdu r1
c0 pripravan za prijam poruke p2
c1 analizirao poruku p2 i pripreman za predaju odgovarajuće potvrde
c2 predao negativnu potvrdu q2
c3 predao pozitivnu potvrdu r2

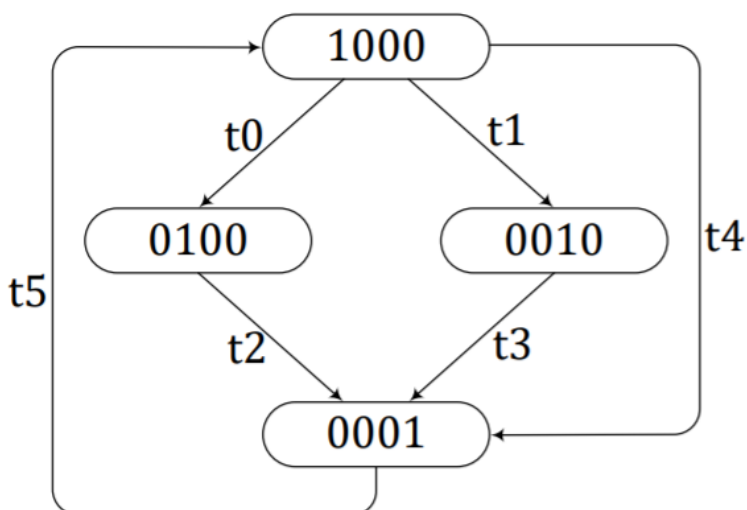
Prijelazi:

x_{p1} predaja poruke p1
 y_{r1} prijam pozitivne potvrde r1
 y_{q1} prijam negativne potvrde q1
 z_a unutarnji prijelaz
 x_{p2} predaja poruke p2
 y_{r2} prijam pozitivne potvrde r2
 y_{q2} prijam negativne potvrde q2
 y_{p1} prijam poruke p
 x_{r1} predaja pozitivne potvrde r
 x_{q1} predaja negativne potvrde q
 z_b unutarnji prijelaz
 y_{p2} prijam poruke p2
 x_{r2} predaja pozitivne potvrde r2
 x_{q2} predaja negativne potvrde q2
 z_c unutarnji prijelaz

Zadatak 3 Za zadanu Petrijevu mrežu nacrtajte graf stanja i odredite obilježja mreže.



Graf stanja:



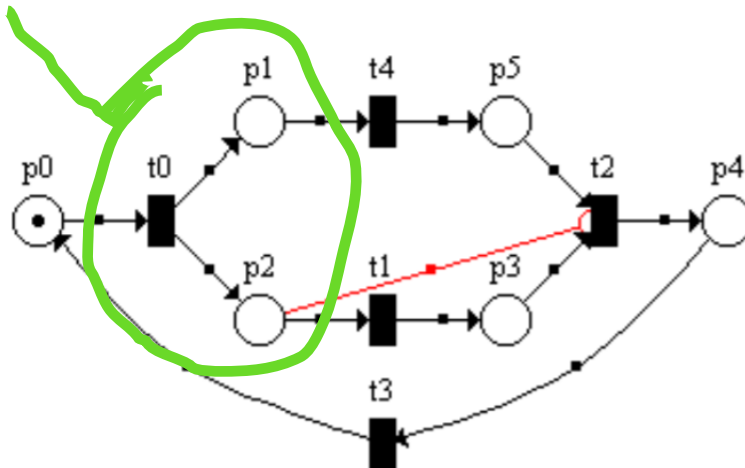
Mreža je: 1-ograničena, sigurna, aktivna, reverzibilna, konzervacijska.

Mreža nije perzistentna (u stanju 1000 prijelazi t_0, t_1 i t_4 su u konfliktu).

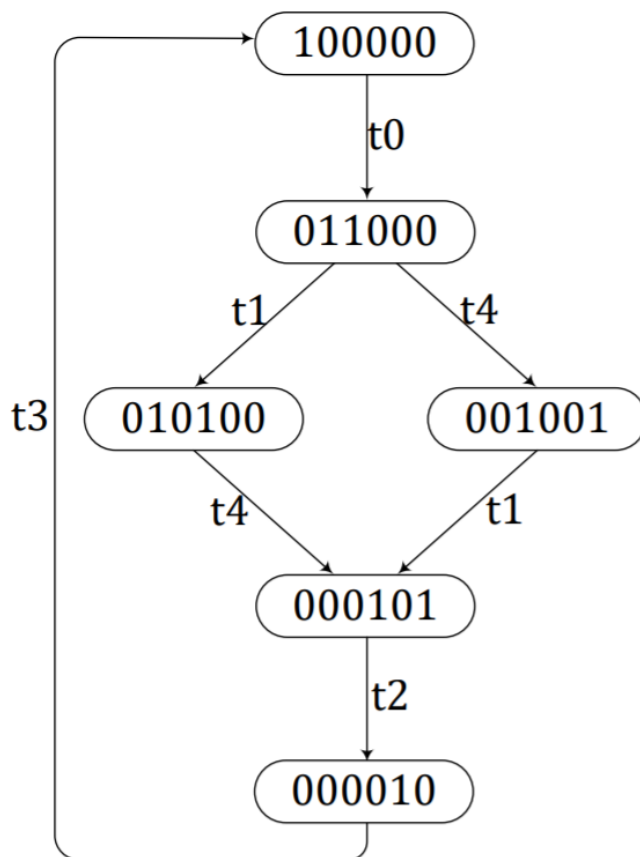
Dostupnost: npr. neposredno dostupna stanja iz stanja 1000 su: 0100 i 0010, a posredno dostupno stanje iz stanja 1000 je 0001.

Zadatak 4 Za zadanu Petrijevu mrežu nacrtajte graf stanja i odredite obilježja mreže.

simultana



Graf stanja:

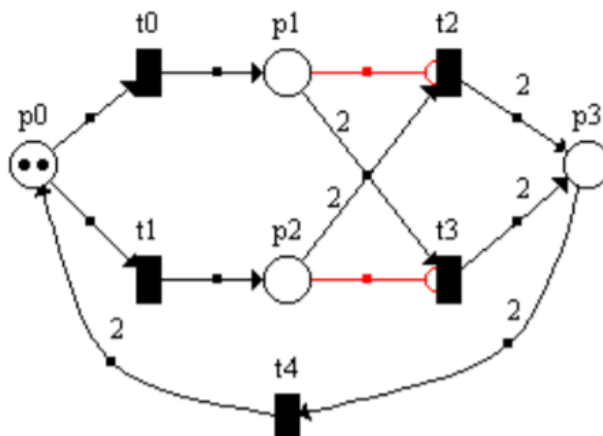


Mreža je: 1-ograničena, sigurna, aktivna, reverzibilna, perzistentna.

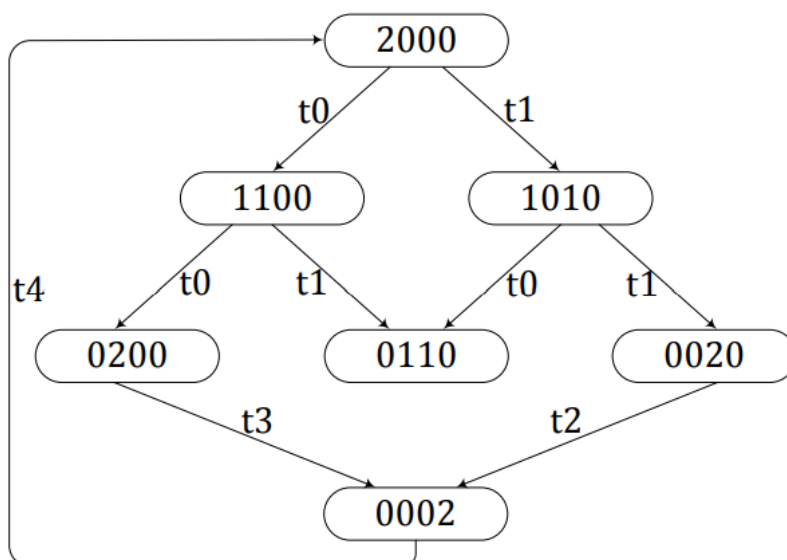
Mreža nije: konzervacijska, simultana

Dostupnost: npr. neposredno dostupno stanje iz stanja 100000 je: 011000, a stanja 010100 i 001001 su posredno dostupna.

Zadatak 5 Za zadanu Petrijevu mrežu nacrtajte graf stanja i odredite obilježja mreže.
 [Napomena: Oznaka 2 uz pojedinu granu (npr. između mjesta p_2 i prijelaza t_2) označava dvostruku povezanost mjesta i prijelaza]



Graf stanja:



Mreža je: 2-ograničena, konzervacijska, simultana (u stanju 2000 prijelazi t_0 i t_1 su simultani).

Mreža nije: sigurna, aktivna (postoji mogućnost blokiranja u stanju 0110), reverzibilna, perzistentna (u stanjima 1010 i 1100 prijelazi t_0 i t_1 su u konfliktu).

Dostupnost: npr. stanja 1010 i 1100 su neposredno dostupna iz stanja 2000, a stanja 0200 i 0110 su posredno dostupna iz stanja 2000.



Zadatak 6 Navedite dva mehanizma autokonfiguracije pri dodjeli IPv6 adrese. Koji se protokoli pritom koriste?

Samostalna autokonfiguracija adrese (bez poslužitelja) izvodi IPv6 adresu iz Ethernet/MAC adrese (48-bita) uz primjenu protokola NDP (Neighbour Discovery Protocol).

Autokonfiguracija IPv6 adrese s poslužiteljem uz primjenu protokola DHCPv6.

Napomena: state (stanje) na koje odnose engleski nazivi stateless (kod autokonfiguracije) odnosno stateful (s poslužiteljem), ovdje upućuje na to postoji li (ili ne) poslužitelj koji dodjeljuje i prati koja IPv6 adresa je dodijeljena kojem uređaju u mreži (zato, analogno IPv4, kod IPv6 se koristi DHCPv6 poslužitelj).



Zadatak 7 Objasnite načelo zaštite privatnosti u protokolu IPv6 korištenjem zaglavlja ESP (*Encapsulating Security Payload Header*).

ESP zaglavljem osigurava se **privatnost** podataka i **integritet** datagrama. Ovisno o zahtjevima korisnika, mehanizam zaštite (**šifriranje i dešifriranje**) se može provesti nad podacima transportnog sloja (pod nazivom transportmode ESP) ili nad cijelim paketom (pod nazivom tunnel-mode ESP).

Prijenos podataka se vrši na sljedeći način: na izvorišnoj strani formiraju se datagrami koji se sastoje od šifriranog i nešifriranog dijela. Paketi se usmjeravaju do odredišta i svaki usmjeritelj na putu ispituje osnovno IP zaglavlje i dodatna zaglavlja koja nisu šifrirana. Na odredišnoj strani provodi se dešifriranje na temelju ESP zaglavlja, tako da samo legitimni pošiljalac može pročitati podatke.

Tunelski način ESP se koristi za šifriranje cijelog datagrama. Ovim načinom ESP zaglavlje je dodano na početku paketa i tada se paket šifrira. Budući da su tako šifrirani IP zaglavlje i dodatna zaglavlja, potrebno je formirati novo IP zaglavlje kako bi usmjeritelji mogli procesirati takav datagram.

Zadatak 8 U nastavku je prikazan isječak koda u Promeli kojim pošiljalatelj šalje poruku i čeka odgovor. Na praznu liniju upišite naredbe kojima se osigurava retransmisija u slučaju gubitka poruke ili potvrde.

```
do
  :: (datanr < 10) ->
    ch! datanr;
    if
      :: timeout -> ch!datanr;
      :: ch? confirmnr;
    fi;

  :: else -> break
od
```

Zadatak 9 Dodajte uvjete za prikazani primjer kako bi do mjesta p1 bila proslijeđena varijabla i ili j ovisno o tome je li njihova razlika ($i - j$) veća od 0 ili manja ili jednaka 0. U slučaju da je veća, treba biti proslijeđena varijabla i, u slučaju da je manja ili jednaka 0 treba biti proslijeđena varijabla j.

