

**MULTISERVISLI TARMOQNI TEZKOR BOSHQARISH USULLARI****Nazarov Xusanbek Avazbek o'g'li***Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti, 2-bosqich magistranti.**nazarovxusanbek0@gmail.com**Ilmiy rahbar: f.m.f.n., professor J.O'.Muxammadiyev**jabbor-1963@mail.ru*

Annotatsiya: Ushbu maqola Multiservisli tarmoqni tezkor boshqarishda Prognozlash yordamida kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyatini tezkor boshqaruvini aniqlash masalasi haqida bo'lib mavzu yuzasidan tadqiqotchi olimlarning fikr va mulohazalari chuqur o'rganib chiqildi.

Kalit so'zlar: eksperiment algoritmi, axborot oqimi, chegaralangan fiksatsiya, innovatsion texnologiyalar, LT uzunlikdagi T trening maydonini.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема определения оперативного управления пропускной способностью канала с помощью прогнозирования при оперативном управлении мультисервисной сетью.

Ключевые слова: экспериментальный алгоритм, информационный поток, ограниченная фиксация, инновационные технологии, обучающее поле T длины LT.

Abstract: This article considers the problem of determining the operational control of the channel capacity using prediction in the operational control of a multiservice network.

Keywords: experimental algorithm, information flow, limited fixation, innovative technologies, training field T of length LT.

Bugungi Multiservisli tarmoqni tezkor boshqarish usullaridan asosiyi bu Prognozlash yordamida kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyatini tezkor boshqaruvini aniqlash masalasi va yutuqni baholash xisoblanadi. Tarmoq trafigini prognozlash (taxmin qilish) vazifasi diskret vaqt qatorini prognoz qilish malasiga olib keladi. Umumiy prognozlash nazariyasi nuqtai nazaridan kelib chiqsak, tarmoq trafigiga to'g'ri keladigan vaqt qatorini quydagicha ifodalanishimiz mumkin.

$$x(k) = \chi(k) + \varepsilon(k)$$

Bu yerda: $\chi(k)$ - tasodifiy bo'lmagan komponent (umumiy holda trend, davriy va mavsumiy tebranishlarni o'z ichiga oladi),

$\varepsilon(k)$ - tasodifiy (nomuntazam) tebranishlar.

Bu yerda "tasodifiy bo'lmagan komponent" va "tasodifiy komponent" tushunchalari shartli ravishda kiritilgan. Misol uchun, haqiqiy vaziyatda, $\varepsilon(k)$ tasodifiy komponenti o'z tabiatiga ko'ra tasodifiy bo'lmasligi mumkin (hech bo'lmaganda xaotik tebranishlarni o'z ichiga olgan holda), ammo ayni paytda "tasodifiy bo'lmagan komponent" deb nomlanuvchi $\chi(k)$ - printsipial ravishda, o'zboshimchalik bilan farq qilishi mumkin. Biroq, agar u asta-sekinlik bilan o'zgarib turib, nisbatan uzoq muddatli



tendentsiyalarni aks ettirsa, bu bizga keyingi qadamlarni etarlicha to'g'ri prognoz qilishimizga va uni "tasodifiy bo'lmagan komponentlar" deb hisoblashga imkon beradi.

Yuqoridagi qarashlardan kelib chiqib $x(k)$ vaqt qatorining n -chi qiymati prognozi tasodifiy va tasodifiy bo'lmagan komponentlarning prognostik baholanishining yigindisidan iboratdir:

$$x'(n) = \chi'(n) + \varepsilon'(n)$$

shuning uchun $x(k)$ qatorining prognozi sifati qancha yuqori bo'lsa, keyingilarini sifat ko'satgichi ham shuncha yuqori bo'ladi.

Tarmoq trafigini prognozlashtirish masalasi alohida emas, balki tarmoq resurslarini (xususan, kanal o'tkazuvchanlik qobiliyati) tezkor boshqarish masalasining tarkibi sifatida ko'rib chiqilishi kerak. Ushbu umumlashma nafaqat tarmoq trafigining prognozlash uchun xulosa chiqarishda balki, (bundan ham muhimi,) an'anaviy statik resurslarni taqsimlashning klassik sxemasiga nisbatan tezkor boshqaruv algoritmini qo'llashning yutug'ini korish imkonini beradi va ulardan foydalanish maqsadga muvofiqligini belgilaydi. Bundan $x(k)$ trafigiga tegishli, $C'(n)$ kanal otkazuvchanlik hususiyatini baxolahda n -qadamda trafikni baxolash $x'(n)$ (dinamik tashkil etuvchisi) va qandaydir doimiy darajadagi bs (kanal o'tkazuvchanlik qobiliyatini statistik tashkil etuvchisi)larning summalariga teng deb hisoblashimiz mumkin:

$$C'(n) = x'(n) + bs = \chi'(n) + \varepsilon'(n) + bs$$

Agar (3.5) formulasiga $x'(n) = 0$ ni qo'ysak, tarqalgan o'tkazuvchanlik qobiliyatini statistik usulda berilish hususiyatining barcha kamchiliklari O'zi-o'ziga o'xshash tarmoq trafigini berstligiga nisbatan kamchiliklari kelib chiqishiga qaramay bugungi kunda keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, agar biz $bs = 0$ ga teng deb belgilasak, kerakli $x(k)$ tarmoq trafigiga tegishli bashorat qilingan qiymatlarini olamiz.

Prognozlanuvchi $x(k)$ diskret vaqt qatori (ekvidistant ko'rinishdagi tarmoq trafigi), $C'(k)$ kanalning aniqlangan o'tkazuvchanlik qobiliyati va $e(k)$ absolyut xatoligi quydagi formula orqali hisoblanadigan,

$$e(k) = x(k) - C'(k)$$

boshlang'ich trafig va o'tkazuvchanlik xususiyatini hisoblashdagi qiymatlarining o'rtasidagi farqi hisoblanadi. Amalda $e(k)$ mutlaq xatoni kamaytirishga harakat qilinadi va prognozlash algoritmining sifatini baholovchi kattalik sifatida

$$SN = \frac{M[x(k)^2]}{M[e(k)^2]} = \frac{\sum x(k)^2}{\sum e(k)^2}$$

signal/shovqin nisbati tushunchasi ishlatiladi

Biroq, bunday baxolash $x(k)$ qatorining o'rtacha qiymatiga bog'liq bo'lib, bu esa qatorlarining prognozlash sifati bilan o'zaro farqli o'rtachalari bilan taqqoslashga imkon bermaydi. Shuning uchun keyingi tadqiqotda biroz qayta ishlangan **baxolanishdan** foydalanish tavsiya etiladi.

$$SNR-1 = \frac{M[e(k)^2]}{M[(x(k) - M[x(k)])^2]}$$



bu ketma-ketlik prognoz qilinadigan qator qismining o'rtacha qiymatiga bog'liq emas va o'rtacha prognozga nisbatan trafikni prognozida takomillashtirish darajasini aks ettiradi. Boshqacha aytganda, agar prognoz sifatiprognoz qilinadigan qator sifatining o'rtacha qiymatiga teng bo'lsa, yani $SNR-1= 1$, va prognoz sifati yaxshiroq bo'lsa $SNR-1 < 1$ bo'ladi. Ushbu xususiyat tufayli $SNR-1$ baholashda, turli vaqt qatorlaridagi bashorat sifatlarini o'zaro taqqoslash imkonini beradi. Bundan tashqari $e(k)$ prognozining mutlaq xatolari bilan bir qatorda, qatorlardagi muhim bo'lmagan baholanmay qolgan xatoliklarni alohida ko'rib chiqamiz:

$$e^+(k) = \begin{cases} e(k), & \text{если } e(k) \geq 0 \\ 0, & \text{если } e(k) < 0 \end{cases}$$

kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyatini boshqarish yo'qotilgan axborotning miqdoriga va qatorning ortiqcha baholanish xatoligiga bog'liq,

$$e^-(k) = \begin{cases} |e(k)|, & \text{если } e(k) < 0 \\ 0, & \text{если } e(k) \geq 0 \end{cases}$$

bu esa o'z navbatida foydalanilmagan resurslar miqdorini aks ettiradi.

Prognoz sifatini baxolashda yana 2 ta koeffitsentni ko'rib chiqamiz. Bular:

1-baholanmaganlik koeffitsenti (**yo'qotilish** koeffitsenti):

$$D^+ = \frac{M[e^+(k)]}{M[x(k)]} = \frac{\sum e^+(k)}{\sum x(k)}$$

2-ortiqcha baholash koeffitsenti (yetarlicha foydalanmaganlik koeffitsenti)

$$D^- = \frac{M[e^-(k)]}{M[x(k)]} = \frac{\sum e^-(k)}{\sum x(k)}$$

Bu koeffitsentlar aniq fizik interpretatsiyaga ega: ko'rilayotgan usulda etarlicha baholanmaganlik koeffitsenti D^+ yo'qotilgan axborotlar sonini qayta ishlanishi (kanal orqali o'tkazilishi) lozim bo'lgan axborotlar soniga nisbatini ifodalaydi, ortiqcha baholash koeffitsenti D^- esa, kanal o'tkazuvchaligini etarlicha foydalanilmagan miqdorini umumiy axborotlar soniga nisbatini ifodalaydi. Bundan ko'rinib turibdiki, $C(k)$ ning prognostik baxolanish qiymatlari $x(k)$ ning haqiqiy qiymatiga qanchalik yaqin bo'lsa, shunchalik D^+ va D^- koeffitsiyentlari nolga yaqinroq bo'ladi. Bu koeffitsiyentlar har bir trafik uchun kanalning o'tkazuvchanlik xususiyatini dinamik mexanizmini namoyon qilinishi (prognozlarning turli usullari asosida) klassik vaziyatdagi kanal o'tkazuvchanlik qobiliyatini statistik berilishi usuli bilan taqqoslash imkonini beradi.

Tajriba asosida, kanalning tezkor o'tkazuvchanlik imkoniyatlarining mexanizimini yaratishda (prognoziga qarab) quyidagi algoritmlarni keltiramiz:

- $x(k)$ boshlang'ich diskret vaqt qatorida trafikka mos keladigan, **chegaralangan (fiksatsiya qilingan)** LT uzunlikdagi T trening maydonini ajratamiz;

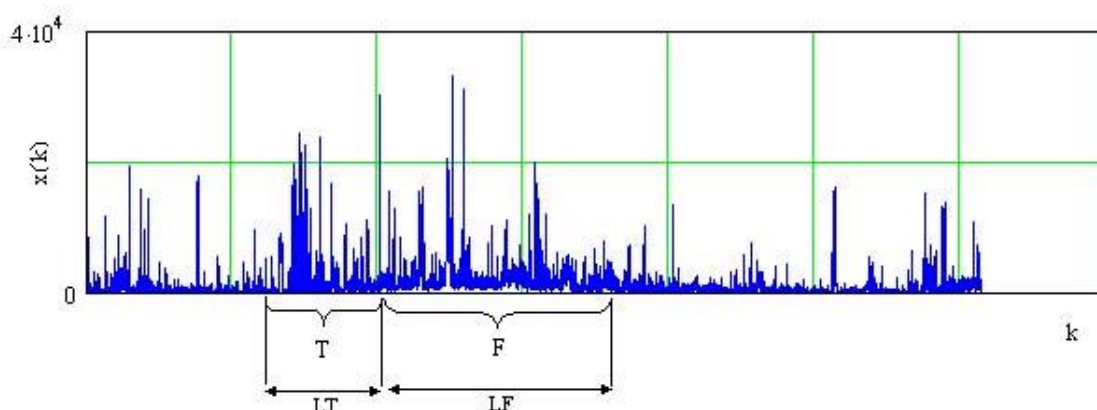
- ushbu trening maydonida qatorning xususiyatlarini o'rganib (prognostik model parametrlarini baholaymiz), trening maydonining oxirida keluvchi $x(k)$ qatorni i -nchi qiymatining $S(i)$ (bir qadam oldinda) prognozini shakllantiramiz;

- natijada yuzaga keladigan mutlaq prognoz xatolik $e(i)$ belgilaymiz;

-bu vaqtda bizga prognoz qilingan i qiymatni bilgan xolda, LT uzunlikdagi T trening maydonini bir qadam oldinga suramiz

- keyingi qiymat prognozini amalga oshiramiz;

-va hakoza.



2-rasm. Trafikni prognozlash bo'yicha eksperiment algoritmini tushuntirishga oid

Xulosa. Boshlang'ich qatorning n - prognozini hisoblash vaqtida uning trening qatorini $T(n)$ bilan belgilaymiz. Bu protsedurani LF marta takrorlash orqali, biz $C(k)$ prognostik baholash va baholanayotgan F maydondagi LF uzunlikdagi qaralayotgan qatorning LF uzunlikdagi F maydonning prognozlashi va $e(k)$ prognozlash xatoliklarini xosil qilamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Курс «Основы сетевых технологий». Теоретические сведения.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети, Принципы, Технологии, протоколы. — СПб. : Питер, 2010. — 524 с. 407 Официальный сайт компании Maxima (мультисервисная сеть) А. Ю Филимонов Построение мультисервисных сетей Ethernet. БХВ-Петербург. — 2007. — 592 с. 5. Шаров В. Базовые технологии мультисервисных сетей
3. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. - М.: Эко-Трендз, 2007. - 400 с.
4. Сети следующего поколения NGN / Под ред. А.В. Рослякова. - М.: Эко-Трендз, 2008. - 424 с.
5. Usmonov, M. T. o'g'li. (2021). Chiziqli operatorlar va komissiya xossalari.



- Fan va ta'lim, 2(8), 146-152.
<http://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/1744> dan olindi.
6. Usmonov, M. T. o'g'li. (2021). Kvadratik forma va uni kanonik korinishga keltirish. Fan va ta'lim, 2(8), 153-172.
<https://www.openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/1746> dan olindi.
7. Usmonov, M. T. o'g'li. (2021). Arifmetik vektor fazo va unga misollar. Fan va ta'lim, 2(8), 109-120.
<https://www.openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/1742> dan olindi.