

MANAGEMENT SYSTEM MODELS OF MULTISERVICE NETWORKS BUILDING ON A SYSTEMATIC APPROACH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10866206>

Siddikov Isomiddin Khakimovich

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

department of Information Processing and Control Systems

Tashkent, Uzbekistan

Fayzullayeva Barno Bakxadirovna

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-

Khwarizmi

department of Mobile Communication Technologies

Tashkent, Uzbekistan

fayzullayeva86@gmail.com

Abstract

The analysis of the dynamics of the MST management system showed that the MST is a fairly complex system that includes many different interacting elements. A modern MST has a multi-level structure, which can be represented by several main levels - the backbone level, the distribution and aggregation level, and the connection level.

Key words

multiservice, network, model, nonlinear dynamic object, neuron-fuzzy identification, interactive adaptation, training, fuzzy logic, neural network.

Multiservis tarmoqlarining boshqarish tizimi modellarini

tizimli yondashuv asosida qurish

MSTni boshqarish tizimining ishlash dinamikasini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, MST ko'plab turli o'zaro ta'sirlashadigan elementlarni o'z ichiga oladigan yetarlicha murakkab tizim xdsoblanadi. Zamonaviy MST ko'p darajali tuzilmaga ega, uni bir nechta asosiy darajalar - magistral daraja, taqsimlash va agregatsiyalash darajasi va ulanish darajasi ko'rinishida berish mumkin.

Taqsimlash darajasi operator tarmog'ining tugunlari qurilmalarini o'z ichiga oladi, agregatsiyalash darajasi esa ulanish darajasidan trafikni agregatsiyalash va magistral (transport) darajasiga ulanish vazifasini bajaradi. Ulanish darajasi

korporativ yoki uy ichki tarmoqlarini, shuningdek ularni tarmoq taqsimlash tugunlariga ulanishini ta'minlaydigan aloqa kanallarini o'z ichiga oladi.

MSTning murakkab tuzilmasi va berilgan QoS xizmat ko'rsatish sifatini ta'minlash bo'yicha ularga talablarni xıco6ga olish bilan bo'lajak tarmoqning turli mezonlar bo'yicha samaradorligini baholash imkoniyatini beradigan yondashishlarni ishlab chiqish zarur. MST tizimli modelini qurish asosida tizimli yondashishdan foydalanamiz, unga muvofiq MSTni modellashtirish va loyihalash masalalarini tizimli dekompozitsiyalash amalga oshiriladi [41,58,81].

MSTga tartiblashtirilgan komponentlar to'plami sifatida qaraymiz:

$$M_{net} = \langle Q, F, C, K, \theta \rangle \quad (1)$$

bu yerda Ω - tizimning maksadi; F - tizimning funksiyasi; S - funksiyalarni ishlatilishi tuzilmasi; K - tizim elementlari; θ - tizimning ishlashini tashkil etish.

(2.1) kortej komponentlaridan har birini u yoki bu turdagi matematik model orkali berish mumkin. Bu modellarni qurish uchun MSTni tashkil etadigan obyektlar to'plami va ular orasidagi munosabatlar to'plamini kiritamiz.

MST turli masalalarni bajarish uchun yaratilishi mumkin, bunda ularda uzatiladigan va ishlov beriladigan ma'lumotlarning o'ziga xosligi MST arxitekturasiga maxsus talablarni aniqlaydi. MSTlarni yaratishda ulardagi ma'lumotlar oqimlarini boshqarishga aloxdsda e'tibor berish kerak bo'ladi [11,28]. Shuning uchun MSTni avvalo, abstrakt axborot obyektlari birikmasi sifatida ko'rib chiqamiz:

$$S = \{S_j\}$$

Har bir $S, \in S$ obyektga uning x_{Si} holat tavsifini $x_{Si} = \langle A_s, D_s \rangle$ ko'rinishidagi kortejga mosligini qo'yamiz, bu yerda $A_s = \{a_{Si}^1, a_{Si}^2, \dots, a_{Si}^n\}$ -i-nchi axborot obyektga xossalari nomlari to'plami; $D_s = \{d_{Si}^1, d_{Si}^2, \dots, d_{Si}^n\}$ -i-nchi axborot obyektiga xossalari mos keladigan domenlar to'plami.

Axborot obyektlari birikmasi ma'lumotlar holatlari to'plami orqali tavsiflanadi:

$$X_s = \{x_{Si}\} \quad (2)$$

X_s -to'plamga funksional munosabatlar to'plamini o'rnatish mumkin:

$$R = \{r_i\}, \quad (3)$$

*bu yerda $R \subseteq X_s * X_s$ - x_s holatlarni almashishi funksiyalari orkali aniklanadigan funksional munosabatlar to'plami, ma'lumotlarga ishlov byerish funksiyalari to'plami; r_1 - ma'lumotlarni olish, r_2 - ma'lumotlarni uzatish, r_3 - ma'lumotlarga ishlov berish, r_4 - ma'lumotlarni saqlash, r_5 - ma'lumotlarni aks ettirish va x.k.).*

Har bir ma'lumotlarga ishlov berish funksiyalarini uning holati tavsifini $x_k = \langle A_{Ri}, D_{Ri} \rangle$ ko'rinishdagi kortejga mos kelishiga qo'yamiz, bu yerda $X_s \Omega$ i-nchi ishlov berish funksiyasi xossalarning nomlari to'plami, $D_{Ri} = \{d_{Ri}^1, d_{Ri}^2, \dots, d_{Ri}^n\}$ i-nchi ishlov berish funksiyasiga mos keladigan domenlar to'plami.

Tizimning ishlashi natijasida X_s ma'lumotlar holatlari to'plami elementlari va R funksional munosabatlar G_s ma'lumotlar holatlarining uzgarishi grafini xosil kiladi. G_s grafda G^1, G^2, \dots, G^k va boshqa nimgraflarni ajratish mumkin, ulardan har biri nimgraflardan biridagi ma'lumotlarga ishlov berishni aks ettiradi. Ajratilgan nimgraflar tarmoqlaro o'zaro ta'sirlashish funksiyalari bilan boglangan.

MST karakteristiklarini tavsiflash imkoniyatiga ega bo'lish uchun ko'rib chiqishga modullar to'plamini kiritamiz:

$$W = \{W_i\}, \quad (4)$$

bu yerda W_t - MST moduli, u apparatlar yoki dasturiy blok bo'lishi mumkin. Xdr bir $W_i \in W$ modul ga uning x_{wi} holati tavsifiga $x_{wi} = \langle A_{iV}, D_w \rangle$ kortej ko'rinishidagi moslikni qo'yamiz, bu yerda $A_i = \{a_{wi}^1, a_{wi}^2, \dots, a_{wi}^n\}$ i-nchi ishlov berish funksiyasi xossalari nomlari to'plami; $D_{Wt} = \{d_{wi}^1, d_{wi}^2, \dots, d_{wi}^n\}$ - mos atributlar domenlari to'plami. Modullarning harakteristiklari MST modullari holatlari $X_w = \{x_w\}$ to'plami orqali tavsiflanadi.

Tarmoq har bir modulining eng muhim xossalaridan biri boshqa modullar bilan moslashuvchanligi (apparatli yoki dasturiy) hisoblanadi. MSTning moslashuvchanligi nisbati quyidagi ko'rinishda beriladi:

$$N = \{h_i\} \quad (5)$$

bu yerda $N \subseteq X_w * X_w$ - turli modullarni bog'laydigan moslashuvchanliklar nisbatlari telami. X_w to'plam va N moslashuvchanliklar nisbatlari elementlari MST elementlarining holatlari va bu holatlar orasidagi o'zaro ta'sirlashishni aks ettiradigan S^* , grafni xosil kiladi.

O'tkazilgan MSTni shakllantirishni tahlil qilish asosida va bu obyektlar orasidagi aniqlangan munosabatlar MSTni tashkil etishning tarmoqlarni modulli prinsip bo'yicha modellardan qurish kabi muxim jixatini hisobga olish imkoniyatini beradi [72].

MST obyektlari holatlarining tasniflanishi va ular orasidagi munosabatlarning mavjudligi holatlarning tavsifni qurishga va MTni loyihalashda mukobil variantlarni, ya'ni tizim elementlarining modellarini tanlashga imkon beradi:

MSTning igilashi modeliga tizimning ishlashi natijasida ma'lumotlar holatlarini o'zgarishlari grafi sifatida qaraymiz:

$$G_s = \langle X_s, R \rangle, \quad (6)$$

bu yerda $X_s = \{x^i\}$ - ma'lumotlar holatlari to'plami; $R = \{r_i\}$, - ma'lumotlarga ishlov berish funksiyalari to'plami.

Funksiyalarni amalga oshirish tuzilmasi modelini MST elementlarining holatlari va bu holatlar orasidagi o'zaro aloqani aks ettiradigan graf ko'rinishida rasman tavsiflaymiz:

$$G_w = \langle X_w, H \rangle, \quad (7)$$

bu yerda $X_w = \{x_w\}$ - modullar holatlari to'plami; $N = \{h_i\}$ - mos modullarni bog'laydigan X_w to'plamda aniqlangan moslashuvchanliklar munosabatlari to'plami.

MST maqsadlari modelini quyidagi kortej ko'rinishida rasman yozamiz:

$$\Omega = \langle X, \Psi, U \rangle, \quad (8)$$

bu yerda X_p - tizimning maksadli (kerakli) holatlari to'plami; Ψ - tizimning samaradorligi mezonlari vektori; U - variantning afzalligi munosabatlari.

Tizimning ishlashini tashkil etish modeli X_v to'plamda va maqsadga erishishni ta'minlaydigan G_s va G_w nimgraflar graflaridan elementni tanlash modeli hisoblanadi.

MST ko'pincha turli standartlarni ishlatadigan bir necha turli jinsli tarmoqlarni yagona tarmoqqa bog'lanishidan iborat. Bunday tarmoqlarni ishlab chiqishni loyihalashdan avtonom bo'lgan aloxida standart mayda tarmoqlarga bo'lish va odatda ma'lum standart doirasida ko'riladigan o'zaro ta'sirlashish vositalarini tanlash yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Aynan shuning uchun tizimning ishlashini tashkil etish masalalarini yechishda X_v standartlar holatlari to'plamida tarmoqqa qo'yilgan talablarga eng yaxshi mos keladigan nimtarmoq yoki tarmoqlararo o'zaro ta'sirlashishning yagona X_{v1} standartini tanlash zarur.

Joylashtirish modeli mos makonda X, Ψ, U elementlarni tashkil etishni aniqlaydi. Maqsadlar modeli uchta (X, Ψ, U) elementlardan kortej hisoblanadi, u xolda Ω (maksadlar) elementlarini joylashtirish (8) kortejning har bir elementini joylashtirishdan iborat.

X, Ω elementlarni joylashtirish G_s grafdan X_s, Ω holatlarni, G_w grafdan X_w, Ω maqsadlar holatlari, X_v to'plamdan X_v, Ω maqsadlar holatlarini ajratishdan iborat. Bunda quyidagilarni hisobga olish kerak:

X_w, Ω to'plamga kiradigan har bir element tanlangan ma'lumotlarga ishlov berish funksiyalari bilan R munosabatlarda bo'lishi kerak, ya'ni X_s, Ω holatlar ga bog'liq bo'ladi;

- X_w, Ω to'plamga kiradigan har bir element X_v, Ω to'plamdan u yoki bu standart bilan E munosabatda bo'lishi kerak.

Ψ elementlarni joylashtirish G_s va G_w graflarda, shuningdek X_v to'plamda T samaradorlik mezonlar vektoriga optimumni beradigan holatlarni ajratilishini bildiradi. U elementlarni joylashtirish ma'lumotlar holatlarida MST X_w modellari holatlari va MST X_u modellari holatlarining o'rnatilishi hisoblanadi.

F (funksiyalar) elementlarni joylashtirish (7) kortej har bir X_s va R elementini joylashtirishdan iborat.

X_s elementlarni joylashtirish u yoki bu ma'lumotlar yoki bilimlar tuzilmasini tanlashni, ya'ni ma'lumotlar va bilimlarni tanish, yechimlarni qabul qilish uchun ularga ulanish, shuningdek ishlash jarayonida ma'lumotlarni o'zgartirish va to'ldirishni amalga oshirishga imkon beradigan shaklda MSTda ishlov beriladigan ma'lumotlarni tashkil etishni bildiradi.

R elementlarni joylashtirish MSTning turli elementlari orasida ma'lumotlarga ishlov berish bo'yicha funksiyalarning taksimlanishini bildiradi. Bu masalada ikki darajalarni ajratish mumkin. Birinchi darajada yagona tarmoqqa birlashadigan nimtarmoqlarning soni, makonda joylashtirish va ularning funksiyalarini aniklash, ya'ni MSTni fragmentlarga dekompozitsiyalash masalasi yechiladi. Ikkinchi darajada tarmoqdagi har bir abonent punktlarini soni, joylashishi va funksiyalari aniklanadi. Bu abonent punktlarining parametrlari MSTni loyihalashga texnik topshirikda aniklangan.

S elementlarni joylashtirish modeli (funksiyalarni amalga oshirish tuzilmasi) MST modellarini makonda joylashtirish va ulanishi usulini, ya'ni topologik tuzilmasini aniqlaydi. Bu model ham ikki darajali tuzilmaga ega. Birinchi darajada tarmoqdararo aloqaning topologik tuzilmasini tanlash masalasi yechiladi. Ikkinchi darajada nimtarmoqlardan har biri uchun topologik tuzilma aniklanadi. Topologiyani modellashtirish masalasi tarmoq tugunlarining o'zaro optimal bog'lanishini topishga imkon beradigan modellarni qurishdan iborat.

Amalda MST topologik tuzilmasini tanlash odatda kommunikatsion tizimning minimal narxi mezoni bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda optimallik talablaridan voz kechiladi va MST topologik tuzilmasini tanlashning yaqinlashtirilgan evristik protseduralari ishlatiladi.

Topologiyani tanlashda dastlabki ma'lumotlar sifatida quyidagilar katnashadi:

- abonentlar punktlarini joylashishi va funksiyalari (F elementlarni joylashtirish);
- dasturiy-texnik modullar texnik karakteristikalariga kuyiladigan cheklashlar.

Shunday qilib, tizimli dekompozitsiyalash asosida muqobil variantlarni

tanlashga umumiy yondashishlarni aniqlashga imkon beradigan MSTni loyihalash jarayonining konseptual modeli ko‘rildi. Modelning konsepsiyasi noravshan dastlabki ma’lumotlar sharoitlarida loyixaviy yechimlarni sintez qilish masalalarini yechimi keltirildi.

FOYDANILGAN ADABIYOTLAR ROYHATI

1. A. V. Yeliseev. Nechetkoye upravleniye multi struktturnsh obyektom // Mexatronika, avtomatizatsiya, upravleniye. 2005. - №11. - S. 36 – 42.
2. Apaluz18 apb Eez1\$ p o4 Sop1go11eg8 Rog AS>MK oi!yegz 8irrog11p\$ TSR G‘1O\UZ / S.U.No11o1, V. M18ga, E.To\‘1eu, \\$.Oop\$ // 1EEE Tgapzasyopzop Ai1otaNs Sop1go1. – 2002. – Uo1.47. – R.945-959.
3. Abayev P.O., Gaydamaka Yu.V., Samuylov K.Ye. Gisterezisnoye upravleniye signalnoy nagruzkoy v seti 81R-serverov//Vestnik RUDN. Seriya “Matematika. Informatika. Fizika”. – 2011. – №4. – S.54-71.
4. Abutaliyev F.B., Bshkov Ye.D., Salaxutdinov R.Z. Voprosn texnicheskogo diagnostirovaniya elektronmx sistem i teoriya nechetkix mnojestv // Preprint R-7- 66. - Tashkent: NPO “Kibernetika” AN UzSSR, 1991.-ZO.
5. Adamu A., Gaydamaka Yu.V., Samuylov A.K. Analiz proizvoditelnosti odnoy sxemm mnogokanalnoy peredachi potokovmx dannmx v odnorangovmx setyax // T-Sosht - Telekommunikatsii i Transport. - 2010. -№ 7. - S. 14-18.
6. Basharin G.P., Gaydamaka Yu.V., Rusina N.V. Analiz i algoritm rascheta veroyatnostngx xarakteristik dlya odnogo abonentskogo uzla passivnoy opticheskoy seti // Vestnik RUDN. Seriya “Matematika. Informatika. Fizika”. - M.: Izd-vo RUDN. - 2016. - № 2. - S. 5-12.
7. Bocharov P.P., Vishnevskiy V.M. O-seti: razvitiye teorii multiplikativnmx setey // Avtomatika i telexmekanika. - 2003. - № 5. - S. 46-74.
8. Bodyanskiy Ye.V., Kucherenko Ye.I., Mixalev A.I. Neyro-fazzi seti Petri v zadachax modelirovaniya slojnmx sistem / Monografiya (nauchnoye izdaniye).- Dn1propetrovsk: Sistemn1 texnologp, 2005. - 311 s.
9. Bmchkov Ye.D., Goncharovskiy A.A. Vmbor marshruta peredachi paketa dannmx v telekommunikatsionnoy seti pri nechetkix usloviyax // Dinamika sistem, mexanizmov i mashin: Mater V Mejdunar. nauch. - tex. konf. Omsk: Izd-vo OmGTU, Kn. 3, 2004. S. 119 - 122.
10. Bocharnikov V.P. G‘igtu-texnologiya: Matematicheskkiye osnovm. Praktika modelirovaniya v ekonomike. - S-P.: Nauka, 2001. - 328 s.

11. Borisov V.V., Kruglov V.V., Fedulov A.S. Nechetkiye modeli i seti. M.: Goryachaya liniya - Telekom, 2007.-284 s.

12. Bmchkov Ye.D. Model iyerarxicheskogo upravleniya multiservisnoy setyu // Informatsionne texnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve: U Materialm Vserossiyskoy nauchnoy konferensii. 30-31-maya 2007 goda. Kazan: Izd-vo Kazan. GTU, 2007. - S. 416-419.