

Stojković Branislav, RO-PTT saobr. Niš-RZZS
 Zlatković Dragiša, RO-PTT saobr. Niš-RZZS
 Hadži-Nešić Ilija, Elektronski fakul.-Niš

REFERAT

IZRAČUNAVANJE SAOBRAĆAJA SPOJNE TELEFONSKE
 MREŽE SA TANDEM CENTRALAMA

COMPUTING TRAFFIC CONNECTING TELEPHONE
 NETWORK WITH TANDEM EXCHANGES

SADRŽAJ - U ovom radu data je praktična metoda za proračun normalnog telefonskog saobraćaja (bez preliivanja) spojne mreže sa tandem grupama, na bazi izmerenih vrednosti saobraćaja po pretplatu, ekstrapoliranih za buduće stanje. Metoda je pogodna za korišćenje obrade na računaru, a dobijeni rezultati predstavljaju početne podatke za proračun telefonskog saobraćaja sa preliivanjem i proračun visokoiskoristivih i tandem vodova.

ABSTRACT - Practical method for computing normal telephone traffic (without overflow traffic) of connecting network with tandem groups is given. This method is based on measured values of traffic per subscriber extrapolated for future state. The method is convenient for the use of computer processing. The presented results represent initial data for computing telephone overflow traffic and high usage circuits and tandem circuits.

1. UVOD

Planiranje razvoja i dugoročnih investicija PTT administracija neophodno zahteva da se pristupi izradi posebnih Perspektivnih planova (dugoročni planovi) za veće mesne mreže.

Perspektivni plan ne bi trebalo da suviše insistira na tehničkim detaljima već bi trebalo da obezbedi opštu filozofiju razvoja buduće mesne mreže i osnovu za izradu detaljnijih srednjoročnih i kratkoročnih planova. Problem analize složenog sistema mesne telefonske mreže obuhvata više međusobno zavisnih faktora:

- a) broj centrala i njihove lokacije,
- b) granice oblasti centrala,
- c) oblik spojne mreže,

- d) broj i oblik vodova za različite puteve u mreži,
 e) dinamika izgradnje novih kapaciteta.

Ovako nabrojani činioci uzrokuju dekompoziciju postavljenog problema planiranja u višefazni iterativni postupak.

Prva faza mogla bi da obuhvati faktore a) i b) uz pretpostavljeni petljasti oblik spojne mreže između rejonskih centrala i zvezdasti oblik spojne mreže na relaciji rejonska-medjumesna centrala. Ona treba da obezbedi proračun optimalnog broja rejonskih centrala, njihove lokacije i granice njihovih oblasti. Isto tako ova faza obezbedjuje i osnovu za drugi iterativni postupak.

U drugom delu određuje se optimalan broj tandem grupa za prethodno utvrđene kapacitete i lokacije rejonskih centrala. Ovaj iterativni postupak obuhvata faktor c) i, u zavisnosti od formiranih tandem grupa, obezbedjuje proračun normalnog saobraćaja na relacijama rejonska-tandem, tandem-tandem i tandem-medjumesna centrala (bez preliivanja).

Sledeća faza obuhvata faktore d) i e) i, na bazi prethodno određenog stanja, problem se dograđuje proračunom visoko-iskoristivih i alternativnih puteva i utvrđuju se oblasti pogodne za startovanje novih vrsta komutacione organizacije kompatibilnih postojećoj klasičnoj organizaciji (integrisana mreža, centralizovani nadzor i upravljanje itd..).

U ovom radu biće predstavljena jedna praktična metoda za proračun saobraćaja spojne mreže sa tandem grupama, na bazi izmerenih vrednosti saobraćaja po pretplatniku, ekstrapoliranih za buduće stanje, koja bi trebala da posluži u, prethodno istaknutoj, drugoj fazi iterativnog postupka.

2. DEFINICIJA PROBLEMA

Usvojimo da našu decentralizovanu mesnu mrežu čine osam rejonskih centrala, tri tandem centrale i jedna medjumesna centrala, kao što je prikazano na slici. Rejonske centrale obeležimo brojevima 1, 2....., n, a tandem centrale slovom i brojem T_1 , T_2 , T_m . Broj pretplatnika rejonskih centrala obeležićemo sa N_2 , N_1 ,....., N_n , a broj pretplatnika tandem područja sa N_{t1} , N_{t2} , .. N_{tm} , pri čemu je:

$$N_{ij} = \sum_{i=k}^x N_i$$

..... 2.1.

tj. broj pretplatnika tandem područja jednak je zbiru pretplatnika pripadajućih rejonskih centrala. Ukupan broj pretplatnika cele decentralizovane mesne mreže označimo sa N i on je:

$$N = \sum_{j=1}^m N_{Tj} \quad \dots\dots\dots 2.2.$$

Saobraćaj po pretplatniku može se meriti u nekoj od postojećih rejonskih centrala, koja je karakteristična za saobraćaj čitave mrežne grupe. Rezultati se ekstrapoliraju za buduće stanje i usvajaju se sledeće oznake:

- a_{mlo} - lokalni odlazni saobraćaj po pretplatniku
- a_{mld} - " dolazni " " "
- a_{mmo} - medjumesni odlazni saobraćaj po pretplatniku
- a_{mmd} - " dolazni " " "

Uobičajeno je da se usvoji i to da je

$$a_{mlo} = a_{mla} = a_{ml}, \text{ i}$$

$$a_{mmo} = a_{mmd} = a_{mm}$$

Ova pretpostavka je sasvim dozvoljena za dugoročno planiranje.

3. ODLAZNI SAOBRAĆAJ KOJI OPTEREĆUJE SPOJNI PUT-REJONSKA-TANDEM CENTRALA

Uzmimo rejonsku centralu 4 iz tandem grupe T_2 kao referentnu. Odlazni saobraćaj koji opterećuje spojni put $4-T_2$ obeležimo sa $Y_{4T_2}^0$ i on je:

$$Y_{4T_2}^0 = \frac{a_{mlo}}{N} N_4(N_3 + N_5) + \frac{a_{mld}}{N} N_4(N_3 + N_5) + a_{mmo} \cdot N_4 \quad \dots\dots\dots 3.1.$$

Uopšteno spojni put $\Gamma-T_j$, gde Γ pripada tandem grupi T_j opterećuje odlazni saobraćaj:

$$Y_{\Gamma T_j} = \frac{a_{ml}}{N} N_r(N_{Tj} - N_r) + \frac{a_{mld}}{N} N_r(N - N_{Tj}) + a_{mm} \cdot N_r \quad \dots\dots\dots 3.2.$$

Umesto ovoga može se koristiti i sledeća formula:

$$Y_{\Gamma T_j}^0 = a_{ml} \cdot N_r - \frac{a_{mld}}{N} N_r^2 + a_{mm} \cdot N_r \quad \dots\dots\dots 3.3.$$

Formule 3.2. i 3.3. su identične i izvode se iz iste osnovne pretpostavke da spojni put $\Gamma-T_j$ ne opterećuje lokalni saobraćaj rejon-

ske centrale Γ , tj. međusobni saobraćaj pretplatnika rejonske centrale Γ .

4. ODLAZNI SAOBRAĆAJ NA SPOJNOM PUTU TANDEM-TANDEM CENTRALE

Za posmatranu tandem grupu T_2 odredimo odlazni saobraćaj na spojnim putevima T_2-T_1 i T_2-T_3 .

$$Y_{T_1 T_2}^o = \frac{Q_{m12}}{N} \cdot N_{T_2} \cdot N_{T_1} \quad \dots \quad 4.1.$$

$$Y_{T_2 T_3}^o = \frac{Q_{m13}}{N} \cdot N_{T_2} \cdot N_{T_3} \quad \dots \quad 4.2.$$

Opšta formula za odlazni saobraćaj spojnog puta tandem-tandem centrala T_j-T_p , može se formulisati na sledeći način:

$$Y_{T_p T_j}^o = \frac{Q_{mj}}{N} \cdot N_{T_p} \cdot N_{T_j} \quad \dots \quad 4.3.$$

5. ODLAZNI SAOBRAĆAJ KOJI OPTEREĆUJE SPOJNI PUT TANDEM-MEDJUMES-NA CENTRALA

Odredimo opet ovaj saobraćaj za referentnu tandem centralu T_2 :

$$Y_{T_2 M}^o = Q_{mm0} \cdot N_{T_2} = Q_{mm0} (N_3 + N_4 + N_5) \quad \dots \quad 5.1.$$

Adekvatno ovome opšta formula za odlazni saobraćaj na tandem putu $T_j - M$ bila bi:

$$Y_{T_j M}^o = Q_{mm} \cdot N_{T_j} \quad \dots \quad 5.2.$$

6. DOLAZNI SAOBRAĆAJ NA SPOJNOM PUTU TANDEM-REJONSKA CENTRALA

Za našu referentnu rejonsku centralu 4 iz tandem grupe T_2 dolazni saobraćaj je:

$$Y_{T_2 4}^d = \frac{Q_{m14}}{N} (N_3 + N_5) N_4 + \frac{Q_{m14}}{N} (N_{T_1} + N_{T_3}) N_4 + Q_{mmd} \cdot N_4 \quad \dots \quad 6.1.$$

Opšta formula za dolazni saobraćaj od T_j prema Γ bila bi:

$$Y_{Tj\Gamma}^d = \frac{Q_{ml}}{N} (N_{Tj} - N_r) N_r + \frac{Q_{ml}}{N} (N - N_{Tj}) N_r + Q_{mm} \cdot N_r \quad \dots \quad 6.2.$$

7. DOLAZNI SAOBRAĆAJ NA SPOJNOM PUTU TANDEM-TANDEM CENTRALA

Kao što se sa slike vidi dolazni saobraćaj od tandem grupe T_3 prema našoj referentnoj tandem grupi T_2 jednak je odlaznom saobraćaju od tandem grupe T_3 prema tandem grupi T_2 , tj.:

$$Y_{T_3 T_2}^d = Y_{T_3 T_2}^o \quad \dots \quad 7.1.$$

$$Y_{T_3 T_2}^d = \frac{Q_{ml}}{N} \cdot N_{T_3} \cdot N_{T_2} \quad \dots \quad 7.2.$$

Znači da možemo opštu formulu napisati u sledećem obliku:

$$Y_{T_p T_j}^d = \frac{Q_{ml}}{N} \cdot N_{T_p} \cdot N_{T_j} \quad \dots \quad 7.3.$$

8. DOLAZNI SAOBRAĆAJ OD MEDJUMESNE CENTRALE PREMA TANDEM GRUPI

Prema referentnoj tandem grupi T_2 od medjumesne centrale ide sledeći saobraćaj:

$$Y_{MT_2}^d = Q_{mmd} \cdot N_{T_2} \quad \dots \quad 8.1.$$

Ako ovaj zaključak uopštimo dobijamo za saobraćaj na putu $M-T_j$:

$$Y_{MT_j}^d = Q_{mm} \cdot N_{T_j} \quad \dots \quad 8.2.$$

9. PROBLEM ODREĐJIVANJA BROJA VODOVA

Broj vodova na spojnim putevima rejonska-tandem, tandem-tandem i tandem-medjumesna centrala određuje se za usvojene gubitke i dostupnost iz Erlangove tablice a u zavisnosti od proračuna tog saobraćaja. Poseban slučaj je kada se desi da imamo potrebu za kombinovanom rejonsko-tandem centralom, kada se optimalna lokacija tandem grupe poklopi sa lokacijom jedna od pripadajućih rejonskih centrala.

Uzmimo slučaj kada bi lokacija naše referentne reonske centrale 4 trebala da bude i lokacija tandem grupe T_2 . U tom slučaju

važile bi iste formule za saobraćaj na spojnim putevima, a razlika bi bila samo u postupku proračuna broja spojnih vodova, jer je rastojanje između 4 i T_2 jednako nuli te praktično nemamo spojne vodove između 4 i T_2 iako saobraćaj $Y_{4T_2}^o$ i $Y_{T_24}^d$ postoji. Onda možemo pisati:

$$BV_{4T_2} = BV'_{4T_2} \cdot R_4 = 0 \quad \dots \quad 9.1.$$

pri čemu je $R_4 = 0$.

Sa BV_{4T_2} označili smo stvaran broj vodova na spojnom putu 4- T_2 , a sa BV'_{4T_2} je broj vodova koji odgovara saobraćaju $Y_{4T_2}^o$, kada rastojanje r_{4T_2} ne bi bilo jednako nula ($r_{4T_2} = 0$). Činilac R_4 zavisi od rastojanja između rejonske i tandem centrale i u ovom slučaju je nula.

Opšta formula mogla bi se definisati na sledeći način:

$$BV_{ij} = BV'_{ij} \cdot R_i \quad R_i = \begin{cases} 0, & r_{ij} = 0 \\ 1, & r_{ij} \neq 0 \end{cases} \quad \dots \quad 9.2.$$

Parametar r_{ij} , u formuli 9.2. je rastojanje između rejonske centrale i pripadajuće tandem grupe T_j .

10. ZAKLJUČAK

Ova metoda pogodna je za korišćenje obrade na računaru i obezbeđuje, kroz iterativni postupak, određivanje optimalnog broja tandem grupa i njihove lokacije, uz osnovni kriterijum minimalne ukupne cene mesne mreže.

Isto tako rezultati dobijeni u iterativnom postupku pogodni su za direktno korišćenje, kao početni - ulazni podaci, u sledećem iterativnom postupku koji treba da obezbedi proračun broja visoko-iskoristivih i tandem vodova za slučaj saobraćaja sa preli-vanjem, pri čemu je i dalje potrebno voditi računa da bi ukupna cena mesne mreže trebalo da opada ka nekoj minimalnoj vrednosti.

11. LITERATURA

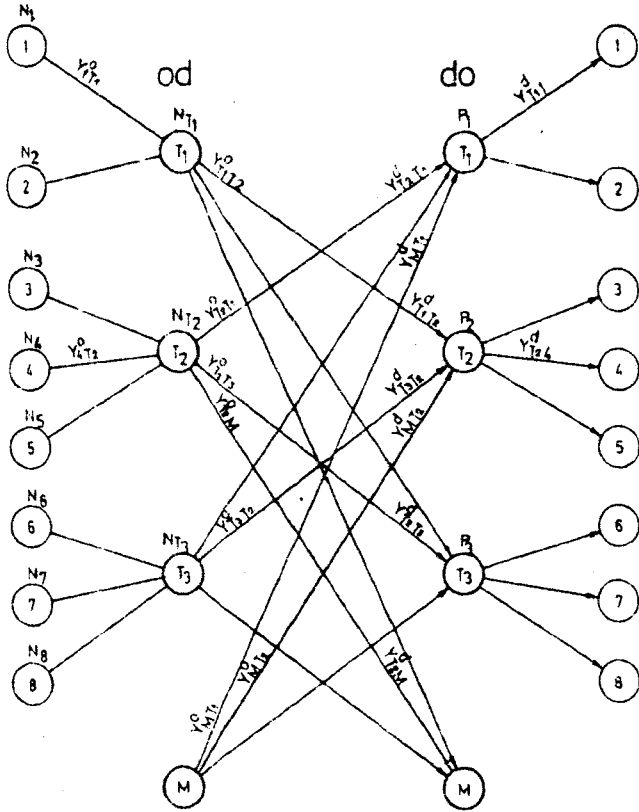
III Ingeve Rapp: "The use of computers for network planing", Tele-communication Journal- vol. 38-XII/1971 str. 865-873.

12I Yngve Rapp: "Planning of junction network in a multiexchange area. I. General principles", Ericsson Technica. 20(1964) str.77-130.

13I Yngve Rapp: "Planning of junction network in a multi-exchange area. II. Extension of the principles and applications", Ericsson Technics, 21 (1965) str. 187-240.

14I Anders Elldin and Gunnar Lind: Automatic telephone exchanges based on the link connection principle, L.M. Ericsson, STOCKHOLM, 1969.

TF SAOBRAĆAJ TANDEM PODRUČJA



L E G E N D A

- ① - REJONSKA CENTRALA
- Ⓣ₁ - TANDEM CENTRALA
- Ⓜ - MEDUMESNA CETRALA
- od - ODLAZNA GRANA
- do - DOLAZNA GRANA