

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet elektrotehnike i računarstva**  
**Ak.g. 2022./23.**  
**Komunikacijski protokoli**

**Ignac Lovrek**  
**Modeli telekomunikacijskih procesa - teorija i primjena Petrijevih mreža**  
**Školska knjiga, Zagreb, 1997.**

## **5. MODELI POZIVA I USLUGA**

Pozivom se smatra uporaba ili moguća uporaba jedne ili više veza uspostavljenih između dva ili više korisnika. Osnovni poziv predočava poziv između dva korisnika koji ne sadrži nikakve dodatne mogućnosti komuniciranja. Usluga je mogućnost kojom raspolaže korisnik radi ispunjenja njegova telekomunikacijskog zahtjeva.

### **5.1. OSNOVNI PROCES POZIVA**

Slijed aktivnosti koje se odvijaju pri posluživanju osnovnog poziva naziva se osnovni proces poziva. Upravljanje pozivom obuhvaća skup funkcija koje služe za obradu poziva, odnosno njegovo uspostavljanje, trajanje, nadgledanje, održavanje i prekidanje. Model poziva je prikaz funkcija sadržanih u procesiranju poziva.

Za razmatranje modela poziva relevantna je horizontalna dekompozicija poziva kojom se utvrđuju faze poziva tijekom njegova uspostavljanja, trajanja i prekidanja kao što su:

- ustanovljivanje zahtjeva za komunikacijom
- provjera pozivajućeg korisnika (A) kao pokretača komunikacije
- analiza zahtjeva za komunikacijom
- odabir drugoga, pozvanog korisnika (B)
- analiza adrese pozvanog korisnika
- rezervacija komunikacijskog kanala
- analiza stanja terminala pozvanog korisnika
- pozivanje i čekanje na javljanje pozvanog korisnika
- javljanje
- uspostavljanje komunikacije prije rezerviranim kanalom
- trajanje komunikacije
- provjera korisnika (A ili B) kao pokretača prekidanja
- analiza zahtjeva za prekidanjem komunikacije
- oslobađanje zauzetog komunikacijskog kanala
- konačni prekid komunikacije.

Preduvjet za početak poziva jest mirno stanje poziva, a isti uvjet mora se uspostaviti nakon konačnog prekida komunikacije.

Uspješnim se smatra onaj poziv kojim je obavljena komunikacija korisnika, odnosno poziv u kojemu se izvode sve spomenute faze u slijedu. Tijekom uspješnog poziva korisnici su regularno izvodili komunikacijske operacije, a sva sredstva u terminalima, čvorovima i mreži u cjelini potrebna za ostvarivanje poziva dodijeljena su mu pravodobno.

Neuspješan završetak bilo koje faze poziva rezultira povratkom u mirno stanje. Faza poziva može završiti neregularno zbog stanja terminala, čvorova ili mreže u cjelini ili "ponašanja" korisnika. Ako se pozivu u nekoj fazi ne mogu dodijeliti tražena sredstva, pokreće se postupak završavanja poziva i izvješćuju korisnici o prekidanju poziva. Poziv također može završiti neuspješno (bez ostvarene komunikacije korisnika) ako pozvani korisnik nije slobodan ili ne prihvća poziv (ne odaziva se).

Nepravilan završetak bilo koje faze poziva također izaziva povratak u mirno stanje. To se događa ako pozivajući korisnik odustane od poziva prije nego što je on uspostavljen (nekoherentno ponašanje) ili pri pogrešnoj akciji i isteku vremenske kontrole (neregularno ponašanje). Neregularno ili некоherentno ponašanje jednog korisnika ne može izazvati zadržavanje drugog korisnika u pozivu, niti sredstva dodijeljena pozivu držati zauzetim. U takvim primjerima onemogućuju se komunikacijske aktivnosti tog korisnika dok on ne prihvati regularno ponašanje.

Odredimo svaku fazu  $f_i$  poziva ovako:

- faza  $f_i$  može početi ako su ispunjeni preduvjeti
- faza  $f_i$  završava pozitivnim rezultatom ako su raspoloživa sva potrebna sredstva, a korisnici nisu izazvali prekid poziva
- faza  $f_i$  završava negativnim rezultatom ako pozivu nisu mogla biti dodijeljena sva potrebna sredstva ili su korisnici izazvali prekid poziva
- završetak faze  $f_i$  očituje se ispunjenim postuvjetom koji odgovara uspješnom ili neuspješnom rezultatu.

Nepovoljan rezultat pojedine faze poziva pokreće (preduvjet je) dodatne faze  $g_j$  kojima su opisane aktivnosti zaključivanja komunikacije. Primjeri nepovoljnog rezultata neke faze poziva su sljedeći:

- korisniku nije dozvoljeno pokretanje komunikacije
- odabrana pogrešna adresa (pozivni broj) korisnika
- odabrana nepostojeća adresa (pozivni broj) korisnika
- istek vremenske kontrole pri biranju znamenke
- nema slobodnog puta kroz mrežu

- pozvani korisnik zauzet
- pozvani korisnik se ne javlja
- korisnik nije završio komunikaciju,

a dodatne faze poziva su na primjer:

- blokiranje pozivajućeg korisnika
- blokiranje pozvanog korisnika.

Postupjeti više različitih faza  $f_i$  mogu biti preduvjeti za istu fazu  $g_j$ .

Primjenjujući Petrijevu mrežu, izvedbi faze  $f_i$  dodjeljuje se prijelaz  $t_i$ , sa skupom ulaznih mjesta  $I(t_i)$  i skupom izlaznih mjesta  $O(t_i)$ .

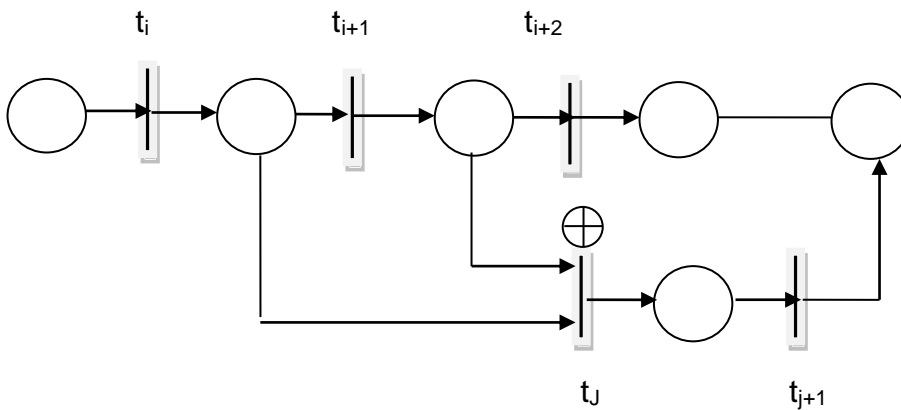
Dvije faze  $f_i$  i  $f_{i+1}$  se izvode neposredno u slijedu jedna iza druge ako je  $\delta(\mu, t_i) = \mu'$ , a  $t_{i+1}$  se može izvesti u  $\mu'$ , odnosno ako vrijedi:

$$\begin{aligned} \mu(p_k) &\geq \#(p_k, I(t_i)), \text{ za svaki } p_k \in P \\ \mu'(p_k) &\geq \#(p_k, I(t_{i+1})), \text{ za svaki } p_k \in P, \end{aligned}$$

što znači da je skup preduvjeta za  $t_{i+1}$  jednak nepravom skupu postupjeta od  $t_i$ , a  $\mu$  i  $\mu'$  su neposredno dostupna stanja.

Dvije faze  $f_i$  i  $f_{i+2}$  se izvode jedna iza druge ako su stanje  $\mu$  u kojemu se može izvesti prijelaz  $t_i$  i stanje  $\mu''$  u kojemu se može izvesti prijelaz  $t_{i+2}$  dostupna.

Budući da je dovoljno ispuniti jedan od preduvjeta za fazu  $g_j$ , ista se modelira isključivim ILI prijelazom  $t_j$  pri kojemu je uvijek samo jedan ili nijedan preduvjet ispunjen (sl.5.1).



Slika 5.1. Model poziva

Svaku fazu  $f_i$  modeliranu prijelazom  $t_i$  s preduvjetima  $I(t_i)$  i postupjetima  $O(t_i)$  može se tretirati blokom ako se:

- doda početni prijelaz  $t_{pi}$  za koji su preduvjeti  $I(t_i)$  izlazna mjesta
- doda konačni prijelaz  $t_{ki}$  za koji su postuvjeti  $O(t_i)$  ulazna mjesta.

*Blok* je struktura sastavljena od elemenata Petrijeve mreže, definirana kao petorka:

$$M_B = (P', T', I', O', \mu')$$

sa samo jednim prijelazom koji se naziva početnim ( $t_p$ ) i samo jednim prijelazom koji se naziva konačnim ( $t_k$ ).

Pridružena Petrijeva mreža koja nastaje umetanjem mjesta  $p_0$  koje je za  $t_p$  preduvjet, a za  $t_k$  postuvjet određuje svojstva faze poziva kao bloka, pa je blok siguran i aktivan ako je to i pridružena Petrijeva mreža za koju vrijedi:

$$M = (P, T, I, O, \mu)$$

$$P = P' \cup p_0$$

$$T = T'$$

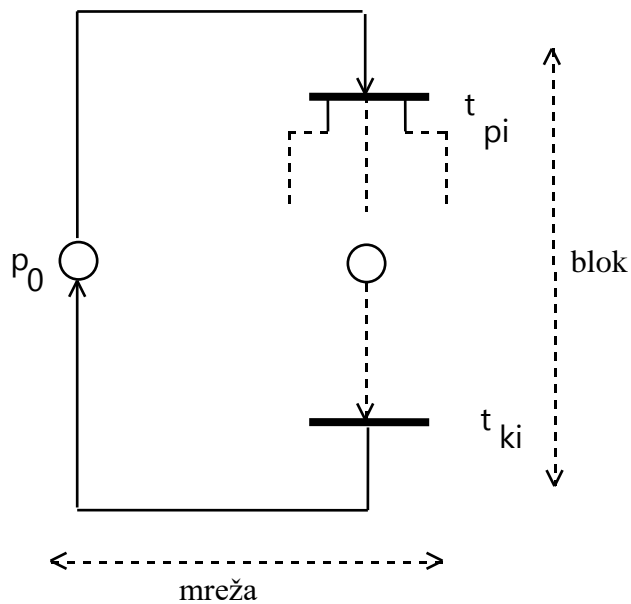
$$\mu = \mu' \cup \mu_0.$$

Tako opisana faza poziva (sl.5.2) je i *dobro strukturirani blok* jer se može postići da je:

- mjesto  $p_0$  označeno u samo jednom stanju  $\mu_0$
- prijelaz  $t_p$  omogućen samo u stanju  $\mu$ , a
- blok aktivan.

Ako se postigne i svojstvo sigurnosti, riječ je o *D-Petrijevoj mreži*, odnosno *D-blokovima*. Elementarna Petrijeva mreža je D-mreža (sl.5.3).

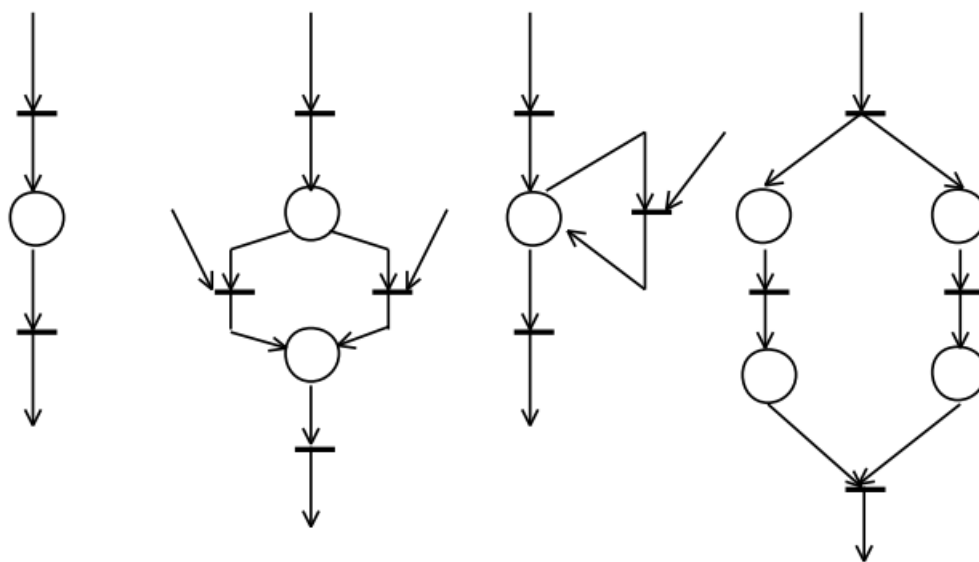
Osnovne strukture D-blokova opisuju izvedbu prijelaza serijski (u slijedu), alternativno, ponavljanjem (u petlji) i paralelno (sl.5.4).



Slika 5.2. Faza poziva predložena dobro strukturiranim blokom i pridruženom Petrijevom mrežom



Slika 5.3. Elementarna Petrijeva mreža



Slika 5.4. Osnovni D-bloкови

Supstitucija prijelaza u elementarnoj mreži D-blokovima kao rezultat daje novu Petrijevu mrežu koja je također D-mreža. Proširenje Petrijeve mreže zamjenom prijelaza dobro strukturiranim blokom "spušta" opis procesa na nižu razinu, s više detalja. Slično se, zamjenom dobro strukturiranog bloka jednim prijelazom, dobiva općenitiji prikaz procesa, s manje detalja.

Jednostavna pravila pojednostavnjenja su:

- stapanje serijskih mjesta (jedno je ulazno, a drugo izlazno za neki prijelaz)
- stapanje serijskih prijelaza (jedan je ulazni, a drugi izlazni za neko mjesto)
- stapanje paralelnih mjesta (ulazna ili izlazna mjesta za neki prijelaz)
- stapanje paralelnih prijelaza (ulazni ili izlazni prijelazi za neko mjesto)
- izbacivanje samopetljastih mjesta (isto mjesto je ulazno i izlazno za neki prijelaz)
- izbacivanje samopetljastih prijelaza (isti prijelaz je ulazni i izlazni za neko mjesto),

pri čemu se zadržava aktivnost, sigurnost i ograničenost. Takvi postupci primijenit će se za sintezu algoritama obrade poziva i usluga.

## 5.2. SINTEZA ALGORITAMA OBRADE POZIVA

Polazeći od elementarne Petrijeve mreže (s jednim mjestom i jednim prijelazom), uzastopnom se zamjenom prijelaza D-blokovima može provesti sustavan postupak razvoja algoritama obrade poziva, pri čemu svaki složeniji izvedeni model zadržava dobra svojstva sigurnosti i aktivnosti.

Primjena spomenutog postupka važna je za transformaciju makromodela poziva u mikromodel poziva. Pri modeliranju poziva u cijelosti povoljno je primijeniti makromodel, a za pojedine faze mikromodel. D-mreža i D-blok primijenit će se za svođenje na makromodel postupcima sažimanja (zamjena prijelazom), odnosno razvoj mikromodela postupcima proširivanja (zamjena prijelaza).

### *Korak 0*

Najopćenitiji formalni opis poziva predložen je elementarnom Petrijevom mrežom koja sadrži mjesto i prijelaz:

$p_0$  korisnici pripravnici za poziv  
 $t_0$  komunikacija ostvarena,

što jednostavno znači da će korisnici pripravnici za poziv (mirno stanje poziva) moći ostvariti komunikaciju i nakon njezina završetka opet biti pripravnici za novi poziv.

### Korak 1

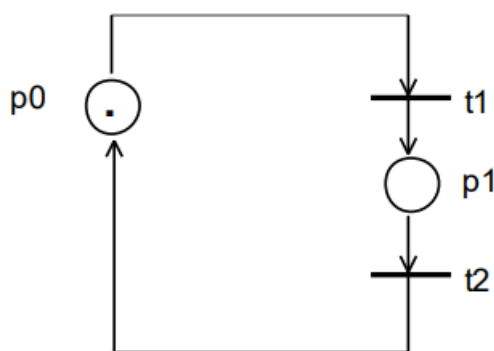
Prijelaz  $t_0$  zamjenjuje se dobro strukturiranim blokom sa serijskim odnosom prijelaza:

- $t_1$  uspostavljanje komunikacije
- $t_2$  prekidanje komunikacije

i mjestom:

- $p_1$  komunikacija (izmjena informacija između korisnika),

pri čemu su ti prijelazi početni i konačni u smislu definicije bloka (sl.5.5).



Slika 5.5. Petrijeva mreža-1 osnovnog poziva

### Korak 2

Postupak se nastavlja raščlanjivanjem i detaljnijim opisom pojedinih događaja. Razrađuju se uspostavljanje i prekidanje poziva. Pritom je povoljno rastaviti algoritam tako da se razlikuju operacije na strani pozivajućeg - A korisnika i pozvanog - B korisnika.

Prijelaz  $t_1$  (uspostavljanje komunikacije) zamjenjuje se blokom s prijelazima i mjestima:

- $t_3$  započinjanje poziva
- $t_4$  A bira B broj (pozivni broj)
- $t_5$  B se priprema za prihvatanje poziva
- $t_6$  javljanje B (B prihvata poziv)
- $p_2$  A najavio poziv
- $p_3$  A pozvao B
- $p_4$  B u mirnom stanju
- $p_5$  B pripravan za prihvatanje poziva.

Postupak ćemo ilustrirati primjerom govorne komunikacije telefonom. Pri telefonskoj komunikaciji poziv započinje podizanjem mikrotelefonske kombinacije (slušalice). Odabire se pozivni broj pozvanog korisnika, a nakon njegova javljanja (podizanje mikrotelefonske kombinacije) ostvaruje se komunikacija i omogućuje izmjena informacija. To je opisano prijelazima. Spomenimo da prijelaz  $t_5$  sustav provodi sam, bez ikakve aktivnosti pozvanog korisnika.

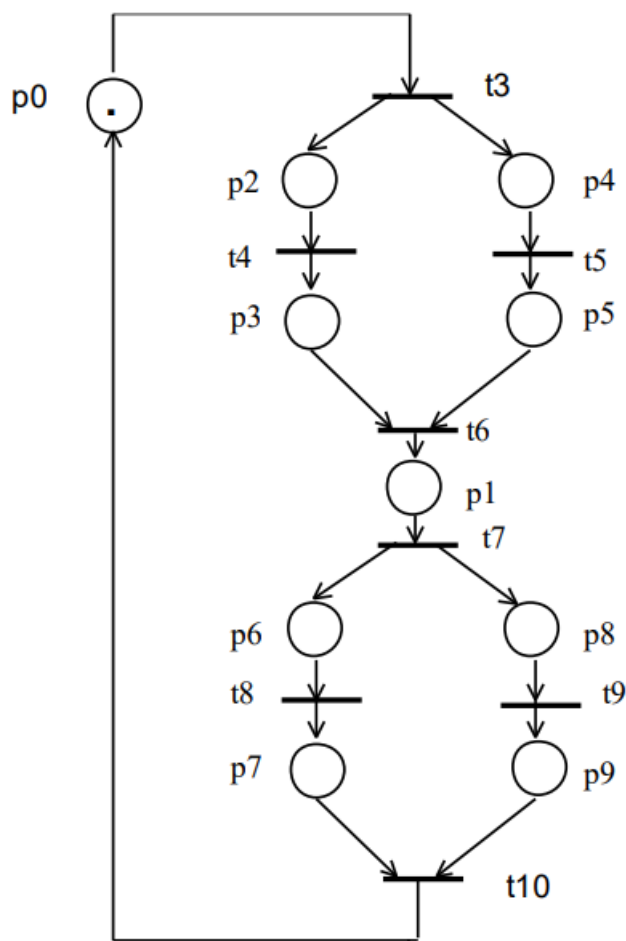
Prijelaz  $t_2$  (prekidanje komunikacije) zamjenjuje se blokom koji sadrži ova mjesta i prijelaze:

- $t_7$  A pokreće prekid
- $t_8$  B pokreće prekid
- $t_{10}$  komunikacija prekinuta
- $p_6$  A završio komunikaciju
- $p_7$  A prekinuo komunikaciju
- $p_8$  B završio komunikaciju
- $p_9$  B prekinuo komunikaciju.

U telefonskoj vezi poziv se prekida polaganjem mikrotelefonske kombinacije. Nakon što jedan korisnik spusti slušalicu i drugi mora završiti poziv na isti način. To je jedina aktivnost korisnika, a predočena je prijelazima.

Dobivena mreža predočena je slikom 5.6.





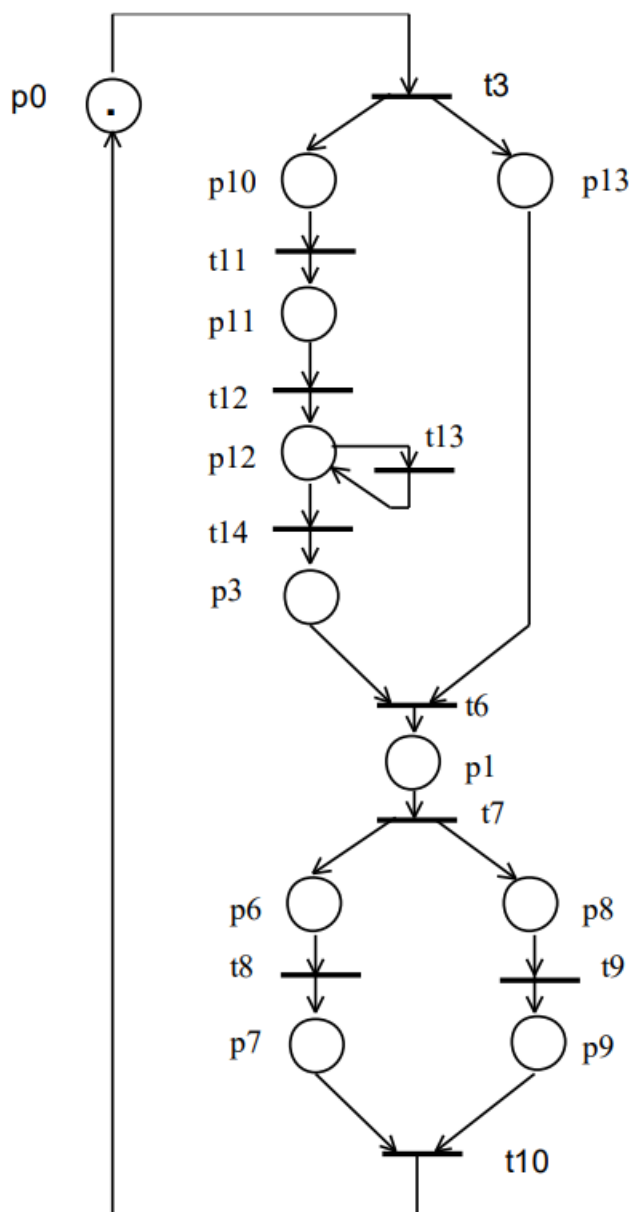
Slika 5.6. Petrijeva mreža-2 osnovnog poziva

### Korak 3

Razradit će se ponašanje A korisnika i pojednostavniti ponašanje B korisnika tijekom uspostavljanja komunikacije. Dio mreže između prijelaza  $t_3$  i  $t_6$  mijenja se tako da se uvode nova mjesta i prijelazi:

- $t_{11}$  A pokreće komunikaciju
- $t_{12}$  A bira prvu znamenku B broja
- $t_{13}$  A bira ostale znamenke B broja
- $t_{14}$  A bira zadnju znamenku B broja
- $p_{10}$  A mirno stanje
- $p_{11}$  A može slobodno birati
- $p_{12}$  A u stanju biranja
- $p_{13}$  B mirno stanje.

Razlikuje se biranje svake znamenke što će dopustiti dalju razradu i vremensku kontrolu postupka biranja. To je važno za uvođenje dijelova algoritma koji rješavaju nekoherentno i neregularno ponašanje korisnika. Nova mreža predložena je slikom 5.7.



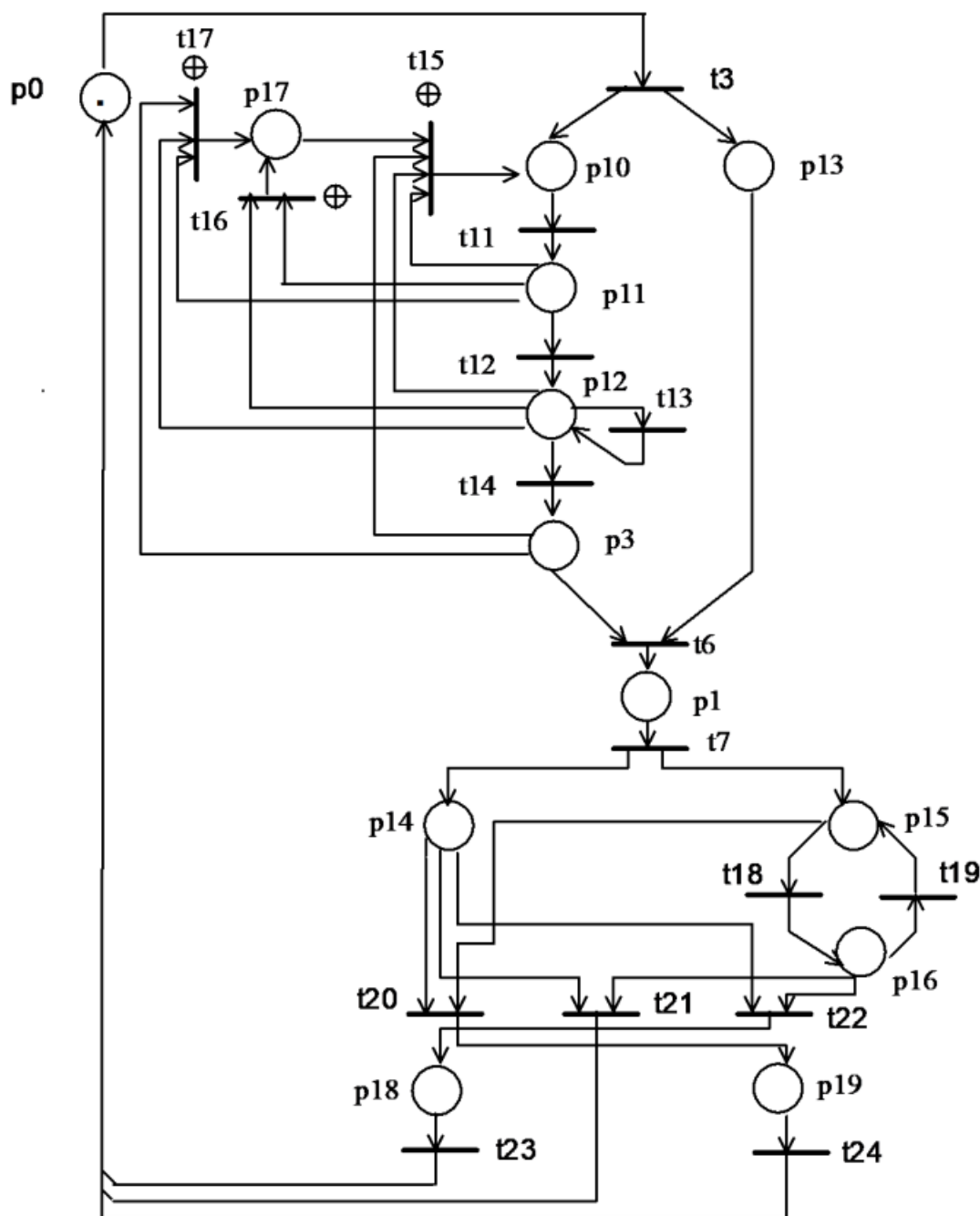
Slika 5.7. Petrijeva mreža-3 osnovnog poziva

#### Završni korak

Sukcesivnom zamjenom prijelaza i razradom algoritma izvedena je formalna specifikacija poziva u završnom obliku (sl. 5.8).

Riješena su dva pitanja - odustajanje od poziva ili nekorektno biranje tijekom uspostavljanja komunikacije i prekidanje komunikacije na način uobičajen za govornu komunikaciju u javnoj telekomunikacijskoj mreži. Razlikuje se postupak pokrenut od A ili B korisnika. Prekid koji pokreće A korisnik je konačan. Ako B korisnik prekida komunikaciju, on je može nastaviti ponovnim podizanjem mikrotelefonske kombinacije. Drukčije rečeno, B korisnik može odustati od prekida komunikacije. U tom primjeru spuštanje i podizanje mikrotelefonske kombinacije se vremenski nadgleda.

Tipične oznake koje se upotrebljavaju pri specifikaciji govorne komunikacije su: za iniciranje i prihvatanje poziva - podizanje mikrotelefonske kombinacije, a za prekid - polaganje mikrotelefonske kombinacije.



*Slika 5.8. Formalna specifikacija poziva Petrijevom mrežom*

Za razumijevanje algoritma potrebno je uočiti značenje uvedenih prijelaza i stanja:

- |          |   |
|----------|---|
| $t_{15}$ | A prekida prije ostvarene komunikacije s B    |
| $t_{16}$ | A bira pogrešnu znamenku (nepostojeći B broj) |

- $t_{17}$  A isteklo vrijeme za biranje znamenke
- $t_{18}$  B prekida za vrijeme komunikacije s A
- $t_{19}$  B odustaje od prekida
- $t_{20}$  A prekida za vrijeme komunikacije s B
- $t_{21}$  A prekida nakon što je B prekinuo
- $t_{22}$  B isteklo vrijeme za odustajanja od prekida
- $t_{23}$  A prekida za vrijeme blokade
- $t_{24}$  B prekida za vrijeme blokade
- $p_{14}$  A u ostvarenoj komunikaciji s B
- $p_{15}$  B u ostvarenoj komunikaciji s A
- $p_{16}$  B prekinuo komunikaciju
- $p_{17}$  A blokiran
- $p_{18}$  A blokiran nakon komunikacije s B
- $p_{19}$  B blokiran nakon komunikacije s A.

Uvjeti  $p_{10}$  i  $p_{13}$  opisuju slobodnog korisnika, uvjeti  $p_{17}$ ,  $p_{18}$  i  $p_{19}$  blokiranoga, a svi ostali uvjeti zauzetog korisnika. Korisnik je blokiran tako dugo dok regularno ne završi poziv.

### 5.3. OSNOVNI MODEL USLUGE

Usluga modificira osnovni model poziva tako da :

- izaziva preskakanje pojedinih faza poziva (npr. poziv bez biranja)
- smanjuje broj operacija u pojedinoj fazi poziva (npr. skraćeno biranje)
- umeće slijed faza poziva između dvije faze poziva (npr. povratni upit)
- ulančuje više poziva u jednoj komunikaciji (npr. konferencijska veza),

i to zbog:

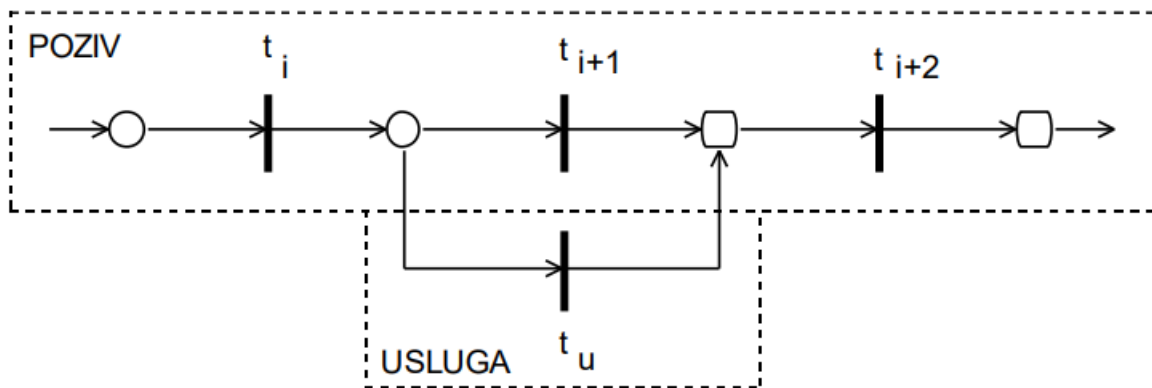
- pojednostavnjenja komunikacijskih operacija
- skraćanja trajanja komunikacijskih operacija
- omogućavanja dostupa odsutnom ili zauzetom pozvanom korisniku
- smanjenja broja uzastopnih poziva, uspješnih i neuspješnih, istom korisniku ili
- pružanja potpuno novih mogućnosti korisniku.

Svakoj se usluzi  $U_K$  može pridijeliti makromodel slično kao što je to izvedeno za sam poziv. Osnovni model usluge bi tada također sadržavao faze  $u_{Ki}$  koje opisuju uspješno odvijanje usluge i faze  $v_{Kj}$  koje određuju postupak pri pogrešnom ponašanju ili odustajanju korisnika. Očito je da će se neke faze osnovnog modela poziva i osnovnog modela usluge semantički i sintaksno podudarati ( $f_i = u_{Ki}$ ), a neke će biti svojstvene samo pozivu ili usluzi. Isto tako će se podudarati faze nekih sličnih usluga  $U_K$  i  $U_L$  (npr. preusmjeravanje poziva

ako je korisnik odsutan, preusmjeravanje poziva ako je korisnik zauzet), odnosno  $u_{Ki} = u_{Li}$ .

Takva se situacija odražava na strukturiranje algoritama obrade poziva i usluga i služi za optimiranje programskog sustava. Naime, za definirani skup usluga  $U = \{U_1, U_2, \dots, U_K, \dots, U_N\}$  izvodi se zajednički model poziva i usluga  $\{P, U\}$ . Ostvaruje se modularnost koja se može nazvati lokalnom, jer se fazama poziva i usluga pridjeljuju moduli koji lokalno, tj. u čvoru, tvore mrežu povezanih modula koja reprezentira uvedeni skup poziva i usluga. Drugim riječima, cilj optimiranja je funkcijski sastav čvora.

Razmotrimo faze poziva  $f_i$  i  $f_{i+1}$  i pretpostavimo da se iz  $f_i$  poziv nastavlja u  $f_{i+1}$  ili ostvaruje prelazak u uslugu, odnosno fazu  $u$ , te povratak iz  $u_k$  u  $f_{i+2}$ . Faze  $f_{i+1}$  i  $u$  moraju biti konfliktne, jer se međusobno isključuju različiti pozivi i usluge. Za izvedbu faze  $f_{i+2}$  dovoljan je uspješan rezultat jedne od prethodnih faza,  $f_{i+1}$  ili  $u$ . Prikaz na slici 5.9 odgovara takvom konceptu, a faze su modelirane prijelazima  $t_i$ ,  $t_{i+1}$ ,  $t_{i+2}$  i  $t_u$ . Treba podvući da je pri lokalno modularnoj izvedbi važan element ovisnosti zajedničko mjesto, odnosno mjesto koje je za jedan prijelaz izlazno a za drugi ulazno.



Slika 5.9 Model usluge

#### 5.4. SINTEZA ALGORITAMA OBRADE USLUGA

Za algoritme obrade usluga može se primijeniti ista metodologija sinteze koja je primijenjena za algoritme obrade poziva, a rezultat će se dobiti lakše ako je poziv bolje razrađen i ako je provjerena njegova ispravnost. Nekoliko tipičnih usluga u govornoj komunikaciji poslužit će kao ilustracija.

##### *Poziv bez biranja*

Poziv bez biranja (*Hot line*) ostvaruje se podizanjem mikrotelefonske kombinacije. Tako iniciranom pozivu dodijelit će se unaprijed zapisani pozivni broj B korisnika.

Modifikacija osnovnog poziva je samo u dodavanju grane između prijelaza  $t_{11}$  i mjesta  $p_3$ .

##### *Skraćeno biranje*

Skraćeno biranje (*Abbreviated dialling*) omogućuje biranje skraćenoga pozivnog broja B korisnika koji se pretvara u unaprijed zapisani puni pozivni broj.

Osnovni poziv se uopće ne mijenja, već se samo mijenja značenje uvjeta  $p_3$  u "skraćeni broj pretvoren u puni broj i A pozvao B".

##### *Preusmjeravanje poziva*

Preusmjeravanje poziva (*Call diversion*) omogućuje usmjeravanje poziva na drugi pozivni broj B' na kojemu se nalazi B korisnik ili koji može obaviti komunikaciju umjesto B korisnika. B', dakako, mora biti upisan prije uporabe usluge. Preusmjeravanje se može provoditi bezuvjetno ili ako je B zauzet (*on busy*) ili se ne javlja (*on no replay*).

Ako je riječ o bezuvjetnom preusmjeravanju, osnovni se poziv ne mijenja, već samo značenje uvjeta  $p_3$  u "pozivni broj B pretvoren u B' i A pozvao B'".

Ako se B korisnik ne javi u pretpostavljenom vremenu, mora se B pretvoriti u B' i pozvati ga na novoj lokaciji. Modificira se grana između  $p_3$  i  $t_{17}$  u osnovnom pozivu tako da se nakon isteka prve vremenske kontrole pokuša s preusmjerenim pozivom.

Ako je B korisnik zauzet, potrebno je znatnije proširenje osnovnog poziva između prijelaza  $t_{14}$  i mjesta  $p_3$  kako bi se pripremilo preusmjeravanje nakon identificiranog stanja zauzetosti B korisnika.

##### *Slijedi me*

Slijedi me (*Follow me*) je usluga koja omogućuje sukcesivno preusmjeravanje poziva, kako B korisnik mijenja položaj i dostupan je na različitim pozivnim

brojevima  $B'$ ,  $B''$ ,  $B'''$ , ... Usluga se izvodi kao usluga bezuvjetnog preusmjeravanja, samo se ponavlja toliko puta koliko korisnik mijenja poziciju.

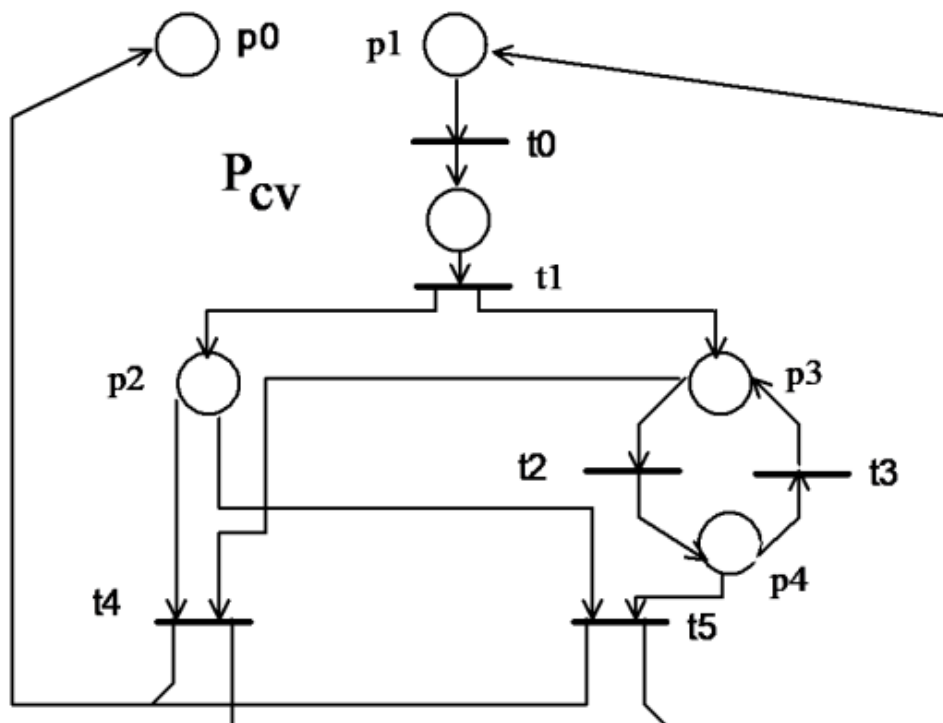
### *Konferencijska veza*

Konferencijska veza (*Conference Call*) je usluga koja omogućuje istodobnu komunikaciju više od dva korisnika. Razmotrit će se konferencijska veza trojice. A i B korisnik u međusobnoj komunikaciji mogu uključiti C korisnika. Konferencijska veza može prijeći u običnu komunikaciju bilo koja dva korisnika. Usluga je bitno složenija od prijašnjih i zahtijeva znatno proširenje modela osnovnog poziva, što će se predložiti dvama rješenjima.

Preduvjet za ostvarivanje konferencijske veze (A, B, C) odgovara mjestu  $p_1$  Petrijeve mreže osnovnog poziva za (A, B). Isto je mjesto postuvjet pri završetku konferencijske veze ako se isključuje C korisnik. Zbog toga će se konferencijskoj vezi pridružiti Petrijeva mreža  $P_{cv}$  s mjestom  $p_1$  kao početnim i završnim (sl.5.10).

Značenje mjesta i prijelaza je ovakvo:

- $t_0$  A ili B pokreće konferencijsku vezu
- $t_1$  A ili B pokreće prekidanje konferencijske veze
- $t_2$  C prekida za vrijeme komunikacije s A i B
- $t_3$  C odustaje od prekida
- $t_4$  A ili B prekida za vrijeme konferencije s C
- $t_5$  C isteklo vrijeme za odustajanja od prekida
- $p_0$  C slobodan
- $p_1$  komunikacija A-B
- $p_2$  A i B u ostvarenoj komunikaciji s C
- $p_3$  C u ostvarenoj komunikaciji s A i B
- $p_4$  C prekinuo konferencijsku vezu.



Slika 5.10. Petrijeva mreža za uslugu konferencijske veze

To je elementarni prikaz usluge, jer se A i B tretiraju kao korisnici koji pozivaju uslugu, a prekidom usluge uvijek se isključuje C. U složenijem modelu razlikuje se pokretača i dopuštaju različiti završeci usluge.