**№1- Laboratoriya. Ma’lumotlarni simsiz aloqa tarmoqlaridagi trafikni tadqiq qilish**

Ishdan maqsad: Ma’lumotlarni simsiz aloqa tarmoqlaridagi trafikni o‘rganish.

Topshiriq: Simsiz aloqa tarmog‘ining sektorlari soni, va bitta sektorga to‘g‘ri keldigan maksimal bo‘lishi mumkin abonentlari sonini hisoblash.

**Hisoblash**

Trafik uzatiladigan ma’lumotlarning hajmi orqali xarakterlanadi. Ma’lumotlarni uzatishda trafik uzatish tezligi (bit/s) va uzatish vaqti, ya’ni uzatilgan ma’lumotlar bitlari orqali aniqlanadi. Telefoniyada trafikning o‘lchov birligi *Erlang* hisoblanadi. 1 *Erl* – bu bitta telefon kanalining bir soat davomida band bo‘lishi hisoblanadi. 3.1-rasmda TF kanallari trafigining turli variantlari keltirilgan.

**1 soat**

**0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60**

**1 soat davomidagi 1 ta kanal = 1 Эрл**

**30 daqiqa davomidagi 1 ta kanal = 0,5 Эрл**

**5 daqiqa davomidagi 6 ta chaqiruvli 1 ta kanal = 0,5 Erl**

**Har biri 5 daqiqali 3 ta chaqiruvli 3 ta kanal = 0,75 Erl**

3.1-rasm. TF kanallari trafigining turli variantlari

Berilgan kanallar sonida yo‘l qo‘yiladigan trafikni va demak maksimal xizmat ko‘rsatiladigan abonentlar sonini hisoblash statistik masala hisoblanadi. Uni kommutatsiyalanadigan kanallar bo‘yicha trafikni uzatishda GSM tarmog‘ini chastotaviy-hududiy rejalashtirish misolida ko‘rib chiqamiz. Ma’lumki, GSM standartida bitta chastota kanalida vaqt bo‘yicha ajratiladigan 8 ta mustaqil fizik kanallarni tashkil etish mumkin.

Dastlabki berilganlar:

Operatorga ajratilgan kanallar soni: NfƩ.

Klaster turi: 4/12.

SHahar hududi maydoni: SƩ.

Sotaning radiusi: Rc.

Hisoblash eng katta yuklama soati uchun amalga oshiriladi. Sotali tizimlar uchun O‘zbekistonda chaqiruvlar soni maksimal bo‘ladigan 10 dan 18 gacha vaqtni tashkil etadi.

Xizmat ko‘rsatish sifati - abonentga eng katta yuklama sotaida kanalni taqdim etmaslik ehtimolligi - rrad = 0,02 olinadi.

Hisoblash tartibi:

3.1 Bitta sektordagi kanallarning maksimal soni quyidagicha aniqlanadi:

Nfsek = NfƩ /12, (3.1)

Sektordagi fizik kanallarning umumiy soni quyidagini tashkil etadi:

Nsek= 8·Nfsek , (3.2)

Ulardan 3 ta kanal signalizatsiyani uzatish uchun (boshqarish kanallari uchun) ajratiladi. Trafik uchun Nsek – 3 kanallar soni qoladi.

3.2 Sektordagi umumiy trafikni topamiz. Erlang jadvaliga muvofiq (ilovaga qarang) rrad = 0,02 da Asek ni olamiz.

3.3 Bitta sektorga to‘g‘ri keladigan abonentlar soni quyidagicha aniqlanadi:

Msek= Asek/A1 (3.3)

3.4.Sektorning maydoni quyidagicha aniqlanadi:

Ssek = π Rc2/3 (3.4)

3.5. Shahardagi sektorlar soni quyidagicha aniqlanadi:

qsek = SƩ/Ssek (3.5)

3.6.Tarmoqdagi umumiy abonentlar soni quyidagicha aniqlanadi:

MƩ= Msek qsek (3.6)

3.7.Xulosa qilish

3.1-jadval

Erlang jadvali

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Bloklash ehtimolligi. % | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0.01010 | 0.02041 | 0.03093 |
| 2 | 0.15259 | 0.22347 | 0.28155 |
| 3 | 0.45549 | 0.60221 | 0.71513 |
| 4 | 0.86942 | 1.09230 | 1.25890 |
| 5 | 1.36080 | 1.65710 | 1.87520 |
| 6 | 1.90900 | 2.27590 | 2.54310 |
| 7 | 2.50090 | 2.93540 | 3.24970 |
| 8 | 3.12760 | 3.62710 | 3.98650 |
| 9 | 3.78250 | 4.34470 | 4.74790 |
| 10 | 4.46120 | 5.08400 | 5.52940 |
| 11 | 5.15990 | 5.84150 | 6.32800 |
| 12 | 5.87600 | 6.614 70 | 7.14100 |
| 13 | 6.60720 | 7.40150 | 7.96670 |
| 14 | 7.35170 | 8.20030 | 8.80350 |
| 15 | 8.10800 | 9.00960 | 9.65000 |
| 16 | 8.87500 | 9.82840 | 10.50500 |
| 17 | 9.65160 | 10.65600 | 11.36800 |
| 18 | 10.43700 | 11.49100 | 12.23800 |
| 19 | 11.23000 | 12.33300 | 13.11500 |
| 20 | 12.03100 | 13.18200 | 13.99700 |
| 21 | 12.83800 | 14.03600 | 14.88500 |
| 22 | 13.65100 | 14.89600 | 15.77800 |
| 23 | 14.4 7000 | 15.76100 | 16.67500 |
| 24 | 15.29500 | 16.63100 | 17.57700 |
| 25 | 16.12500 | 17.50500 | 18.48300 |
| 26 | 16.95900 | 18.38300 | 19.39200 |
| 27 | 17.79700 | 19.26500 | 20.30500 |
| 28 | 18.64000 | 20.15000 | 21.22100 |
| 29 | 19.48700 | 21.03900 | 22.14000 |
| 30 | 20.33700 | 21.93200 | 23.06200 |

3.2-jadval

Topshiriq variantlari

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Operatorga ajratilgan kanallar soni, NfƩ | Klaster turi | Shahar hududi maydoni,.  SƩ, km2 | Sotaning radiusi,  Rc, km |
| 1 | 72 | 4/12 | 1000 | 1,1 |
| 2 | 24 | 4/12 | 900 | 1,3 |
| 3 | 36 | 4/12 | 800 | 1,5 |
| 4 | 48 | 4/12 | 850 | 1,7 |
| 5 | 60 | 4/12 | 750 | 1,9 |
| 6 | 72 | 4/12 | 700 | 1,2 |
| 7 | 24 | 4/12 | 600 | 1,4 |
| 8 | 36 | 4/12 | 650 | 1,6 |
| 9 | 48 | 4/12 | 950 | 1,8 |
| 10 | 60 | 4/12 | 500 | 2,0 |
| 11 | 72 | 4/12 | 450 | 1,8 |
| 12 | 24 | 4/12 | 400 | 1,6 |
| 13 | 36 | 4/12 | 600 | 1,4 |
| 14 | 48 | 4/12 | 650 | 1,2 |
| 15 | 60 | 4/12 | 950 | 1,0 |
| 16 | 72 | 4/12 | 500 | 1,9 |
| 17 | 24 | 4/12 | 450 | 1,7 |
| 18 | 36 | 4/12 | 400 | 1,5 |
| 19 | 48 | 4/12 | 1000 | 1,3 |
| 20 | 60 | 4/12 | 900 | 1,2 |
| 21 | 72 | 4/12 | 800 | 1,25 |
| 22 | 24 | 4/12 | 850 | 2,2 |
| 23 | 36 | 4/12 | 750 | 2,1 |
| 24 | 48 | 4/12 | 700 | 2,4 |
| 25 | 60 | 4/12 | 1000 | 2,5 |

**Hisobot tarkibi**

1. Ishdan maqsad.

2. Topshiriq.

3. Hisoblash natijalari.

4. Xulosa

**Nazorat savollari**

1. Kanallar vaqt bo‘yicha ajratilgan ko‘p tomonlama ulanishni tushuntiring

2. Mobil radioaloqa sotali tizimlarining foydalanuvchilari soni va real abonentlar sig‘imi qanday baholanadi?

3.Simpleks, yarim dupleks va dupleks radioaloqa qanday tashkil etiladi?

4.Kanallar vaqt bo'yicha ajratilgan ko'p tomonlama ulanishni tushuntiring?