

OMMAVIY XIZMAT KO'RSATISH TIZIMINI MODELLASHTIRISH

M.A.Bolbekov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari Samarqand filiali

N.I.Abroqulova

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari Samarqand filiali

Annatsiya: Aloqa tizimlarini turli axborotlarga ishlov berish, uzatish, qabul qilish va boshqaruv tizimlarining yig'indisini tashkil etadi. Aloqa tizimlarining asosiy vazifasi o'rnatilgan sifat ko'rsatkichlarini ta'minlangan holda ma'lumotlarni ko'rsatilgan manzilga yetkazib berishdan iborat. Aloqa tizimlarini loyihalashda modellashtirish va simulyatsiya jarayonlarinig o'rni kattadir. Ushbu jarayonlarda aloqa tizimlarining optimal fizik va funksional strukturalari aniqlanadi.

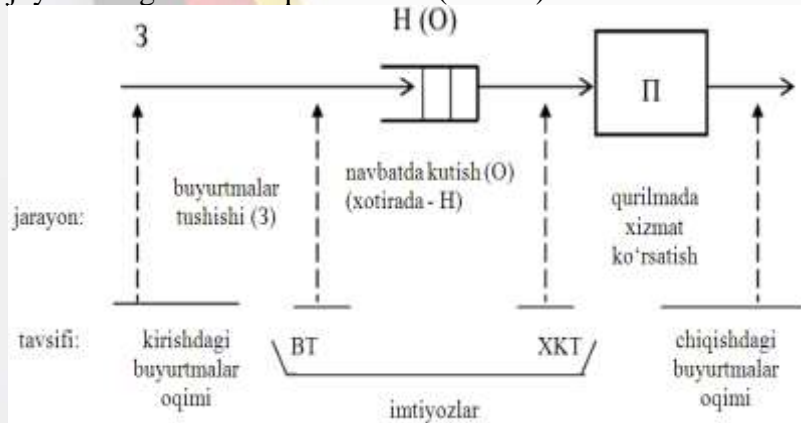
Tayanch so'zlar: xizmat ko'rsatish, chaqiriq, oqim, bazaviy model, kanal, tarmoq.

Uzatishlarning bir yoki bir necha turini: telefon, telegraf, faksimil turlarini, ma'lumotlar uzatish va hujjatli xabarlarining boshqa turlarini, televizion va radioeshittirish dasturlarini translyatsiya qilishni ta'minlovchi aloqa tizimi vositalarining majmui telekommunikatsiyalar tarmog'i hisoblanadi.

Aloqa tarmoqlari belgilangan maqsadiga ko'ra umumiy foydalanishdagi, idoraviy va ajratilgan telekommunikatsiyalar tarmoqlariga bo'linadi.

Telekommunikatsiya xizmatlari ko'rsatishning yagona prinsiplari, ularni taqdim etish va foydalanuvchilarga telekommunikatsiya xizmatlarini ko'rsatish uchun mo'ljallangan aloqa tarmog'i umumiy foydalanishdagi telekommunikatsiyalar tarmoqlariga kiradi. Shunga ko'ra aloqa tarmoqlarini loyihalashda modellashtirish va simulyatsiya jarayonlarining o'rni kattadir. Murakkab tizimlar tadqiq qilish tekshirilayotgan tizimning parametriga nisbatan funksional bog'liqlik xarakteristikasini olishga yo'l qo'yadigan, matematik tilida berilgan matematik nazariya bilan aniqlangan atamalarda abstrakt matematik modellar qurishga yo'naltiradi. Diskret tizimlarda stoxastik xarakterli funksiyalash bilan bo'ladigan jarayonlarning o'rganilishi, ommaviy xizmat ko'rsatish nazariyasi (OXKN) va tasodifiy jarayonlar nazariyasi ramkasida olib boriladi. Bunda real tizimning ko'pgina modellari, matematik apparatdagi atamalarda keltirilgan matematik ob'yektlar tuzilishidagi ommaviy xizmat ko'rsatish tizimi ko'rinishidagi baza modellari va ommaviy xizmat ko'rsatishning tarmoq ko'rinishidagi tarmoq modellariga bo'linadigan, ommaviy xizmat ko'rsatish modellari (OXKM) asosida quriladi.

Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimi (OXKT) – bir yoki bir necha qurilma (kanal) Π , tizimga tushayotgan xizmat ko'rsatiluvchi buyurtma 3 va buyurtmalar navbatni O hosil qilib, xizmat ko'rsatilishini kutuvchi buyurtmalar joylashadigan xotira qurilmasi H (1-rasm).



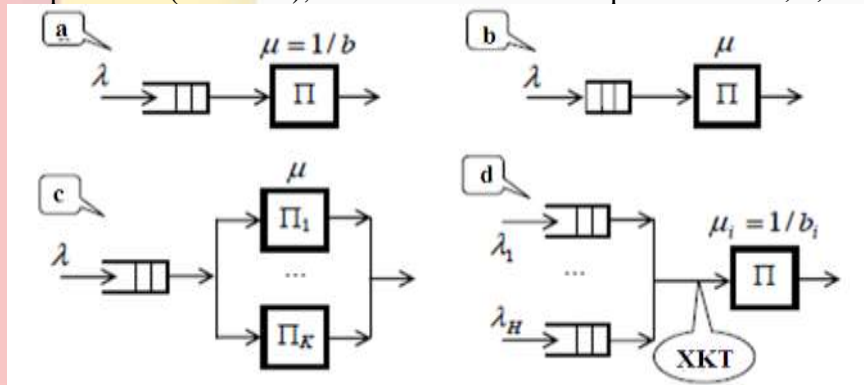
1-rasm. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimi

2022

Diskret xarakterli real tizimlarni funksiyalashtirishni modellashtirishda OXKT ko‘rinishidagi bazaviy modellar keng qo‘llaniladi, ular quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

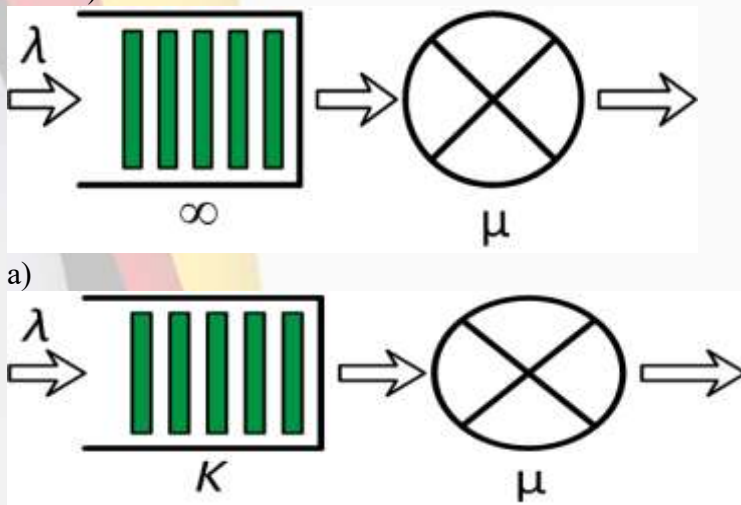
- xotira qurilmasidagi joylar soni bo‘yicha;
- xizmat ko‘rsatuvchi qurilmalar soni bo‘yicha;
- OXKT ga tushuvchi buyurtma klasslari soni bo‘yicha.

OXKT xizmat ko‘rsatuvchi qurilmalari soni bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi:
bir kanalli (2 a,b,c-rasm), bitta Π qurilmadan iborat;
ko‘p kanalli (2 d-rasm), k ta xizmat ko‘rsatish qurilmalari Π_1, \dots, Π_k ($k > 1$) dan iborat.



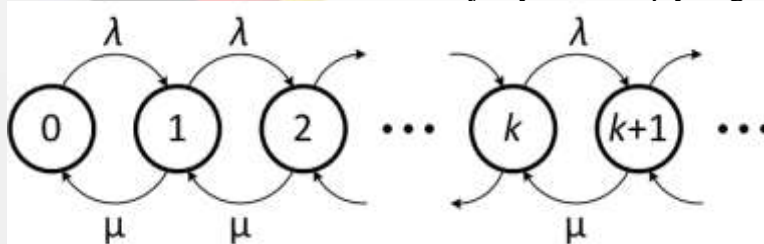
2-rasm. OXKT bazaviy modellarining klassifikatsiyasi

Bir kanalli OXKT ni xotiralar bo‘yicha turlarga ajratishimiz mumkin: cheksiz xotirali va chekli xotirali (3 a,b - rasm).

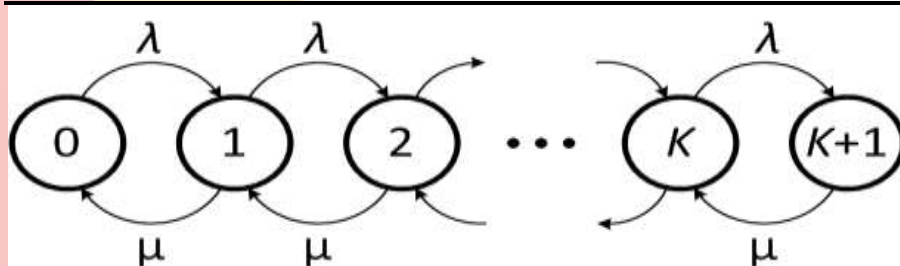


3-rasm. Bir kanalli OXKT ni klassifikatsiyalari

Bir kanalli OXKT ni Markov o‘tish jarayonlarini quyidagicha belgilashimiz mumkin (4 a,b - rasm).



a)



b)

4-rasm. M/M/1 va M/M/1/K tizimlarini Markov jarayonlari

M/M/1 tizimlarida Markov jarayoni bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlarini aniqlashimiz mumkin:

O'XKT dagi kelib tushuvchi talablarni o'rtacha soni

$$N = \sum_{i=0}^{\infty} iP_i = (1 - \rho) \sum_{i=0}^{\infty} i\rho^i = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

O'XKT da talablarni o'rtacha bo'lish vaqti

$$T = \frac{N}{\lambda} = \frac{1/\mu}{1 - \rho}$$

Xotiradagi talablarni o'rtacha soni

$$N_q = N - N_s = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

Xotirada talablarni o'rtacha kutish vaqti

$$W = \frac{N_q}{\lambda} = \frac{\rho}{\mu(1 - \rho)}$$

M/M/1/K tizimlarida Markov jarayoni bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlarini aniqlashimiz mumkin:

Talablarni o'rtacha yo'qotish ehtimolligi

$$P_{LOSS} = P_{K+1} = \frac{(1 - \rho)\rho^{K+1}}{1 - \rho^{K+2}}$$

O'XKT dagi kelib tushuvchi talablarni o'rtacha soni

$$N = \sum_{i=0}^{K+1} i \cdot \frac{(1 - \rho)\rho^i}{1 - \rho^{K+2}} = \frac{\rho}{1 - \rho} - \frac{(K + 2)\rho^{K+2}}{1 - \rho^{K+2}}$$

Ushbu amaliy jarayonlarni amalga oshirishda topshiriqlari 1 – jadval asosida taqdim etiladi. M/M/1 modelini hosil qilgan holda N_q o'rtacha navbat uzunligi, W navbatda o'rtacha kutish vaqti, T talablarni o'rtacha tizimda bo'lish vaqti va ρ qurilmani o'rtacha foydalanish koeffitsientini aniqlash lozim. Olingan natijalar matematik hisoblashlar asosida olingan natijalar bilan solishtiriladi. Imitatsiya natijalari jadval ko'rinishida keltiriladi.

M/M/1/K modelini hosil qilgan holda N_q o'rtacha navbat uzunligi, W navbatda o'rtacha kutish vaqti, T talablarni o'rtacha tizimda bo'lish vaqti, P_{LOSS} talablarni yo'qotish ehtimolligi va ρ qurilmani o'rtacha foydalanish koeffitsientini aniqlash lozim. Olingan natijalar matematik hisoblashlar asosida olingan natijalar bilan solishtiriladi. Imitatsiya natijalari jadval ko'rinishida keltiriladi.

M/M/1 va M/M/1/K natijalari solishtirilib umumiy xulosalar beriladi.

1-jadval

No	Kelib tushuvchi ikki talablar o'rtasidagi vaqt	Talablarga o'rtacha xizmat ko'rsatish vaqti	Navbat hajmi
1	17	12 dan 22 gacha 1 qadam bilan	35
2	20 dan 40 gacha 2 qadam bilan	30	29

2022

3	19	4 dan 34 gacha 3 qadam bilan	37
4	24 dan 44 gacha 1 qadam bilan	29	29
5	31	26 dan 36 gacha 1 qadam bilan	28

Modellashtirishning asosiy jarayonida quyida MATLAB dasturing SIMEVENTS da ko'rsatilgan bloklardan foydalanish zarur:

talablarni hosil qiluvchi qurilma- SimEvents bloklar kutubxonasidagi Generators → Entity Generators bloklar guruhidan «Time-Based Entity Generator» bloki;

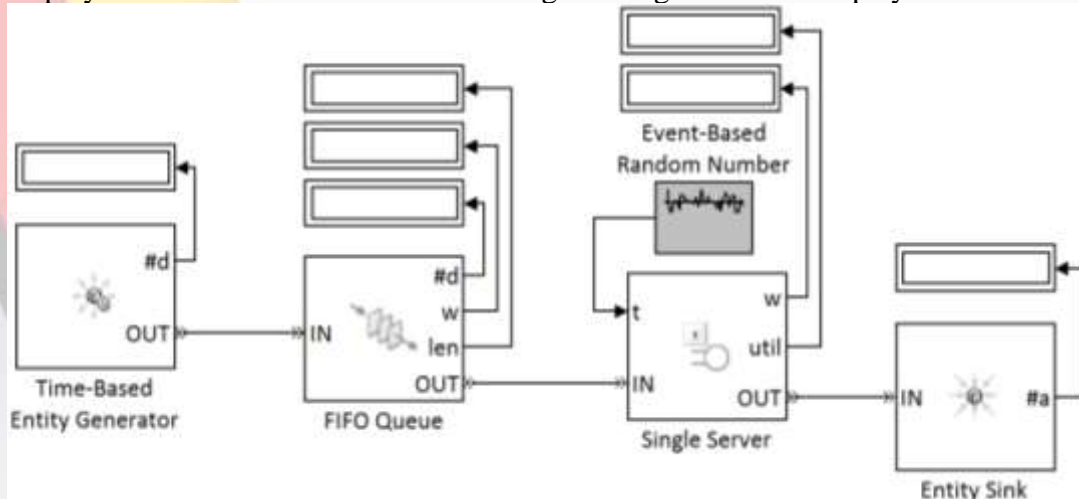
talablarni navbatga qo'yuvchi qurilma – SimEvents bloklar kutubxonasidagi Queues bloklar guruhidan «FIFO Queue» bloki;

xizmat ko'rsatuvchi qurilma – SimEvents bloklar kutubxonasidagi Servers bloklar guruhidan «Single Server» bloki;

talablarni qabul qiluvchi qurilma - SimEvents bloklar kutubxonasidagi SimEvents Sinks guruhidan «Entity Sinks» bloki;

xizmat ko'rsatuvchini boshqaruvchi qurilma - SimEvents bloklar kutubxonasidagi Generators →Signal Generators bloklar guruhidan «Event-Based Random Number» bloki;

display – Simulink bloklar kutubxonasidagi Sinks guruhidan «Display» bloki.



1-rasm. SimEvents bloklar kutubxonasida yaratilgan OXKT ni modeli

Talablarni hosil qiluvchi qurilma talablarni kelib tushish intervali eksponensial taqsimotiga bo'ysinuvchi talablarni hosil qilishi lozim, buning uchun «Time-Based Entity Generator» blokini «Distribution» parametrini Exponential ga sozlash talab etiladi.

Xizmat ko'rsatuvchi qurilma talablarga xizmat ko'rsatish vaqti eksponensial taqsimotiga bo'ysinishi kerak, buning uchun xizmat ko'rsatuvchini boshqaruvchi qurilma - «Event-Based Random Number» blokini «Distribution» parametrini Exponential ga sozlash talab etiladi.

Talablarni navbatga qo'yuvchi qurilma o'zida talablarni saqlashi uchun xotiraga ega bo'lishi zarur, buning uchun talablar soni FIFO Queue» blokini «Capacity» parametrini talabga mos holda sozlash talab etiladi.

Har bir blok bo'yicha kerakli natijalarni olish uchun bloklardagi «Statistics» parametrlaridan zarurlari belgilanadi.

Modellashtirish vaqtini 100000 ga sozlash lozim hisoblaniladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak bu ishlarni ya'ni virtual immitatsion modellashtirish orqali "Telekommunikatsiya texnologiyalari" mutaxassisliklariga o'qitiladigan, "Aloqa tizimlarini modellashtirish va simulyatsiyalash" fanidan tajriba mashg'ulotlarini o'qitishda qo'l keladi. Sababi talaba telekommunikatsiya qurilmalarni uy sharoitida yig'ishni va ishlatishni imkoni yo'q, bu dasturni esa bimalol uy sharoitida EHMda MatLab sistemasini Simulink bo'limini standart elementlari va bloklari yordamida kommutatorlar ishlashini tahlil qiluvchi kirish interfeys blok sxemasini yig'ib mustaqil tajriba mashg'ulotlarini o'rganishi mumkin. Shu jumladan "Telekommunikatsiya texnologiyalari" mutaxassisliklari talabalari bilim saviyasini yanada oshirishga

2022

va MatLab dasturi yordamida tajriba ishlarini mustaqil 60-70 % o'zlashtirib o'z bilimlarini yanada mustahkamlashlariga imkon beradi.

Bu esa o'z navbatida fanlarni masofadan o'qitishning ham shakllanishi tufayli zamonaviy ta'lim tizimi o'z rivojlanishining yangi bosqichiga ko'tarilmoqda, ya'ni axborot-ta'lim muhitining shakllanishi va rivojlanishi kuzatilmoqda. Talabani mustaqil ravishda kompyuter texnologiyalari bilan ishlashi - talabani o'zining kuchiga ishongan holda berilgan muammoni echimini topishga intiltiradi va axborot-kommunikasiya texnologiyalari bo'yicha savodini oshirishga zamin yaratadi.

Adabiyotlar

1. Гультяев А. Визуальное моделирование в среде Matlab. СПб.: Питер, 2000.
2. Дьяконов В., Абраменкова И., Круглов В. MATLAB с пакетами расширений. СПб.: Нолидж, 2001.
3. Потёмкин В.Г. Инструментальные средства MATLAB 5.x. М.: Диалог-МИФИ, 2000.
4. Черных И.В. SIMULINK – среда создания инженерных приложений. М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 2004.