

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND FILIALI**

**Kompyuter Injiniringi fakulteti “Kompyuter tizimlari” kafedrası
5330500- “Kompyuter Injiniring” (AT-servisi) yo’nalishi bo’yicha bakalavr
akademik darajasini olish uchun**

**“ TIBBIY MA’LUMOTLAR ISHONCHLILIGINI BAHOLASH
ALGORITM VA DASTURINI YARATISH”
MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Ish kafedraning 2020-yil
dagi - sonli majlisida muhokama
qilindi va himoyaga tavsiya etildi.**

**Kafedra mudiri: dotsent
Bekmurodov Q. “ ” 2020 y.**

**Bajardi: 406-guruh talabasi
Mamatov Ulug’bek
Ilmiy rahbar: Professor
Safarov T.**

Samarqand-2020

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKASIYALARNI
RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI**

SAMARQAND FILIALI

Fakultet - Kompyuter injiniring

Kafedra - Kompyuter tizimlari

Yo'nalish - 5330500 — Kompyuter injiniringi

«TASDIQLAYMAN»

O'quv-uslubiy bo'lim boshlig'i

_____Axmedjanov A.R.

«____» _____ 2019 yil.

Bitiruv malakaviy ishi (BMI) bo'yicha

TOPSHIRIQ VARAQASI

Ijrochi: 406-guruh talabasi Avazov Asilbek.

1. **BMI mavzusi:** Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarida rad etish ehtimolini baholash algoritm va dasturini yaratish.

Mavzu filial ilmiy kengashining «___» _____2019 yildagi №___ sonli qarori bilan tasdiqlangan.

2. **BMI bajarishni tugatish muddati** «___» _____2020 yil

3. **BMI dastlabki ma'lumotlari va talablari** (BMI bajarishda zarur bo'ladigan qonunlar, adabiyotlar manbai, laboratoriya-ishlab chiqarish ma'lumotlari va dalillari).

Dastlabki ma'lumotlar sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada joriy etish va rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2012-yil 21-martdagi "IIQ-1730"-sonli qarori hamda ma'lumotlar bazalarini ishlab chiqishga qo'yilgan talablar keltiriladi.

4. **BMI bajariladigan ishlar tartibi, ko'riladigan masalalar, tarkibiy qismlari, hisoblashlar natijalari va amaliy ahamiyatini tushuntirib beruvchi tahlil natijalari** (mavzuning dolzarbligi, BMI iqtisodiy, ijtimoiy, ekologik, ilmiy-texnik, mehnat muhofazasi, hayot faoliyati xavfsizligi va h.k.).

Ushbu bitiruv malakaviy ishida ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarida rad etish ehtimolini baholash algoritm va dasturi ishlab chiqiladi.

5. **Grafik materiallari ro'yxati** (sxemalar, jadvallar, diagrammalar va h.k.)

Mazkur ishda dastur loyihasi sxemasi, rasmlar va animatsion fayllar qo'llaniladi

6. **BMI bo'yicha ma'lumotlar to'plash hamda tadqiqot ishlari olib borish manbalari va joylari** (o'quv zali va xonalari, ilmiy kutubxona, laboratoriya, tashkilot, korxona, ilmiy yoki ta'lim muassasi)

BMIni bajarish davomida TATU Samarqand filiali axborot resurs markazi (ARM), o'quv zali va internet tarmog'idagi elektron ta'lim resurslaridan

foydalaniladi (jumladan, Ziyonet axborot ta'lim tarmog'i – ziyonet.uz, TATU ning elektron ta'lim resurslari – etuit.uz va boshq.).

7. BMIni bajarish uchun tavsiya qilinadigan ilmiy, o'quv-uslubiy va boshqa axborot manbalari (darslik, o'quv qo'llanmalari, ma'ruzalar matni, monografiya, ilmiy maqolalar va h.k.)

1. Мирзиёев Ш.М., Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. - Тошкент: «Ўзбекистон» НМИУ, 2016. -56 б.
2. Mirziyoev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
3. Ўзбекистон республикаси президентининг “Замонавий ахборот коммуникация технологияларини қўллаш ва янада ривожлантириш чора тадбирлари” тўғрисидаги 2012 йил 21 мартдаги ПҚ-1730 сон қарори.
4. Ахборотлаштириш тўғрисида Ўзбекистон республикасининг қонуни.Тошкент ш., 2003 йил 11 декабрь, 560-II-сон.
5. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения. –М.: Лиبراком, 2010. -520с.
6. Сафаров Т.С., Номозов Ф.Ш. Механик ишлов берувчи комплексларни имитацион тизим орқали баҳолаш ва бошқариш.Монография. – Самарқанд: СамДУ нашри, 2005.-101б.
7. Северцов Н.А. Надежность сложных систем в эксплуатации и отработке. –М.: Высшая школа, 1989, -432с.
8. Сафаров Т.С., Номозов Ф.Ш. Тикланувчан техник объектларда хизмат кўрсатишни бошқариш тизимини ташкил этиш. «Информатика ва энергетика муаммолари» журнали, 2003, №4, 169-171 бетлар.

8. BMI bajarishda zarur bo'lgan maslahatlar va topshiriqlar ro'yxati (har bir bo'lim bo'yicha olinadigan maslahatlar ko'rsatiladi)

Bo'limlar	Maslahatchilar, ilmiy	Topshiriqni	Topshiriqni	Topshiriqni
-----------	-----------------------	-------------	-------------	-------------

va boblar nomi (raqami)	rahbar (familiyasi, lavozimi)	bajarish muddati	berdi (imzo)	oldi (imzo)
1-bob.	Safarov T. (Professor)	Noyabr-dekabr		
2-bob.	Safarov T. (Professor)	Yanvar- fevral		
3-bob.	Safarov T. (Professor)	Mart-aprel		

9. BMI ni tayyorlash bo'yicha amalga oshiriladigan ishlar rejasi

№	Bajariladigan ishlar ro'yxati	Ijro mudda ti	Taxmin iy hajmi (bet)	Ishni bajarilgan ligi haqida rahbar imzosi	Izoh
1	BMI mavzusini tasdiqlash	noyabr	-		
2	Mavzu bo'yicha ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish (yordamchi mulohaza va fikrlar)	noyabr	25		
3	Masalaning qo'yilishi. Mavzuning dolzarbligi, yechilishi yoki o'rganilishi lozim bo'lgan masalaning mohiyatini va maqsadini yoritib berish (kirish qismi)	dekabr	15		BMI oldi amaliyotiga chiqqishdan oldin
4	BMI nazariy qismini tayyorlash (1-bo'lim)	dekabr	15		

5	BMI tahliliy natijalarini tayyorlash (2-bo'lim) (Olib borilgan tajribalar, tatqiqot ishlari, natijalarni tahlil qilish va tartibga solish – bob, bo'lim yoki qismlar bo'yicha ajratish)	Yanvar -mart	20		BMI oldi amaliyotini o'tash davrida
6	Olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati bo'yicha xulosa berish hamda tadbqiq sohalari va usullariga oid takliflar tayyorlash	aprel	5		BMI oldi amaliyotini o'tash davrida
7	BMI xomaki variantini matnli qismini tayyorlash	aprel	42		BMI oldi amaliyoti tugagandan keyin
8	Xayot faoliyati xavsizligi va mehnat muhofazasi qismini tayyorlash	aprel	7		Maslahatlar olish davrida
9	BMI ni dastlabki himoyaga taqdim qilish	may	45		
10	BMI ni rasmiylashtirish, uning himoyasi uchun zaruriy ko'rgazmali vositalarni (jadvallar, rasmlar, grafiklar, diagramma, maket, stend va h.k.) tayyorlash	may	14		Himoyadan oldin, ikki hafta ichida
11	BMI ni to'liq tugatib, taqrizlar va rahbar mulohazasini olish uchun tayyorlash, himoyaga chiqish matni va taqdimotini tayyorlash	may	15		Himoyadan oldin, bir hafta ichida

12	BMI ni himoya qilish	iyun	55		DAK jadvaliga asosan
----	----------------------	------	----	--	-------------------------

BMI bo'yicha maslahatchi:

SamDU dotsenti

Nomozov F.

Mehnat muhofazasi, hayot

TATU Samarqand filiali

faoliyati xavfsizligi:

Tabiiy fanlar kafedrasi

mudiri

dotsent Asrarov Sh.

Ilmiy rahbar:

TATU Samarqand filiali

Kompyuter tizimlari

kafedrasi prof. Safarov T.

Kafedra mudiri:

Kompyuter tizimlari

kafedrasi mudiri

dotsent Bekmurodov Q.A.

Topshiriq varaqasini olgan

406-guruh talabasi

Avazov A.

talabaning guruhi, F.I.SH. va sanasi

(imzosi)

«____»_____

2019 yil.

Мавзу: Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarida rad etish ehtimolini baholash
algorithm va dasturini yaratish

Кириш

1-БОБ. Оммавий хизмат кўрсатиш тизимлари ва уларни моделлаштириш усуллари

- 1.1. Оммавий хизмат кўрсатиш тизимлари (ОХКТ) ва уларни белгилари турлари.
- 1.2. ОХКТни моделлаштириш усуллари тахлили.
- 1.3. Ишнинг максоди, тадқиқот объекти ва моделлаштириш усули.

2-БОБ. Мураккаб бошқарув объектларини тажрибаларни режалаштириш назариясидан фойдаланиб моделлаштириш

- 2.1. ОХКТ асосий кўрсаткичлари тахлили
- 2.2. ОХКТ кўрсаткичларини аниклаш ва боҳолаш моделлари
- 2.3. ОХКТ кўрсаткичларини аниклаш ва боҳолаш алгоритмларини ишлаб чиқиш.

3-БОБ.ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРНИ ЯРАТИШ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ

- 3.1. ОХКТ кўрсаткичларини аниклаш ва боҳолаш дастурини ишлаб чиқиш
- 3.2. ОХКТ кўрсаткичларини аниклаш ва боҳолаш дастури натижаларини таҳлил қилиш
- 3.3. Дастурий воситадан фойдаланишга доир кўрсатмалар

ХУЛОСАЛАР

Фойдаланилган адабиётлар

Tasodifiy hodisa va jarayonlarni modellashtirish

1. Tasodifiy hodisa va jarayonlarni modellashtirish haqida tushunchalar.
2. Talablar oqimi
3. Markov modellari
4. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimining asosiy tushunchalari.
5. Kolmogorov tenglamasi.
6. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlari va ularni modellashtirish.

Tabiat va jamiyatda ro'y beradigan hodisalar asosan tasodifiy hodisalar bo'lib ularni o'rganishda tasodifiy miqdorlar, tasodifiy o'zgaruvchilar va ularning taqsimot qonuniyatlariga asoslangan holda jarayonlarni modellashtirish orqali o'rganiladi. Modellashtirish jarayonida extimollar nazariyasi va matematik statistika usullaridan foydalaniladi. Ushbu mavzuda tasodifiy hodisa va jarayonlarni modellashtirish masalasini amaliyotda keng tarqalgan usullardan biri Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlari misolida o'rganib chiqamiz.

Dastlab talablar oqimi tushunchalari bilan tanishamiz.

Oddiy oqim. Oddiy oqim - bu quyidagi xususiyatlarga ega bo'lgan talablar oqimidir: 1.Statsionar. 2.Mustaqillik. 3.Ordinarlik.

Statsionar deyilganda interval vaqt o'qining qayerida joylashishidan qat'iy nazar ma'lum vaqt oralig'ida bir xil son miqdorida tushgan talablar soni extimolli o'zgarmasdir.

Mustaqillilik deyilganda kelib tushayotgan talablar soni kelajakdagi talablar oqimiga ta'sir etmaydi, ya'ni talablar kelib tushishi bir-biriga bogliq emas.

Ordinarlilik - bu degani har bir vaqt daqiqasida kelib tushayotgan talablar soni bittadan ortiq emas.

Bu xususiyatlarga ega bo'lgan ixtiyoriy oqim oddiy oqimdir.

Oddiy oqimda ketma-ket keluvchi talablar orasidagi vaqt intervali τ - taqsimlanish funktsiyasi quyidagiga teng bo'lgan tasodifiy kattalikdir.

$$F(\tau) = 1 - e^{-\lambda\tau} \quad (1)$$

Bunday taqsimlanish eksponentsial (ko'rsatkichli) deyiladi va uning zichligi quyidagiga teng:

$$f(\tau) = \lambda e^{-\lambda\tau}, \quad (2)$$

Interval uzunligining matematik kutilishi

$$M[\tau] = \int_0^{\infty} \tau f(\tau) d\tau = 1/\lambda, \quad (3)$$

ga teng va dispersiyasi esa quyidagicha topiladi.

$$D[\tau] = \int_0^{\infty} (\tau - M[\lambda])^2 f(\tau) d\tau = 1/\lambda^2 \quad (4)$$

O'rtacha kvadratik og'ishi esa matematik kutilishiga teng bo'ladi, ya'ni

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{1/\lambda^2} = 1/\lambda.$$

Ekspontentsial taqsimlanish bitta parametr bilan, ya`ni intensivlik (λ) bilan xarakteralandi.

Talablarning oddiy oqimi quyidagi xususiyatlarga ega:

1 M - ta mustaqil, ordinar, statsionar oqimlar intensivligi quyidagiga teng bo'lgan oddiy oqimga yaqinlashadi.

$$\lambda = \sum_{i=1}^M \lambda_i \quad (5)$$

2. Ixtiyoriy vaqt daqiqasi bilan navbatdagi talab kelib tushish daqiqasi orasidagi vaqt intervali $1/\lambda$ bo'lgan matematik kutilishga ega eksponentsial taqsimlanish qonuniga ega.

3. Oddiy oqim tizimni (ob`ektni) «og'ir» ishlash jarayonini vujudga keltiradi, chunki birinchidan talablar orasidagi vaqt oraligi uzunligi uning matematik kutilishi $1/\lambda$ dan kichik bo'ladi, ikkinchidan esa variatsiya koefitsenti 1 ga teng.

Puasson oqimi. Puasson oqimi deb tizimga τ vaqt oraligida kelib tushayotgan talablar soni Puasson qonuniyati bo'yicha taqsimlangan oqimga aytiladi, ya`ni

$$P(k, \tau) = \frac{(\lambda \tau)^k}{k!} e^{-\lambda \tau}, \lambda > 0, \quad (6)$$

Bu erda $P(k, \tau)$ τ -vaqtida tizimga kelayotgan talablar soni k ga teng bo'lishlilik extimoli; λ -talablar oqimi intensivligi. Puasson taqsimlanishini matematik kutilishi va dispertsiyasi $\lambda \tau$ ga teng. Puasson taqsimlanishi diskret bo'lib, statstionar Puasson oqimi oddiy oqimdir.

Agar oqimni intensivligi vaqt funktsiyasi bo'lsa $\lambda = \lambda(t)$ va Puasson taqsimlanishi qonuniyati bilan aniqlansa unda bunday oqim Puasson oqimi bo'ladi, ammo oddiy oqim bo'lmaydi.

Erlang oqimi. Erlang oqimi bu ikkita ketma-ket talablar oqimidagi vaqt intervali orasidagi parametrlari λ ga teng bo'lgan va yigindisi k ta mustaqil tasodifiy kattaliklardan iborat eksponnetsial taqsimotli tasodifiy kattalikdir.

k chi tartibli erlang oqimida ketma-ket talablar oqimi orasidagi vaqt intervalining taqsimlanish zichligi quyidagicha:

$$f(\tau) = \frac{\lambda(\lambda\tau)^{k-1}}{(k-1)!} e^{-\lambda\tau}, k = 1, 2, \dots \quad (7)$$

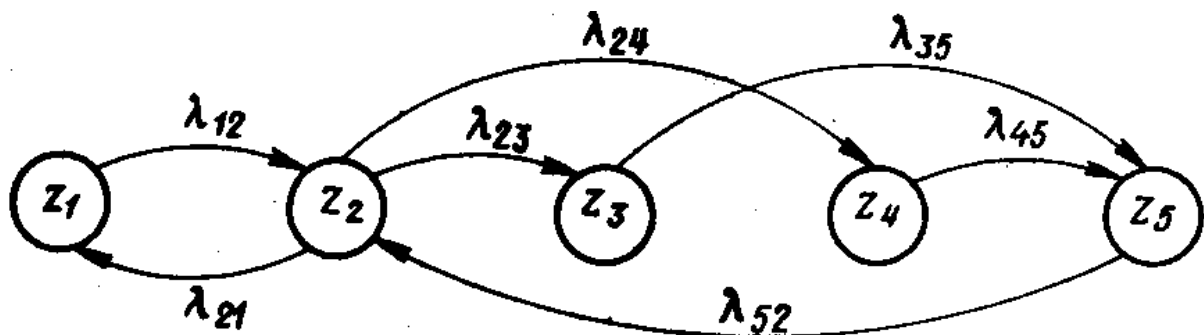
Agar $k = 1$ bo'lsa erlang oqimi oddiy oqimga aylanadi. Bunday oqimlar ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarida keng tarqalgan bo'lib, hisoblash tizimlarini analitik modellashtirishda xam foydalaniladi.

2. Markov modellari.

Umumiy ma'lumotlar. Ommaviy xizmat ko'rsatish tizimlarida mukammal o'rganilgan va tadqiq etilgan modellarga tasodifiy ishlash jarayoni Markov jarayoni sinflariga xos bo'lgan yoki Markov modellar shaklida berilgan tizimlardir. **Tizimda kechayotgan tasodifiy jarayon Markov jarayoni deyiladi, agarda ixtiyoriy vaqt momentida jarayonni ehtimollik xarakteristikalari kelajakda faqat uni hozirgi holatiga bogliq bo'lib, bu holatga tizim qanday kelganiga bogliq bo'lmasa.**

Jarayon diskret holatli jarayon deyiladi agarda uning mumkin bo'lgan holatlarini $z_1, z_2, \dots, z_n$ larni oldindan sanab chikish mumkin bo'lsa, uning holatlari chekli to'plamga tegishli bo'lsa va tizim bir holatdan ikkinchi holatga oniy daqiqada o'tsa.

Agar kechayotgan jarayon uzluksiz vaqt bo'yicha kechsa va holatlar o'zgarishi ixtiyoriy tasodifiy daqiqada sodir bo'lsa, bunday jarayon uzluksiz jarayon deyiladi.



Rasm. Holatlar grafigiga misol.

Markov modelini tavsiflanishi.

Tizim harakatini markov modeli ko'rinishda yozish uchun quyidagilarni aniqlash lozim: tizim bo'lishi mumkin bo'lgan hamma holatlar; boshlangich momentdagi tizim holati; holatlar grafini tuzish va unda hamma holatlarni tasvirlash; grafning xar bir o'tishda oqim intensivligi ko'rsatish.

Intensivlik quyidagicha aniqlanadi:

$$\lambda_{ij}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P_{ij}(t, t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (8)$$

Bu erda $p_{ij}(t, t + \Delta t)$ - t dan Δt gacha vaqt intervalida z_i holatdan z_j holatga o'tish extimolligi.

Statsionar Markov jaryonlarida o'tish intensivligi vaqtga bogliq emas; $\lambda_{ij}(t) = \lambda_{ij}$, unda $p_{ij}(t, t + \Delta t) = p_{ij}(\Delta t)$.

Holatlar extimolligi uchun Kolmogorov tenglamasi.

Markov jarayonlarining miqdoriy xarakteristikasi sifatida holatlar extimolliklari to'plami hisoblanadi, ya'ni t momentda jarayon z_i ($t = 1, \dots, n$) holatida bo'lish extimolligidir. Bu holatlar extimolliklari quyidagi differentsial

tenglamalar sistemasi orqali aniqlanadi. Bu Kolmogorov tenglamalari sistemalaridir.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_1(t)}{dt} &= p_2(t)\lambda_{21} - p_1(t)\lambda_{12}; \\ \frac{dp_2(t)}{dt} &= p_1(t)\lambda_{12} + p_5(t)\lambda_{52} - p_2(t)(\lambda_{21} + \lambda_{23} + \lambda_{24}); \\ \frac{dp_3(t)}{dt} &= p_2(t)\lambda_{23} - p_3(t)\lambda_{35}; \\ \frac{dp_4(t)}{dt} &= p_2(t)\lambda_{24} - p_4(t)\lambda_{45}; \\ \frac{dp_5(t)}{dt} &= p_3(t)\lambda_{35} + p_4(t)\lambda_{45} - p_5(t)\lambda_{52}. \end{aligned} \right\}$$

(8)

Agar boshlangich holatlar berilgan bo'lsa, bu chizikli differentsial tenglamalar sistemasi holatlar extimoligini topishni imkonini beradi.

Umumiy holda Kolmogoriv tenglamasini quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{dp_i(t)}{dt} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n p_j(t)\lambda_{ji} - p_i(t) \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \lambda_{ij}, i = 1, \dots, n$$

(9)

Bu erda shunisi hisobga olinganki bevosita o'tishlar mavjud bo'lmagan holatlar uchun $\lambda_{ij} = \lambda_{ji} = 0$

Holatlarni chegaraviy extimolliklari

Tasodifiy jarayonlar extimollogida quyidagi isbotlangan: agarda tizimni holatlar soni n chekli bo'lsa, va chekli sonli qadamlar yordamida xar bir holatlardan ixtiyoriy boshqa holatga o'tish mumkin bo'lsa bunday holatlarni chegaraviy (final) extimolliklari mavjud bo'ladi.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = p_i, i = 1, \dots, n. \quad (10)$$

Hamma extimolliklarni yigindisi doim 1 ga teng. $t \rightarrow \infty$ da tizimda S statsinar holat o'rganiladi. Bu statsionar holatda uning extimollik xarakterstikalari vaqtga bogliq emasligini ko'rsatadi.

Tizim holatlarini chegaraviy holatlari ehtimollarini hisoblash uchun Kolmogoriv tenglamalarini chap tomonlarini 0 ga tenglab hosil bo'lgan chizikli algebraik tenglamalar sistemasini echish etarlidir.

$$p_i \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \lambda_{ij} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n p_j \lambda_{ji}, i = 1, \dots, n. \quad (11)$$

Bu tenglamalar bir jinsli tenglamalardir ya'ni ozod hadlarga ega emas, demak,

normallashtiruvchi $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ shartdan foydalanib, hamma noma'lumlarni $(p_i, i=1, n)$ topish mumkin.

OMMAVIY XIZMAT KO'RSATISH TIZIMLARINI MODELLASHTIRISH.

Xizmat ko'rsatish davomiyligi eksponentsial taqsimotli Puasson kirish oqimiga ega bo'lgan bir kanalli modelni qaraymiz.

Talablar kelib tushish orasidagi oraliq davomiyligi taqsimot zichligi quyidagi ko'rinishga ega:

$$f_1(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}, \quad (12)$$

bu erda λ - tizimga talablar kelib tushish intensivligi.

Xizmat ko'rsatish davomiyligi taqsimot funktsiyasi esa quyidagicha:

$$f_2(x) = \mu \cdot e^{-\mu x}, \quad (13)$$

bu erda μ - xizmat ko'rsatish intensivligi.

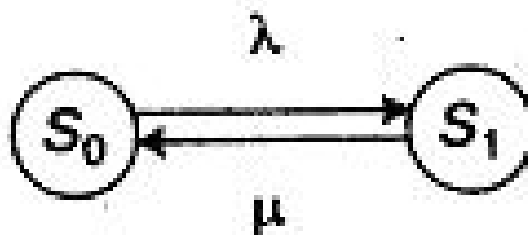
Talablar oqimi va xizmat ko'rsatish oddiy.

Aytaylik tizim **rad etish** rejimida ishlasin. Tizimning absolyut va nisbiy o'tkazish qobiliyatini aniqlash talab etilsin.

Ushbu xizmat ko'rsatish tizimini ikkita holatga ega bo'lgan graf ko'rinishida 1-rasmdagidek ifodalash mumkin:

S_0 - kanal bo'sh (ko'tish rejimida);

S_1 - kanal band (talabga xizmat ko'rsatilmoqda).



1-rasm. Bir kanalli rad etish rejimida ishlovchi OXKTning holatlar grafigi
 Holatlar extimolini quyidagicha belgilab olamiz: $P_0(t)$ - «kanal bo'sh» holati extimoli; $P_1(t)$ - «kanal band» holati extimoli. Ushbu holatlar grafi bo'yicha (1-rasm) holatlar extimolligi uchun Kolmagorov differentsial tenglamalar sistemasini quyidagicha yozib olamiz:

$$\begin{cases} \frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda \cdot P_0(t) + \mu \cdot P_1(t) \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = -\mu \cdot P_1(t) + \lambda \cdot P_0(t) \end{cases} \quad (14)$$

(14) chizikli differentsial tenglamalar sistemasi normallashtiruvchi $P_0(t) + P_1(t) = 1$ shartni hisobga olgan holda echimga ega.

Bu tenglamalar sistemasining echimi bevosita t ga bogliq holda quyidagi ko'rinishga ega:

$$P_0(t) = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-(\lambda + \mu)t} + \frac{\mu}{\lambda + \mu}, \quad (15)$$

$$P_1(t) = 1 - P_0(t) \quad (16)$$

Rad etuvchi bir kanalli OXKT lari uchun o'tkazish qobiliyati:

$$q = P_0(t), \quad (17)$$

бўлади.

Katta vaqt oraligi uchun ($t \rightarrow \infty$ bo'lganda) statsionar rejimga o'tadi:

$$q = P_0 = \frac{\mu}{\mu + \lambda}, \quad (7)$$

Nisbiy o'tkazish qobilyatini topgandan keyin absolyut o'tkazish qobilyatini topish qiyin emas. Absolyut o'tkazish qobilyati (A) - bu vaqt birligida OXKTning xizmat ko'rsatishi mumkin bo'lgan o'rtacha qiymati:

$$A = \lambda \cdot q = \frac{\lambda \mu}{\lambda + \mu} \quad (8)$$

Murojatni rad

«kanal band»

etish extimoli

holati extimoliga

teng bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\text{max}} = P_1 = 1 - P_0 = 1 - \frac{\mu}{\lambda + \mu} = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} \quad (9)$$

Misol . Bir kanalli rad etuvchi OXKT sifatida biror tibbiy apparat tizimini (TAT) qaraylik. Bemorlarning TAT band bo'lgan vaqtda qilgan murojati rad etiladi. Bimorlar oqimi intensivligi $\lambda = 1,0$ (bimor soatda). O'rtacha xizmat ko'rsatish davomiyligi - 1,8 soat. Bimorlar oqimi va xizmat ko'rsatish oqimi oddiy.

Turg'un rejimda quyidagi ko'rsatgichlarning qiymatlarini aniqlash talab etiladi:

Nisbiy o'tkazish qobilyati q ;

Absolyut o'tkazish qobilyati A ;

Rad etish extimoli P_{otk} .

Echish:

1. Xizmat ko'rsatish oqimi intensivligini aniqlaymiz:

$$\mu = \frac{1}{t_{\text{so}}} = \frac{1}{1,8} = 0,555$$

2. Nisbiy o'tkazish qobilyatini hisoblaymiz:

$$q = \frac{\mu}{\mu + \lambda} = \frac{0,555}{1 + 0,555} = 0,356$$

Bu erda q ning qiymati turgun rejimda kunlik xizmat ko'rsatish postida kelgan bemorlarning taxminan 35% ga xizmat ko'rsatishi mumkin ekan.

3. Absolyut o'tkazish qobilyatini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$A = \lambda \cdot q = 1 \cdot 0,356 = 0,356$$

.

Bu qiymat shuni ko'rsatadiki, xizmat ko'rsatish posti bir soatda 0,356 bemorga xizmat ko'rsatish qobilyatiga ega.

4. Tizimning rad etish extimolim:

$$P_{\text{rad}} = 1 - q = 1 - 0,356 = 0,644$$

Bu shuni ko'rsatadiki, postga kelgan bemorlarning taxminan 65% rad javobini oladi.

5. Tizimning nominal o'tkazish qobilyati quyidagicha:

$$A_{\text{nom}} = \frac{1}{t_{\text{osir}}} = \frac{1}{0,8} = 0,555$$

(bemor soatiga).

Demak, A_{nom} oqimning tasodifiy xarakteristikalar va xizmat ko'rsatish vaqtini hisobga olgan holda hisoblangan haqiqiy qiymatiga nisbatan 1,5 marta ($0,555/0,356 \approx 1,5$) ko'p.

BMIni bajarish uchun tavsiya qilinadigan ilmiy, o'quv-uslubiy va boshqa axborot manbalari (darslik, o'quv qo'llanmalari, ma'ruzalar matni, monografiya, ilmiy maqolalar va h.k.)

9. Мирзиёев Ш.М., Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. - Тошкент: «Ўзбекистон» НМИУ, 2016. -56 б.
10. Mirziyoev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
11. Ўзбекистон республикаси президентининг “Замонавий ахборот коммуникация технологияларини қўллаш ва янада ривожлантириш чора тadbирлари” тўғрисидаги 2012 йил 21 мартдаги ПҚ-1730 сон қарори.
12. Ахборотлаштириш тўғрисида Ўзбекистон республикасининг қонуни. Тошкент ш., 2003 йил 11 декабрь, 560-II-сон.
13. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения. –М.: Либраком, 2010. -520с.
14. Сафаров Т.С., Номозов Ф.Ш. Механик ишлов берувчи комплексларни имитацион тизим орқали баҳолаш ва бошқариш. Монография. – Самарқанд: СамДУ нашри, 2005.-101б.
15. Северцов Н.А. Надежность сложных систем в эксплуатации и отработке. –М.: Высшая школа, 1989, -432с.
16. Сафаров Т.С., Номозов Ф.Ш. Тикланувчан техник объектларда хизмат кўрсатишни бошқариш тизимини ташкил этиш. «Информатика ва энергетика муаммолари» журнали, 2003, №4, 169-171 бетлар.