

## MARSHRUTLASH ALGORITMLARINING QIYOSIY TAHLILI

*Ashurov Azizbek Ergash o'g'li,  
Shayxontohur tuman kasb – hunar maktabining  
Informatika va A.T. fani o'qituvchisi,  
Sheraliyev Fazliddin Nizomiddin o'g'li  
Shayxontohur tuman kasb – hunar maktabining  
Informatika va A.T. fani o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada marshrutlash algoritmlarining qiyosiy tahlili haqida dastlabki tushunchalar, hamda telekommunikatsiya tarmoqlarida axborotni almashishdan oldin birinchi mashrutni aniqlash tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** Floyd, Deykster, Belmann Ford, RIP, OSPF, NLSP, IP, IPX, Unix, Windows, OSI model

### KIRISH

Barcha mavjud tarmoqlar marshrutizatorlari va tarmoq tugunlarida yaratilgan marshrutlash jadvallari asosida marshrutlash jarayonini boshqaradi. Asosan Floyd va Deykster yoki Belmann Ford algoritmlariga asoslangan algoritmlar asosida, marshrutizatorlarda avtomatik yoki tarmoq adminstratorlari tomonidan qo'lda marshrutlash jadvallarini sozlash, tuzatish va qo'shimchalar qo'shish jaryonlari orqali marshrutlash jadvalini tuzish mumkin.

### ASOSIY QISM

Marshrutlash jadvali tuzishda marshrutizatorlar maxsus protokollari yordamida tarmoq topologiyasi to'g'risida ma'lumotlarni yig'ib o'zaro almashib turadilar. Bunday protokollarga marshrutlash protokollari deb ataladi. RIP, OSPF, NLSP marshrutlash protokollarini, IP, IPX tarmoq protokollaridan farqlash kerak. Ikkala tur protokollar OSI modelining tarmoq darajasi vazifalarini bajaradilar va paketlarni har xil tarmoq manzillariga yetkazib berishadi. Shu vaqtda birinchilari ichida faqat xizmat axborotini yig'ib uzatishadi, ikkinchilari esa kanal darajasi protokollari kabi foydalanuvchilar ma'lumotini uzatish uchun mo'ljallangan. Marshrutlash protokollari tarmoq protokollarining transport vositasi sifatida ishlatishadi. Marshrutlash protokollari paketlari yo'nalish ma'lumotlari bilan almashganda, tarmoq darajasi transport darajasi paketlarining ma'lumotlar maydonida joylashtiriladi. Shu sababdan paketlarni joylashtirish nuqtaiy nazaridan marshrutlash protokollarini rasmiy tarmoq darajaga nisbatan yuqoriroq darajada deb qaralishi kerak.

Marshrutizatorlar paketlarning marshrutlarini aniqlash uchun manzil

jadvallariga murojaat qilganida, ularning murojaat uslublari ko'prik va kommutator bilan o'xshashligini, ammo ular ishlatadigan manzil jadvallarining strukturasi farq qilishini bilish mumkin. Jarayonda MAC-adreslar o'rniga marshrutlash jadvalida intertarmoq ulanadigan tarmoq manzili ko'rsatiladi. Marshrutlash jadvalining ko'priklar manzil jadvalidan boshqa farqi bo'lib, ularni tuzish usuli hisoblanadi. Lokal tarmoq ko'priklari jadvalini qurish paytida, o'zi orqali o'tayotgan tarmoqning oxirgi tugunlari o'zaroga uzatayotgan kadrlarini passiv nazorat qilib turgan vaqtda, marshrutizatorlar o'z initsiativasi bilan maxsus xizmat paketlarini almashadilar va intertarmoqdagi tarmoqlar, marshrutizatorlar va joriy tarmoqlarning marshrutizatorlar bilan bog'lanishi to'g'risida qo'shnilariga ma'lumot uzatadilar. Odatda, aloqaning nafaqat topologiyasi balki o'tkazish qobiliyati va holati hisobga olinadi. Bu marshrutizatorlarga tarmoq konfiguratsiyasining o'zgarishlariga tezroq moslashishga hamda, topologiyali tarmoqlarda paketlarni to'g'ri uzatishga imkon beradi.

Marshrutlash protokollari yordamida marshrutizatorlar u yoki bu darajadagi tarmoq bog'lanishlarining jadvalini yaratadilar. Ushbu axborot asosida tarmoqning har bir nomeri uchun ma'qul bo'lgan yo'nalishni topish uchun, shu tarmoqqa jo'natilayotgan paketlar keyingi marshrutizatorlarning qaysi biriga uzatilishi to'g'risida qaror qabul qilinadi va natijasi marshrutlash jadvaliga kiritiladi. Tarmoq konfiguratsiyasi o'zgarganda marshrutlash jadvalidagi ayrim ma'lumotlar samarasiz bo'lib qoladi. Bunday vaziyatlarda shu yo'nalish bo'yicha yuborilgan paketlar yo'lda to'xtab qolishi yoki yo'qolishi mumkin.

Optimal yo'nalish tanlashda, boshlang'ich tugunidan to oxirgi tugungacha bo'lgan marshrutizatorlarning butun ketma-ketligi emas, faqat keyingi yaqin marshrutizator aniqlangan. Ushbu algoritimga muvofiq marshrutlash taqsimlangan usul bo'yicha amalga oshiriladi va har bir marshrutizator yo'nalishining faqat bitta qadamini tanlash mumkin, butun yo'nalishning tuzilishi, ushbu paket o'tgan barcha marshrutizator ishlash natijasidan kelib chiqadi. Marshrutlashning bunday algoritmlari bir qadamli deyiladi.

Bir qadamli marshrutlash usuliga teskari ko'p qadamli yondoshish usuli ham mavjud. Bu usulga Source Routing - manbadan marshrutlash deyiladi. Bu usulga ko'ra, manba tarmoqdan yuborilayotgan paketda, u tarmoqdagi hamma oraliq marshrutizatorlari haqida to'la yo'nalish belgilanadi. Ko'p qadamli marshrutlash usulidan foydalanilganda paketlar o'tadigan oraliq marshrutizatorlarda marshrutlash jadvalini qurish va tahlil qilishga ehtiyoj qolmaydi. Bunday usul tarmoqda paketlarning o'tishini tezlashtiradi, ammo marshrutizatorlarni yuklanishi ortadi, ya'ni bunda tarmoqning oxirgi tugunlariga katta yuklanish tushadi. Bu usul tarmoqlarda bugungi kunda taqsimlangan bir

qadamli marshrutlashga qaraganda juda kam qo'llaniladi. Yangi versiyasidagi IP protokollari klassik bir qadamli marshrutlash hamda manbadan marshrutlash usullarini ham qo'llashi mumkin.

Marshrutlash jadvalini tuzish usuliga qarab bir qadamli algoritmlar uchta sinfga ajratiladi:

- statik marshrutlash algoritmi;
- oddiy marshrutlash algoritmi;
- dinamik yoki adaptiv marshrutlash algoritmlari.

Statik marshrutlashda, marshrutlash jadvaliga kiritilgan hamma ma'lumotlar statik, o'zgarmas hisoblanadi. Tarmoq administratori qaysi marshrutizatorlardan u yoki bu manzilga ega paketlarni uzatish kerakligini belgilaydi va router OS Unix yoki Windows NT dasturlari yordamida marshrutlash jadvaliga muvofiq ma'lumotlarni kiritadi. Bunda tarmoq administratori tarmoqdagi marshrutizatorlarni qayta dasturlaydi. Marshrutlash jadvali yuklanish jarayonida muvofiq sozlanadi, agar tarmoqda ixtiyoriy marshrutizator ishdan chiqsa uning vazifalarini boshqa marshrutizatorga tarmoq administratori yuklaydi. Ikki xil yo'nalish jadvali mavjud bo'lib, birinchisi, bir yo'nalishli jadvalda har bir manzil egasi uchun bitta yo'nalish, ikkinchisi, ko'p yo'nalishli jadvalda har bir manzil egasi uchun bir qancha muqobil yo'nalishlar belgilangan. Ko'p yo'nalishli jadvalda optimal yo'nalishlarning bittasini tanlash huquqi berilgan. Odatda bu yo'l asosiy hisoblanib, qolganlari esa rezerv yo'nalish hisoblanadi.

Yuqorilardagidan, statik marshrutlash algoritmi, uning bevosita tarmoq administratori tomonidan sozlash usuli bilan marshrutlash jadvalini tuzishi faqat oddiy topologiyali kichikroq tarmoqlarda qo'llash mumkin. Ayrim vaziyatlarda ushbu algoritm katta tarmoq magistrallarida ham samarali ishlatilishi mumkin, chunki magistralning o'zi, magistralga ulangan tarmoq osti-(subnet) tarmoqlaridan kelayotgan paketlarni eng ma'qul yo'llari kabi oddiy tuzilishga ega bo'lishi mumkin.

Oddiy marshrutlash algoritmlarida marshrutlash jadvali umuman nazarda tutilmaydi yoki marshrutlash protokollarisiz amalga oshiriladi. Oddiy marshrutlashning uchta turga bo'lish mumkin:

- Tasodifiy marshrutlash - paket dastlabki yo'nalishidan tashqari, tasodifiy yo'nalishga uzatilishi mumkin;
- Ko'chki marshrutlash - paket tarmoqlarga ogohlantirgan holda, dastlabki yo'nalishdan tashqari, barcha uzatish imkoniyati mavjud yo'nalishlar bo'yicha yuboriladi.
- Tajriba asosida marshrutlash - yo'nalishni tanlash jadval asosida bajariladi, ammo jadval kiruvchi portlarga keluvchi paketlarning manzil maydonlarini tahlil qilishga asoslangan holda ko'prik negizida quriladi.

Marshrutlash algoritmlarinig eng ko'p ommalashgani, dinamik yoki adaptiv marshrutlash algoritmi hisoblanadi. Bunday algoritmlar tarmoq kofiguratsiyasi o'zgarishiga qarab marshrutlash jadvalini avtomatik sozlaydi. Dinamik algoritmlar asoslangan protokollar barcha marshrutizatorlarda aloqa konfiguratsiyasining o'zgarishlarini operativ aniqlab, tarmoqda aloqalar topologiyasi ma'lumotlarini yig'ish imkonni beradi. Dinamik marshrutlashda marshrutlash jadvalida belgilangan yo'nalish qancha vaqtgacha saqlanib qolinishi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'ladi va bu vaqtga TTL - time to live, ya'ni yo'nalish yashash vaqti, deyiladi. Dinamik algoritmlari odatda, taqsimlangan xarakteriga ega bo'ladilar. Bu hususiyat tarmoqda topologik jadval ma'lumotlarni yig'ish, hamda ma'lumotlarni umumlashtiruvchi belgilangan marshrutizatorning yo'qligi bilan xarakterlanadi, bunday vazifalar barcha marshrutizatorlar o'rtasida taqsimlanadi.

Dinamik algoritmlar marshrutlash jarayonining bir qator omillarni bajara olishi lozim. Birinchidan, adaptiv algoritmi optimal yo'nalish bilan ta'minlamasa ham, ma'qul yo'nalish bilan ta'minlash lozim. Ikkinchidan, tarmoq resurslari haddan ziyod sarflanmasligi uchun algoritmlar oddiy bo'lishi kerak. Uchinchidan, marshrutlash algoritmlari moslashuvchanlik xususiyatiga ega bo'lishlari kerak.

Hozirda zamonaviy tarmoqlarida qo'llaniladigan yo'nalish axborotlari bilan almashuvchi adaptiv protokollar ikki guruhga bo'linadi va ularning har biri quyidagi algoritmlarning biriga asoslanadi:

- Distance Vector Algorithms - masofa vektor algoritmlari.
- Link State Algorithm - aloqa xolati algoritmlari.

DVA - Distance Vector Algorithms algoritmidan har bir marshrutizator tarmoq bo'yicha ma'lum bir davrda, hamda keng ogohlantirgan holda tarmoqda vektorni tarqatadi, joriy marshrutizatoridan to ma'lum bo'lgan hamma tarmoqlargacha bo'lgan masofasi uning komponentlari bo'lib hisoblanadi.

Masofa deganda tarmoqdagi tugunlar soni tushuniladi. Nafaqat oraliq marshrutizatorlar soni, tarmoq bo'yicha qo'shni marshrutizatorlar orasidan paketlarni o'tish vaqtini ham hisobga oluvchi boshqa metrika ham bo'lishi mumkin:

Qo'shni marshrutizatoridan vektorni olgandan so'ng, joriy marshrutizator vektorda belgilangan tarmoqgacha bo'lgan masofani, shu qo'shni bo'lgan masofaga ko'paytirib boradi. Qo'shni marshrutizator vektorini olgandan so'ng, har bir marshrutizator unga bevosita o'zi yoki boshqa marshrutizatorlarning e'lonidan unga ma'lum bo'lgan boshqa tarmoqlar to'g'risidagi ma'lumotlarni jamlashtiradi, so'ngra vektorning yangi ma'lumotini tarmoq bo'yicha yuboradi. Shunday qilib, har bir marshrutizator intertarmoqdagi mavjud tarmoqlar to'g'risidagi axborot qo'shni marshrutizatorlar orqali ulargacha bo'lgan masofani aniqlab oladi.

Masofa vektor algoritmlari kichikroq hajmli tarmoqlardag yaxshi natija beradi, katta hajmli tarmoqlarda esa ularning aloqa liniyalarida intensiv keng ogohlantiruvchi trafiki yaroqsiz holatda bo‘lib qoladi. Bundan tashqari ushbu algoritmlar bo‘yicha konfiguratsiyaning o‘zgarishi, har doim to‘g‘ri hisoblanmagan bo‘lishi mumkin, sababi marshrutizatorlar tarmoqdagi aloqa topologiyasi to‘g‘risida aniq tasvurga ega emaslar. Bunday algoritmlar faqat tarmoq vositalar yordamida olingan umumlashtirilgan axborot-masofa vektoriga egadir. Marshrutizator masofa-vektor protokoliga muvofiq ishlaganda ko‘prik prinsipini eslatadi, chunki bunday algoritmlar asoslangan marshrutizatorlar tarmoqning aniq topologik xaritasiga ega emaslar.

RIP protokoli masofa-vektor algoritmlariga asoslangan samarali protokol hisoblanadi. RIP protokolining ikki versiyasi mavjud: IP protokoliga asoslangan RIP, IP; IPX protokoliga asoslangan RIP, PX.

Tarmoq aloqalarining aniq grafni qurish uchun yetarli ma‘lumot bilan har bir marshrutizatorni aloqa holati algoritmlari ta‘minlaydi. Ushbu algoritmda, bir xil graflar asosida barcha marshrutizatorlar ishlaydi, bu paketlarni uzatish jarayonini konfiguratsiyasini o‘zgarishlarida ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. “Keng ogohlantiruvchi” uzatish, ya‘ni marshrutizatorning bevosita qo‘shnilariga paketni uzatishi, bunday holat faqat aloqalar holati o‘zgargandagina ishlatiladi, bu holat ishonchli tarmoqlarda kam uchraydi. Aloqa holati algoritmlariga asoslangan protokollarga, OSI stekining IS-IS protokoli, TCP/IP stekining OSPF protokoli va Novell stekining NLSP protokoli hisoblanadi.

Demak, multiservis tarmoqlar va boshqa mavjud barcha paketlar kommutatsiyasiga asoslangan tarmoqlarda paketlarning marshrutlarini belgilash marshrutlash jadvallari va tarmoq topologik jadvallari asosida bajariladi.

### **XULOSA VA MUNOZARA**

Xulosa o‘rnida shuni takidlab o‘tishim joizki axborotni jo‘natishdan oldin mashrutni tanlashga ketgan juda kichik vaqt axborotni o‘tish vaqtiga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Nazariy jihatdan eng yaxshi mashrut bo‘ylab axborotni jo‘natish yaxshi samara berishi aytib o‘tilgan.

Hozirda tarmoqlarni optimal mashrutini topishda ishlatiladigan ko‘p algoritmlar bor. Ular odatda bir parametrga bog‘liq ravishda ishlashga asoslangan. Bilamizki tarmoqda optimal mashrutini aniqlashda bir nechta parametrlarga e‘tibor berilsa axborotlarni optimal uzatishni ta‘minlash mumkin.

Har qanday simsiz sensorli tugunning asosiy jihati tizim tomonidan iste‘mol qilinadigan quvvatni minimallashtirishdir. Odatda, radio quyi tizimi eng katta quvvatni talab qiladi. Shuning uchun ma‘lumotlar radio tarmog‘i orqali faqat kerak bo‘lganda yuboriladi. Sezilgan hodisa asosida ma‘lumotlarni qachon jo‘natish kerakligini aniqlash

uchun algoritm tugunga yuklanishi kerak. Bundan tashqari, sensorning o'zi tomonidan iste'mol qilinadigan quvvatni minimallashtirish muhimdir. Shuning uchun apparat mikroprotsessorga radio, sensor va sensor signal datchikgiga quvvatni oqilona boshqarish imkonini beradigan tarzda ishlab chiqilishi kerak.

#### **ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Simple Network Management Protocol (SNMP), Internet working Technology Overview, June 1999.
2. N.Unaldi, S.Temel, "Wireless Sensor Deployment Method on 3D Environments to Maximize Quality of Coverage and Quality of Network Connectivity", in Proc. the World Congress on Engineering and Computer Science 2014 Vol II, WCECS 2014, 22-24 October, 2014, San Francisco, USA.
3. T. R. Henderson, S. Roy, S. Floyd, and G. F. Riley, "ns-3 project goals," workshop on ns-2:the IP network simulator, ACM, New York, USA, 2006.