

3 – LABORATORIYA ISHI

ZXJ10 RAQAMLI DASTURIY KOMMUTATORNING FUNKSIONAL SXEMASI VA IMKONIYATLARINI O'RGANISH

3.1. Ishdan maqsad

ZXJ10 raqamli dasturiy kommutatorning bo'yicha tushunchalar, konvergent tarmoqlarida uning asosiy amalga oshiradigan vazifasi, qurilmaning qismlari, modullari, komponentlari va funksional sxemasi va imkoniyatlarini o'rganish.

3.2. Laboratoriya mashg'ulotga topshiriq

Laboratoriya mashg'uloti bo'yicha talabalarga mavzu yuzasidan nazariy bilimlarni egallash talab etiladi.

Talaba laboratoriya mashg'uloti uchun shaxsiy topshiriq oladi. Bu topshiriq bo'yicha talaba ZXJ10 raqamli dasturiy kommutator bo'yicha tushunchalar, konvergent tarmoqlarida uning asosiy amalga oshiradigan vazifalari, qurilmaning qismlari, modullari, komponentlari va funksional sxemasi va imkoniyatlarini to'g'risidagi tushunchalarga ega bo'lishi talab etiladi. Har bir talaba uchun shaxsiy topshiriq 3.1-jadvalda berilgan. Ushbu jadvaldagi topshiriqni individual o'z tartib raqamiga mosini olib laboratoriya daftoriga yozib uni o'quv mashg'ulotida himoya qiladi va Nazorat savollariga javob topib HEMIS tizimiga yuklaydi.

3.1-jadval

Topshiriq variantlari

Variant T/R	Topshiriq variantlari
1.	ZXJ10 umumiy tushuncha
2.	ZXJ10 xizmat turlari
3.	ZXJ10 dasturiy ta'minoti
4.	ZXJ10 billing tizimi
5.	ZXJ10 signalizatsiya tizimi
6.	ZXJ10 interfeyslari
7.	ZXJ10 uzoqlashtirilgan modul
8.	ZXJ10 tizimi sig'imi
9.	ZXJ10 tizimining arxitekturasini
10.	ZXJ10 boshqa tizimlar bilan o'zaro bog'lanishi
12.	ZXJ10 tizimiga xizmat ko'rsatish va ekspluatatsiya qilish
12.	ZXJ10 integrallashgan shlyuz qurilmasi
13.	ZXJ10 integrallashgan trafik boshqaruvi
14.	ZXJ10 autentifikatsiyasi mexanizmi
15.	ZXJ10 tizimi: E1 interfeysi
16.	ZXJ10 tizimi: STM-1 interfeysi

17.	ZXJ10 abonent liniya va magistral liniya kanali sig'imi
18.	ZXJ10 tizimining ISDN moduli
19.	ZXJ10 tizimining elektr ta'minoti
20.	ZXJ10 tizimining CRC platasi vazifasi

3.3. Adabiyotlar ro'yxati

1. IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley&Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.
2. IP multimedia subsystem, Taylor & Francis group, Syed A.Ahson, Muhammad Ilyas. 2009, UK.
3. Optical fiber communication: System and impairments., 2002y., Elseiver science, USA

3.4. Nazorat savollari

1. ZXJ10 tizimining standart tuzilishi keltira olasizmi?
2. Signalizatsiya nima va u nima uchun kerak?
3. Liniyaviy signallar nimi?
4. Signalizatsiya tizimlarining xalqaro standartlarini bilasizmi?

3.5. Nazariy qism

ZXJ10 Butunjaxon telekommunikatsiya soxasidagi operatorlarning keng ko'lamli talablari diapazonini qondirish (bajarish) uchun ishlab chiqilgan kommutatsiya tizimlarining yangi avlodi hisoblanadi. U (ZXJ10) ITU-T, ETSI, ANSI standartlashtirish tashkilotlarining mavjud tavsiyalari va rekomendatsiyalariga mos keladi. Tizim egiluvchan konfiguratsiyaga ega ya'ni uni oxirgi, tranzit stansiya va mediashlyuz, xalqaro tugun sifatida ishlatish mumkin. Tizimning sig'imi bir necha ming portdan 1000000 abonent liniyasigacha (mahalliy stansiya) yoki 250000 raqamli kanallarni tashkil etishda qo'llash mumkin.

Tizimning tuzilishi

ZXJ10 uch satxli tarmoq o'zaro xarakatini qo'llab-quvvatlaydi va SDH/PDH optik tizimlariga ega. 10000 abonent uchun mahalliy kommutatsiya stansiyasini qurish integratsiyasining yuqori darajada ekanligi atigi 4 stoyka (ustun) va 2m²joy talab qiladi. Ushbu holatda tizim tomonidan sarflanadigan quvvat bor yo'g'i 2300 Vatt ni tashkil etadi. Bloklanmaydigan yagona kommutatsiya matritsasining maksimal sig'imi 256K x 256K. Tizimning standart tuzilishi 3.1-rasmda keltirilgan.

Abonent va stansiyalararo signalizatsiya mavjud. Abonent signalizatsiyasi oddiy mulojamalardan iborat: bularga “men aloqa olishni xohlayman” bildiruvchi xarakat mikrotelefon go‘shagini ko‘tardi yoki tugmani bosdi; akustik signallarni uzatish; abonent nomer terdi; u tergan nomerga xizmat qo‘llanmaydi yoki o‘zgarganligi, ISDN signalizatsiyasi va xokazolarni bildiruvchi e‘lonlarni abonent eshitishi kiradi. Buni User-Network Interface (UNI) interfeysida, ya’ni abonentni

ulash tarmog'ida signalizatsiya desa ham bo'ladi. UNI interfeysidagi keng tarqalgan signalizatsiya nomer impulsli terish va ko'p chastotali terish DTMF deb atasa bo'ladi. Bu interfeysni zamonaviy misoli ISDN ni asosiy ulash imkoni, ya'ni $2V+D=144$ Kbit/s bo'lishi mumkin. Bunda V ikkita axborot kanal va umumiy bo'lgan D signal kanal xizmat ko'rsatadi.

Stansiyalararo signalizatsiya, ya'ni Network - to - Network Interface (NNI) interfeysida signalizatsiyaga misol bo'lib, ikkita ajratilgan kanal bo'yicha signalizatsiyasi 2AKS, "6 dan 2" kodli ko'p chastotali signalizatsiyasi, 7 sonli signalizatsiya tizimi UKS va boshqalar hisoblanadi. Kanallar kommutatsiyasi bilan tarmoqda ulash o'rnatishga misol 3.1-rasmda soddalashtirib ko'rsatilgan.

Stansiyalararo signalizatsiya tarmog'dagi bir necha tugun va stansiyalarni ulash uchun kerak bo'ladi. Bunda bitta ulashni tashkil etishda ko'pincha turli signalizatsiya tizimlari ishlatiladi. CHaqiriqqa xizmat ko'rsatish uchun zarur bo'lgan signalizatsiya axboroti xalqaro vamiilliy tarmoqlarning turli tugunlar va stansiyalari o'rtasida yuzlab signalizatsiya axborotlarini uzatadi. Umumiy holda stansiyalararo signalizatsiya ulanishni tasvirlab berishning quyidagi aspektlari bilan bog'langan: birinchidan, stansiya telefon nomerni, yoki juda bo'lmaganda kerakli qismini qabul qilishi lozim, shu nomer yordamida yoki ulash o'tishi kerak bo'lgan kommutatsiya tugunlari va stansiyalari zanjiridan keyingi ATS ga adres axborotini o'tkazadi; ikkinchidan stansiya uchun kerakli aloqa kanalini tanlash kerak va zanjirdagi keyingi stansiyaga aynan qanday kanalni tanlagan xabarlashi kerak; uchinchidan stansiyalar davriy ravishda, bu ishlatilayotgan aloqa kanalini tekshirib turishi va nihoyat to'rtinchidan aloqa tugashi bilan kanalni bo'shatish kerak. Barcha bosqichlarda stansiyaning (tugunlarning) ishini qo'llab turish uchun ular o'rtasida mos axborot almashuvi zarur bo'ladi. Bu almashinuv *stansiyalararo signalizatsiya* deyiladi.

Zamonaviy stansiyalararo bayonnomalari oddiy signalizatsiya tizimidan hanuzgacha mamlakatimiz umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'larida (UFTT) samarali ishlab kelmokdalar.

Stansiyalararo signalizatsiya tizimining evolyusiyasida quyidagi uchta bosqichni ajratish mumkin:

- impulsli signalizatsiya;
- ko'p chastotali signalizatsiya;
- umumkanal signalizatsiya.

Stansiyalararo signalizatsiya evolyusiyasining oxirgi uchinchi bosqichi kommutatsiya tuguni dasturiy boshqarish kiritilishi bilan bir vaqtda boshlandi.

Elektr signallari ketma-ketligidan tashkil topgan signalizatsiya, ko'p sonli telefon kanallariga tegishli bo'lgan ma'lumotlarning maxsus kanali bo'yicha uzatish bayonnomasiga aylandi, xususan olganda shundan "umum kanal signalizatsiyasi" nomi yuzaga keldi. 7- sonli umumkanal signalizatsiya tizimi, XX-asrning telekommunikatsiya o'n yilligida to'la ravishda o'sha istiqloldagi o'zgarishlarga mos kelar edi. Ularga ISDN tarmog'ining yuzaga kelishi, intellektual tarmoqning xizmatlarini kiritish, mobil aloqa xizmatlari va xokazolar kiradi. YUqorida aytilganlarga asoslanib, quyidagi ta-riflarni berish mumkin. *Signalizatsiya* - bu tarmoq elementlari o'rtasida xizmat axboroti bilan almashinuv bo'lib, uning asosida

tarmoq o'zining abonentlariga ko'rsatadigan xizmatlariga ishlatiladigan ulanishlarni yaratish, kuzatish va buzishni ta'minlaydi. SHu bilan ta'kidlash kerakki, kanallar kommutatsiyasi tarmog'ida (xususan telefon tarmog'i shunday tarmoqdir) ulash tashkil etishda ishtirok etgan tarmoq resurslari, aloqa xizmatidan foydalanishning hamma vaqtida ularga biriktirilib qo'yiladi va boshqa ulanishlarda ishlatilishi mumkin emas. Kanallar kommutatsiyali tarmoqlar uchun signalizatsiya tizimlarini ko'rib chiqamiz. Ma'lumotlarni uzatish 70- yillar boshida paydo bo'lgan edi va bunda "sukunat" davrlari bilan aralashib ketadigan qisqa paketlar ko'rinishida foydalanuvchilarga axborot uzatiladi. Bitta axborot oqimining paketlari orasidagi pauzalarni boshqa axborot oqimlarining paketlarini uzatish uchun ishlatish mumkin bo'lganligi sababli, aynan bitta tarmoq resurslarini, biror bir bitta oqimni mavjud bo'lishi davrida, faqat unga berib qo'yish zaruriyati yo'q. Demak, aloqa xizmatlari uchun tarmoq «fizik» deb atalgan ulanishni yaratishni shart emas. Bunday tarmoq sifatida internet tarmog'ini keltirish mumkin. Uning im-koniyatining IP- telefoniya texnologiyasida ishlatilgan aloqa tarmoqlarida signalizatsiya tizimining ishlatish tamoyillari, shu tarmoqdagi tugunlar va stansiyalarda, chaqiriqqa xizmat ko'rsatishning kommutatsiya va boshqarish tamoyillariga, hamda stansiyalararo ulovchi, liniyalarni tashkil etuvchi texnik vositalarga bog'liq.

Dastur bilan boshqaruvchi raqamli ATS lar paydo bo'lgunligiga qadar, barcha signallar nutq uzatilgan trakt bo'yicha uzatilar edi. Bu usul ichki yo'lakli signalizatsiya deb yuritiladi (in-band). Telefonkanali bo'yicha o'zgarmas tok, tonal chastotalar toki ko'rinishida signallar uzatilishi mumkin. Stansiyalararo ulash liniyalar rivojlangan sari, ASK bo'yicha signalizatsiya usuli tarqaldi, so'zlashuv kanali bilan his etish, bu usulning inglizcha Channel associated signaling (CAS) nomi bilan yaxshi aks ettirilgan.

Ajratilgan signalli kanallar bo'lib, IKM traktining 16 vaqt kanalidagi ma'lum bitlar yoki 3825 Gs va boshqa chastotali so'zlashuv sektoridan tashqaridagi ajratilgan chastota kanali bo'lishi mumkin. Lekin, istalgan variantda xam signalizatsiyaning so'zlashuv kanali bilan bevosita bog'liq bunday ishlatishi, stansiyalararo ulash liniyalarni ishlatish samaradorligi etarlicha bo'lmaydi. CHaqiriq tushganda kerakli kanallar so'zlashuv bosh-languncha, oldindan barcha tarmoq bo'yicha band qilinadi. So'zlashuvdan oldin bu kanallar orqali nomer raqamlarini uzatish va chaqirilayotgan abonentga chaqiriq signali uzatiladi. SHu bilan birga turli baholarga ko'ra, chaqiruvlarning 20 – 35 % abonent bandligi, tarmoqning o'ta zichlanishi yoki abonent chaqiruvga javob bermasligi tufayli so'zlashuv bilan tugamaydi. SHunday qilib, foydali axborotni uzatish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan kanal-lar, shu jumladan, tugallanmagan ulanishlarda ham signalizatsiya uchun band etiladi.

Telefoniya va telegrafiya bo'yicha xalqaro maslahat qo'mitasi (SSITT – Commite Consultatif International Telegraphique of Telephone), hozirgi elektr aloqa xalqaro ittifoqi telekommunikatsiyani standartlash sektori (ITU-T – International Telecommunications Union Standardization Sector) turli yillarda bir necha xil stansiyalararo signalizatsiya tizimlari uchun standartlar ish-lab chiqdi. Ularning har biriga o'zining tartib raqami berilgan 1 dan 5 gacha nomerli tizimlar SAS tamoyili bo'yicha, 6 va 7 sonli tizimlar esa CCS ta-moyili bo'yicha tuzilgan.

1÷5 tizimlarda signallarni liniyaviy va registrli ajratish mavjud. Ularni uzatish uchun esa, 300÷3400 Gs diapozonidagi chastota yoki diapozondan katta, lekin 4000 Gs kichik chastotalar ishlatiladi. YUqorida qayd etilgan signalizatsiya tizimlarini ko‘rib chiqamiz.

1-sonli signalizatsiya. 1934 yil Budapeshtda bo‘lib o‘tgan ITU-T ning X yalpi assemblyasida qabul qilingan 1 sonli signalizatsiya usuli bilan o‘rnatish xalqaro kanallari uchun mo‘ljallangan. U 20Gs chastotali impuls ko‘ri-nishida uzatiladigan 500 Gs liniyaviy signallarni ko‘zda tutadi.

2-sonli signalizatsiya yarim avtomatik aloqani ikki simli liniyadan amalga oshirish uchun mo‘ljallangan. Bunda 600 va 750Gs chastotalar bilan signalizatsiya tizimi ishlatilgan (1938 yil).

3-sonli signalizatsiya 1954 yil bir chastotali signalizatsiyani ITU-T standartlashtirdi. Tizim liniyaviy va registrli signalizatsiya uchun 2280 ± 5 Gs bitta chastotani ishlatadi va bir tomonlama aloqa kanallarida ishlash uchun belgilangan.

4-sonli signalizatsiya – bu ikki chastotali signalizatsiya tizimi. 1954 yilda Evropada ishlatildi. Liniyaviy va registrli signalizatsiya uchun so‘zlashuv standartidagi 2040Gs va 2400Gs chastotalari ishlatilgan.

R2 signalizatsiya tizimi bayonnomasi ITU-T ning ikkinchi regional standarti hisoblanadi. Bu tizim hamma davlatlarning milliy va xalqaro UL uchun ishlatiladi (1968 yilda qabul qilingan).

Analog variantda liniyaviy signal so‘zlashuv chastotalari yo‘lagidan tashqaridagi tonal signallarni ishlatish bilan uzatish amalga oshiriladi. CHAK li uzatish tizimlarida 3825 Gs chastota ishlatiladi. Raqamli variantda (R2) bir yo‘nalishli UL ning IKM-32 raqamli traktining ASK ishlatiladi. Registli signallar “Oxiridan-oxiriga” u yoqdan bu yoqqa o‘tgan, o‘z-o‘zini tekshiruvchi “6 dan 2”kodli ikki chastotali signalizatsiya yordamida uzatiladi. Bunda 12ta chastota tanlab olingan. Ulardan oltitasi teskari yo‘nalishda: 1140, 1020, 900, 780, 660, 540 Gs va oltitasi to‘g‘ri yo‘nalishda 1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980 Gs ishlatiladi.

3.2-jadval
Signalizatsiya tizimlarining xalqaro standartlari

Signali - zatsiya turi	Liniyaviy signal, Gs	Registrli signal	Tavsifi	Qo‘llanilish sohasi	Stan dart- lashtiril- gan sanasi
1	2	3	4	5	6
1 sonli	500/20		Qo‘lli rejim uchun	Qisqa liniyalarda	1934
2 sonli	600/750	750 Gs –	Yarim-		1938

		bitta chas- tota bilan nomer terish	avtomatika uchun		
3 sonli	2280	2280 Gs chastotali ikkilan- gankod	Avtomatikava yarim avtomatikauchun bir yo‘nalishliish	Yevropada	1954
4 sonli	2040/2400	2040/2400 Gs,ikkilan- gan kod	Avtomatika va yarim avtomatikauchun bir yo‘nalishliish, bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatish imko- niyati, uchta seksiya uchun tandem imkoniyati	G‘arbiy Evropa va O‘rtaer- dengizida	1954
5 sonli	2400/2600	MF(6 ta 2 chastota konbinatsiy asi, 700-1700 Gs)	Avtomatika va yarim avtomatika uchun ikki yo‘nalishli ish, TASI liniya imkoniyatlari	Xalqaro tarmoqlarda	1964
R1	2600	5 sonli signalizatsi yaga o‘hsh ash	Avtomatika va yarim avtomatika uchun ikki yo‘nalishli ish	SHimoliy Amerikada	1968
R2	3825	MF(6 ta 2 chastota konbinatsiy asi, to‘g‘ri: 6 ta chastota, 1380-1980 Gs; teskari: 540-1140 Gs)	Modernizatsiya qi-lingan ko‘p chasto-tali signalizatsiya turi (MFC), avtoma- tika va yarim avtoma-tika uchun, bir yo‘na- lishli ish (analog), ikki yo‘nalishli ish (raqamli)	Yevropada, Janubiy- Sharqiy Osiyoda, Pokistonda	1968
6 sonli	Axborot uzatish tezligi: 56 Kbit/s			Xalqaro	1968

UKS	(raqam-li), 4 Kbit/s (analogli).Xatolarni to'g'rilash usuli: kadrlarni retranslatsiya qilish, kadrning fiksatsiya qilingan uzunligi, 40 ta turga yaqin signal guruhining umumiy soni	tarmoqlarda, Koreya va Yaponiya, AQSh, Tailand, Avstraliya, Angliya oralarida	
7 sonli UKS	Axborot uzatish tezligi: 64 Kbit/s (raqam-li), 4,8 Kbit/s (analogli).Xatolarni to'g'ri-lash tizimi: asosiy (bitta yo'nalishda ke-chiktirishlar 15 ms dan kam bo'lmagan), PCR tizimi (bitta yo'nalishda kechiktirishlar 15 ms dan yuqori), kadrning mumkin bo'lgan 2-62 okteta uzunligi	Raqamli kommutatsiya tarmoqlarida	1980