

# KOMPYUTER TARMOQLARIDA MARSHRUTLASH PROTOKOLLARI VA ULARNING QO‘LLANILISHI

*Z.D.Dilmurodov*  
*TATU Qarshi filiali Kompyuter tizimlari kafedrasi assistenti*

*Annotatsiya.* Marshrutlash protokol konvergentsiya vaqti, xizmat trafingining hajmi va ma'muriy masofa kabi mezonlar uchun eng yaxshi ko'rsatkichlarga ega. Bundan tashqari, EIGRP kompozitsion ko'rsatkichi bir vaqtning o'zida oltitagacha turli parametrlardan foydalanish imkonini beradi, bu esa marshrutlashni moslashuvchan boshqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu maqsadga erishish uchun marshrutlash protokoli yo'nalish bo'ylab aloqa kanallarining yukini hisobga olish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

*Kalit so'zlar.* Marshrutlash masalalari, marshrutlovchi protokollar, RIP IP va IPXprotokoli bilan ishlovchi RIP, PX, Marshrutlash protokollari paketlari OSI stekining IS-IS protokoli (Intermediate System To Intermediate System), TCP/IP stekining OSPF(Open Shortest Path First) protokoli.

## ROUTING PROTOCOLS AND THEIR APPLICATIONS IN COMPUTER NETWORKS

**Z.D.Dilmurodov**  
**Assistant of the Department of Computer Systems, Karshi branch of TATU**

*Annotation.* Routing protocol has the best metrics for criteria such as convergence time, service traffic volume, and administrative distance. In addition, the EIGRP composite indicator allows you to use up to six different parameters at the same time, which allows flexible routing control. At the same time, in order to achieve this goal, the routing protocol must be able to take into account the load of communication channels along the route.

**Keywords.** *Routing issues, router protocols, working RIP with RIP IP and Ipxprotokol, px, routing protocol packages OSI stack's is-is protocol (from intermediate system to intermediate system), TCP/ IP stack'S OSPF (opening the first shortcut) protocol.*

**Kirish.** Marshrutlash masalalari hamma marshrutizatorlarda va tarmoqning oxirgi tugunlarida joylashtirilgan marshrutlash jadvalini tahlil qilish asosida yechiladi. Marshrutlash jadvalini tuzish bo'yicha asosiy ish avtomatik tarzda bajariladi, lekin qo'l yordamida tuzatish va qo'shish imkoni nazarda tutilgan.

Marshrutlash jadvali avtomatik tarzda qurish uchun marshrutizatorlar maxsus xizmat protokoliga muvofiq tarkibiy tarmoq topologiyasi to'g'risida axborot almashib turishadi. Bunday turdagi protokollar marshrutlash protokollari (yoki marshrutlovchi protokollar) deyiladi. Marshrutlash protokollarini (Masalan RIP, OSPF, NLSP), tarmoq protokollaridan (masalan: IP, IPX) farqlash kerak. Ikkalasi ham OSI modelining tarmoqli daraja vazifalarini bajarishadi. Ularni paketni har xil turdagi tarkibiy tarmoq adresi egasiga yetkazib berishadi. Lekin shu vaqtdan birinchilari ichida faqat xizmat axborotini yig'ib uzatishadi, ikkinchilari esa kanal darajasi protokollari kabi foydalanuvchilar axborotini uzatish uchun mo'ljallangan. Marshrutlash protokollari tarmoq protokollarini transport vositasi sifatida ishlatishadi. Marshrutlash protokollari paketlari yo'nalish axborotlari bilan almashganda, tarmoq darajasi hattoki transport darajasi paketlarining ma'lumotlar maydonida joylashtiriladi. Shuning uchun, paketlarni joylashtirish nuqtaiy nazaridan marshrutlash protokollarini rasmiy tarmoq darajaga nisbatan yuqoriroq darajada deb qaralishi kerak.

**Asosiy qism.** Marshrutizatorlar paketlarning borishi to'g'risida qaror qilishi uchun adres jadvallariga murojaat qilishida, ularning ko'priklar va kommutatorlar bilan o'xshashligini ko'rish mumkin. Ammo ular ishlatadigan adres jadvallarining tabiati juda farq qiladi. MAC adreslar o'rniga marshrutlash jadvalida intertarmoq ulanadigan tarmoq nomeri ko'rsatiladi. Marshrutlash jadvalining ko'priklar adres jadvalidan boshqa farqi bo'lib, ularni tuzish usuli hisoblanadi. Ko'prik jadvalini

qurish paytida, u orqali o'tayotgan tarmoqning oxirgi tugunlari bir-biriga yuborayotgan axborot kadrlarini passiv kuzatib turganda, marshrutizatorlar o'z tashabbuskorligi bilan maxsus xizmat paketlari bilan almashadi va intertarmoqdagi tarmoqlar, marshrutizatorlar va ushbu tarmoq larning marshrutizatorlar bilan aloqasi to'g'risida qo'shnilariga xabar beradi. Odatda, aloqaning nafaqat topologiyasi hamda o'tkazish qobiliyati va xolati hisobga olinadi. Bu marshrutizatorlarga tarmoq konfiguratsiyasining o'zgarishlariga tezroq moslashishga hamda, o'z holli topologiyali tarmoqlarda paketlarni to'g'ri uzatishga imkon beradi.

Marshrutlash protokollari yordamida marshrutizatorlar u yoki bu darajadagi tavsilotli tarmoq aloqalarining haritasini tuzadilar. Ushbu axborot asosida tarmoqning har bir nomeri uchun yo'nalish ma'qul bo'lishi maqsadida, ushbu tarmoqqa o'naltirilayotgan paketlar keyingi marshrutizatorning qaysi biriga uzatilishi to'g'risida qaror qabul qilinadi. Ushbu qaror natijalari marshrutlash jadvaliga kiritiladi. Tarmoq konfiguratsiyasi o'zgarganda jadvaldagi ayrim yozuvlar bekor qilingan bo'lib qoladi. Bunday hollarda xatto yo'nalish bo'yicha yuborilgan paketlar yo'lda to'xtab qolishi yoki o'qolishi mumkin.

Marshrutlash protokoli qanchalik jadval ichidagilarini tarmoqning real xolatiga moslashtira olishiga butun tarmoqning ishlash sifatiga bog'liq bo'ladi. Marshrutlash protokollari marshrutlash jadvalini qurish usullari. Eng yaxshi yo'nalishni tanlash usuli va o'z ishining boshqa xususiyatlari bilan farqlanib turuvchi xar xil algoritmlar asosida qurilishi mumkin.

Bu tarmoqdan paketning o'tishini tezlashtiradi, marshrutizatorlarni yuklanishdan to'ldiriladi, lekin bunda oxirgi tugunlarga katta yuklanish tushadi. Bu sxema xisoblash tarmoqlarida bugun taqsimlangan bir qadamli marshrutlashga nisbatan juda kam qo'llaniladi. Lekin IP protokolining yangi versiyasida klassik bir qadamli marshrutlash bilan bir qatorda, manbadan marshrutlashga xam ruxsat beriladi.

Bir qadamli algoritmlar marshrutlash jadvalini tuzish usuliga qarab uchta sinfga bo'linadi:

- qayd qilingan (yoki statik) marshrutlash algoritmlari;
- oddiy marshrutlash algoritmlari;
- dinamik (yoki adaptiv) marshrutlash algoritmlari.

Qayd qilingan qilingan marshrutlashda, marshrutlash jadvalidagi hamma yozuvlar statik hisoblanadi. Tarmoq administratorining o'zi qaysi marshrutizatorlarga u yoki bu adresli paketlarni uzatish kerakligini hal etadi va utilit (route OC Unix yoki Windows NT)lar yordamida marshrutlash jadvaliga muvofiq yozuvlar kiritadi. Jadval, odatda, yuklash jarayonida tashkil etiladi. Keyinchalik uning ichidagisi qo'l bilan tuzatilmaganiga u o'zgartirilmasdan ishlatiladi. Bunday tuzatmalar masalan, agar tarmoqda qaysi bir marshrutizator ishdan chiqsa uning vazifalarini boshqa marshrutizator bajargan holda kerak bo'ladi. Ikki xil yo'nalish jadvali bor. Birinchisi, bir yo'nalishli jadval, unda har bir adres egasi uchun bitta yo'l, ikkinchisi, ko'p yo'nalishli jadval, bunda har bir adres egasi uchun bir nechta alternativ yo'llar belgilangan. Ko'p yo'nalishli jadvalda yo'nalishlarning bittasini tanlash huquqi berilgan. Ko'pincha bu yo'l asosiy xisoblanadi, qolganlari esa rezerv. Tushunarliki, qayd qilinganlangan marshrutlash algoritmi, uning qo'l usuli bilan marshrutlash jadvalini tuzishi faqat oddiy topologiyali kichikroq tarmoqlarda qo'llash mumkin. Lekin ushbu algoritm katta tarmoq magistrallarida ishlash uchun samarali ishlatilishi mumkin, chunki magistralning o'zi, magistralga ulangan tarmoq osti (podset) kelayotgan paketlarning eng yaxshi yo'llari bo'lgan oddiy tuzilishga ega bo'lishi mumkin.

Oddiy marshrutlash algoritmlarida marshrutlash jadvali umuman ishlatilmaydi, yoki marshrutlash protokollarisiz ko'riladi. Oddiy marshrutlashning uch turi mavjud.

- tasodifiy marshrutlash, bunda paket dastlabki yo'nalishidan tashqari, tasodifiy uchragan bitta yo'nalishga yuboriladi;

- ko'chki marshrutlash, bunda paket keng ogoxlantirilgan holda, dastlab yo'nalishdan tashqari, hamma imkonli yo'nalishlar bo'yicha yuboriladi.

- oldingi tajriba bo'yicha marshrutlash, bunda yo'nalishni tanlash jadval bo'yicha bajariladi, lekin jadval kiruvchi portlarda paydo bo'luvchi paketlarning adres maydonlarini tahlil qilish yordamida, ko'priq negizida quriladi.

Eng ko'p tarqalgani, dinamik (yoki adaptiv) marshrutlash algoritmi xisoblanadi. Bu algoritmlar tarmoq konfiguratsiyasi o'zgargandan so'ng marshrutlash jadvalining avtomatik yangilanishini ta'minlaydi. Dinamik algoritmlar asosida qurilgan protokollar hamma marshrutizatorlarga aloqalar konfiguratsiyalarining hamma o'zgarishlarini operativ ko'rib chiqib, tarmoqdagi aloqalar topologiyasi axborotni yig'ishga imkon beradi. Dinamik marshrutlashda marshrutlash jadvalida, odatda ushbu yo'nalish qancha amaliy bo'lib qolish vaqti oralig'i to'g'risida axborot bor. Bu vaqt yo'nalish xayotining vaqti (Time To Live, TTL) deyiladi. Dinamik algoritmal odatda, taqsimlangan xarakterga ega, bu tarmoqda topologik axborotni yig'ib, umumiyashtiruvchi qandaydir ajratilgan marshrutizatorlar o'qligi bilan ifodalanadi: bu ish xamma marshrutizatorlar orasida taqsimlangan.

Marshrutlashning dinamik algoritmlari bir nechta muhim javob berish kerak. Birinchidan, ular yo'nalishning optimalligini ta'minlamasa ham, uning ma'qulligini ta'minlash kerak. Ikkinchidan, algoritmlar yetarli darajada oddiy bo'lishi kerak, ularni amalga oshirishda juda ko'p tarmoq resurslari sarflanmasligi kerak. Oxirida marshrutlash algoritmlari moslashuvchanlik xususiyatiga ega bo'lishlari kerak, ya'ni har doim ma'lum bir vaqtda bir xil natijaga kelishi kerak.

Hisoblash tarmoqlarida hozirgi vaqtda qo'llaniladigan yo'nalish axborotlari bilan almashuvchi dinamik protokollar, o'z navbatida ikki guruxga bo'linadi. Guruxlarning xar biri quyidagi algoritmlarning biri bilan bog'langan:

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

Masofa-vektor turidagi algoritmlarda har bir marshrutizator tarmoq bo'yicha vaqti – vaqti bilan va keng ogoxlantirilgan holda vektorni tarqatadi, uning komponentlari bo'lib, ushbu marshrutizatoridan to unga ma'lum hamma tarmoqlargacha bo'lgan masofa hisoblanadi.

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

Qo'shnidan vektorni olgandan so'ng, marshrutizator vektorda ko'rsatilgan tarmoqlargacha masofani, ushbu qo'shnigacha bo'lgan masofani ko'paytirib boradi. qo'shni marshrutizator vektorini olgandan so'ng, xar bir marshrutizator unga o'zi bevosita (agar ular uning portiga ulangan bo'lsa) yoki boshqa marshrutizatorlarning e'lonidan unga ma'lum bo'lgan boshqa tarmoqlar to'g'risidagi axborotlarni qo'shadi, keyinroq vektorning yangi ma'lumotini tarmoq bo'yicha yuboradi. Xullas oxirida, xar bir marshrutizator inter tarmoqdagi bor bo'lgan tarmoqlar to'g'risida axborot qo'shni marshrutizatorlar orqali ulargacha bo'lgan masofani bilib oladi.

Masofa-vektor algoritmgiga asoslangan eng tarqalgan protokol bo'lib, RIP protokoli hisoblanadi. U ikkita versiyada tarqalgan-IP protokoli bilan ishlovchi RIP IP va IPXprotokoli bilan ishlovchi RIP, PX.

Aloqa xolatining algoritmlari tarmoq aloqalarining aniq grafasini qurish uchun yetarli axborot bilan xar bir marshrutizatorni ta'minlashadi. Xamma marshrutizatorlar bir xil graflar asosida ishlaydi, bu marshrutlash jarayonini konfiguratsiyasini o'zgarishlariga mustaxkamlaydi. "Keng ogoxlantiruvchi" uzatish (ya'ni marshrutizatorning bevosita qo'shnilariga paketni uzatish) bu yerda faqat aloqalar holati o'zgargandagina ishlatiladi, bu xolat ishonchli tarmoqlarda kam uchrab turadi.

Aloqalar xolati algoritmlari asosidagi protokollar bo'lib, OSI stekining IS-IS protokoli (Intermediate System To Intermediate System), TCP/IP stekining

OSPF(Open Shortest Path First) protokoli va yaqinda amalga oshirilgan Novell stekining NLSP protokoli xisoblanadi.

Shunday qilib, IP tarmoqlarida paketlarni uzatish yoʻnalishini tanlash yoʻnalish jadvallari asosida bajariladi. IP protokolining oʻzi paketlarni uzatish toʻgʻri yoʻnalishini tanlashga imkon bermaydi. Toʻgʻri yoʻnalishni tanlash uchun ICMP, OSPF va RIP kabi boshqaruvchi axborotlarni almashish protokollarini ishlatishi kerak boʻladi.

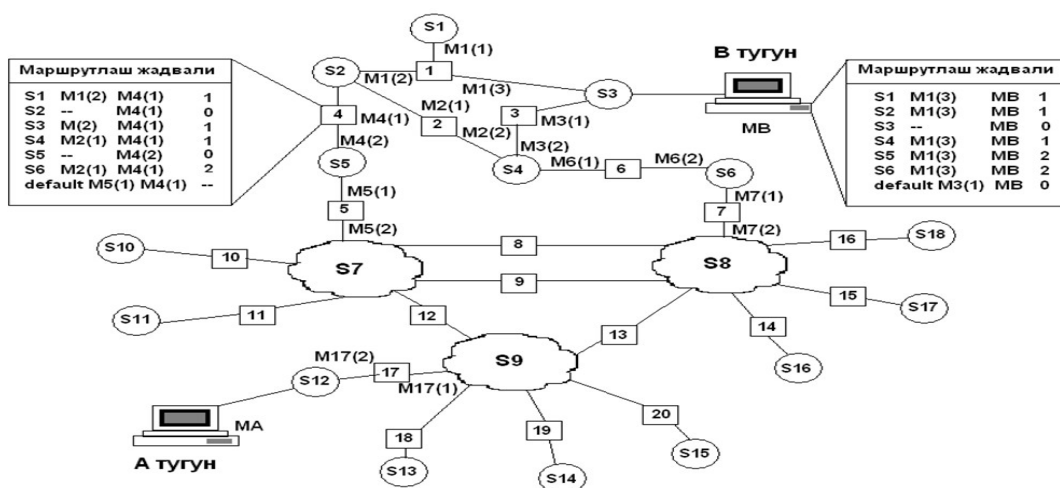
IP tarmoqlarda marshrutlash negizlari:

Tarmoqli darajaning muxim masalasi boʻlib, marshrutlash - tarkibli tarmoqlardagi ikkita oxirgi tugunlar orasida paketlarni uzatish xisoblanadi.

1-rasmda koʻrsatilgan tarkibiy tarmoq misolida marshrutlash negizlarini koʻrib chiqamiz.

Ushbu tarmoqda 20 ta marshrutizator umumiy tarmoqqa 18 ta tarmoqni birlashtiradi: S1,S2,...,S20 - bu tarmoqlar nomeri. Marshrutizatorlar, tarmoqlar ulanadigan bir nechta portga (kamida ikkita) ega. Marshrutizatorning xar bir portiga tarmoqning aloxida tugunidek qarash mumkin: bu unga ulangan tarmoq ostida oʻz tarmoq adresiga va lokal adresga ega, masalan: 1-raqamli marshrutizator 3 portga ega, unga S1, S2, S3 tarmoqlari ulangan.

Rasmda ushbu portlarning tarmoq adreslari M1(1), M1(2), M1(3) bilan belgilangan. M1(1) porti tarmoqda S1 nomerli, M1(2)-S2 nomerli, M1(3)-S3 nomerli lokal adresga ega. Shunday qilib, marshrutizatorni, har biri oʻz tarmogʻiga kiruvchi bir nechta tugunlar yigʻindisi deb koʻrish mumkin. Marshrutizator bir butun qurilma boʻlganligi sababli, u aloxida tarmoq adresiga ham, xech qanday lokal adresga xam ega emas. Murakkab tarkibiy tarmoqlarda, ikkita oxirgi tugunlar orasida paketlarni uzatish uchun bir nechta alternativ yoʻnalishlar deyarli xar doim mavjud. Yoʻnalish bu yuboruvchidan to tayinlangan nuqtagacha paket oʻtishi kerak boʻlgan marshrutizatorlarning ketma-ketligi. Shunday qilib A tugunidan B tuguniga yuborilgan paket 17, 12, 5, 4 va 1 yoki 17, 13, 7, 6 va 3 marshrutizatorlar orqali mumkin.



1-rasm. Tarkibiy tarmoqda marshrutlash negizlari.

A va B tugunlari orasida yana bir nechta marshrutlarni topish qiyin bo'lmaydi.

Bir nechta imkoni bo'lganda, yo'nalishni tanlash masalasini marshrutizatorlar, xamda oxirgi tugunlar xal qiladi. Tanlash ushbu qurilmalarda tarmoqning oxirgi konfiguratsiyasi to'g'risida axborot bo'lishiga qarab, xamda yo'nalishni tanlashning berilgan mezonni asosida bajariladi.

**XULOSA.** Ushbu maqolada marshrutizatorlarda va tarmoqning oxirgi tugunlarida joylashtirilgan marshrutlash jadvalini tahlil qilish asosida yechilish jarajonlari ko'rib chiqildi. Marshrutlash jadvalini tuzish bo'yicha asosiy ish avtomatik tarzda bajariladi, lekin qo'l yordamida tuzatish va qo'shish imkoni nazarda tutilgan. Shunday qilib, marshrutizatorni, har biri o'z tarmog'iga kiruvchi bir nechta tugunlar yig'indisi deb ko'rish mumkin.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Adaptive load balancing with OSPF [Электронный ресурс]/R. Susitaival[и.др.]//Research Gate GmbH. - Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/228787806\\_Adaptive\\_load\\_balancing\\_with OSPF](https://www.researchgate.net/publication/228787806_Adaptive_load_balancing_with OSPF)
2. RFC 2453, RIP Version 2 [Электронный ресурс]: Энциклопедия сетевых протоколов. - Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/rfc2453>.



3. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol [Электронный ресурс] Cisco Systems, Inc.–Режим доступа:<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-igrp/1640igrptoc.html>.

4. Томас, М. Структура и реализация сетей на основе протокола OSPF: Справочник по проектированию / М. Томас. Изд. 2-е - Москва : Вильямс, 2004. - 816 с.

5. Мищенко П. В. Маршрутизация в составных сетях : учеб.-метод. пособие / П. В. Мищенко. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 72 с.

6. RFC 1142, OSI IS-IS Intra-domain Routing Protocol [Электронный ресурс] :Энциклопедия сетевых протоколов.

7. Gredler, H. The complete IS-IS routing protocol : книга / H. Gredler.

8. Бекматов А.К., Кутдусова Э.Р., Мукимов Ш.И., & Давлатова Н.Н. (2023). ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. Экономика и социум, (6-1 (109)), 1264-1270.

9. Бекматов, А. К., Кутдусова, Э. Р., & Мукимов, Ш. И. (2023). ПРЕИМУЩЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(20), 280-286.