

DINAMIK MARSHRUTIZATSIYA JARAYONI. DINAMIK MARSHRUTIZATSIYA JARAYONI, RIP PROTOKOLI, OSPF PROTOKOLI

Xalilov Muhammadmuso

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

Telekommunikatsiya kafedriyasi katta o'qituvchisi

Xasanov Javohir Tohirjon o'g'li

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

E-mail: xasanovjavohir04@gmail.com

Telefon: +998954333389

Ismoilov Nurmuhammad Muhammadqodir o'g'li

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

E-mail: ismoilovnurmuhammad17@gmail.com

Telefon: +998936854949

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17789929>

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy kompyuter tarmoqlarida qo'llaniladigan dinamik marshrutizatsiya jarayonining nazariy asoslari, ma'lumot paketlarini eng maqbul yo'l orqali yetkazib berish mexanizmlari hamda routerlar o'rtasidagi avtomatik marshrut almashinuvi jarayoni tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida ikki asosiy dinamik marshrutizatsiya protokoli — RIP (Routing Information Protocol) va OSPF (Open Shortest Path First) protokollarining ishlash tamoyillari, ularning metrika tanlash algoritmlari, afzallik va cheklovlari, shuningdek, tarmoq miqyosiga ko'ra qo'llanish sohalari keng yoritiladi. Maqola tarmoq texnologiyalarini o'rganayotgan talabalar va mutaxassislar uchun marshrutlash jarayonining mazmunini chuqur anglashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *dinamik marshrutizatsiya, RIP protokoli, OSPF protokoli, marshrut jadvali, distance-vector, link-state, Dijkstra algoritmi, tarmoq topologiyasi.*

Аннотация. The article analyzes the theoretical foundations of the dynamic routing process used in modern computer networks, the mechanisms for delivering data packets along the most optimal path, and the process of automatic route exchange between routers. The study covers the principles of operation of the two main dynamic routing protocols - RIP (Routing Information Protocol) and OSPF (Open Shortest Path First), their metric selection algorithms, advantages and limitations, as well as their areas of application depending on the network scale. The article will serve as a basis for students and professionals studying network technologies to gain a deeper understanding of the essence of the routing process.

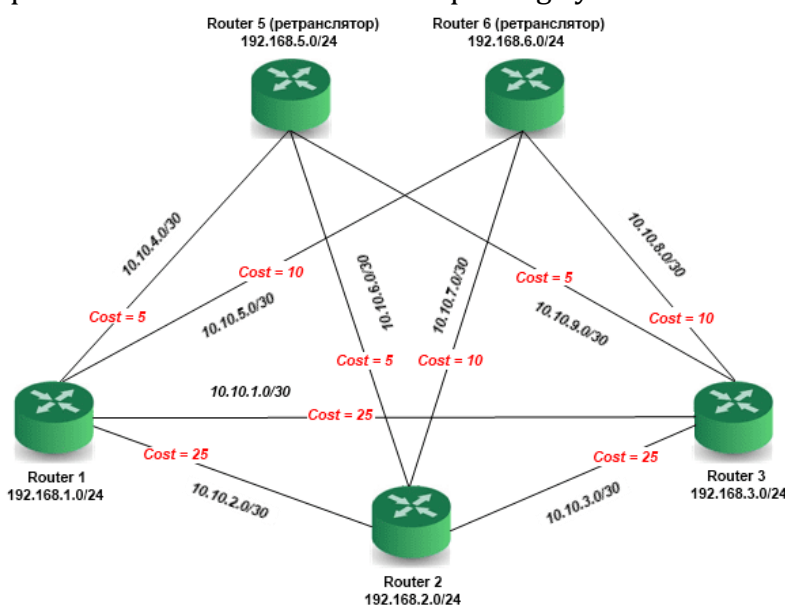
Ключевые слова: *динамическая маршрутизация, протокол RIP, протокол OSPF, таблица маршрутизации, вектор расстояния, состояние канала, алгоритм Дейкстры, топология сети.*

Annotation. The article analyzes the theoretical foundations of the dynamic routing process used in modern computer networks, the mechanisms for delivering data packets along the most optimal path, and the process of automatic route exchange between routers. The study covers the principles of operation of the two main dynamic routing protocols - RIP (Routing Information Protocol) and OSPF (Open Shortest Path First), their metric selection algorithms, advantages and limitations, as well as their areas of application depending on the network scale. The article will serve as a basis for students and professionals studying network technologies to gain a deeper understanding of the essence of the routing process.

Keywords: *dynamic routing, RIP protocol, OSPF protocol, routing table, distance-vector, link-state, Dijkstra's algorithm, network topology.*

Kirish. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarining tez sur'atlarda kengayishi va murakkablashuvi kompyuter tarmoqlarida ma'lumot almashinuvi jarayonini samarali tashkil etishni talab qiladi. Ayniqsa, global tarmoqlar, korporativ infratuzilmalar va bulutli xizmatlar o'rtasida real vaqt rejimida uzatiladigan ma'lumotlarning hajmi ortib borayotgani marshrutizatsiya texnologiyalarining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Marshrutizatsiya — bu paketlarni manzildan manzilga eng optimal yo'l orqali yetkazib berishni ta'minlaydigan jarayon bo'lib, tarmoqning barqaror, xavfsiz va yuqori samaradorlik bilan ishlashida asosiy omil hisoblanadi. Mazkur jarayonni to'g'ri tashkil etish, marshrutlarni boshqarish, tarmoqdagi o'zgarishlarga moslashish va avtomatik qayta yo'naltirish imkoniyatlari hozirgi kunda har bir tarmoq qurilmasining asosiy funksiyalaridan biridir.

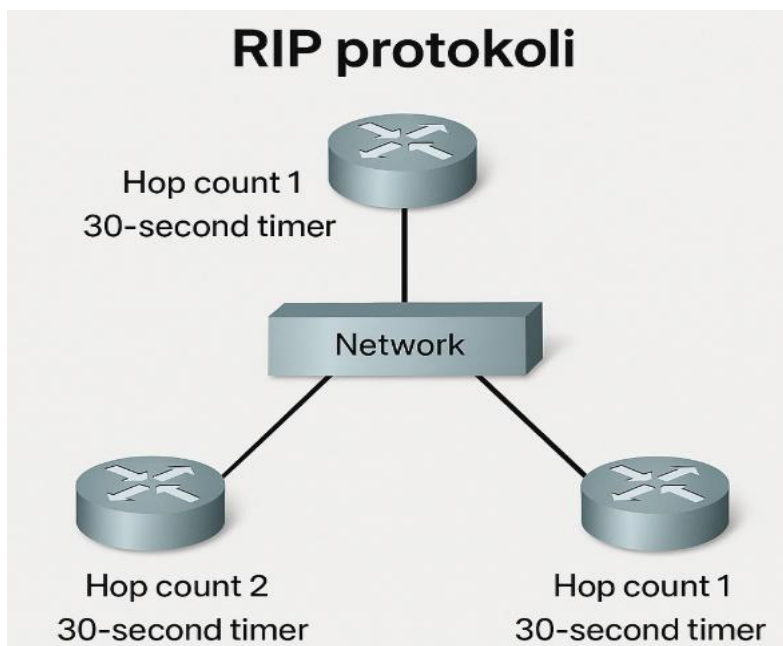
Marshrutizatsiya ikki asosiy turga — statik va dinamik marshrutizatsiyaga bo'linadi. Statik marshrutizatsiya ma'lumot yo'llarini qo'lda belgilashga asoslanadi va tarmoq topologiyasi kam o'zgaradigan kichik tizimlar uchun mos bo'lsa-da, murakkab va kengayib boruvchi tarmoqlar uchun yetarli darajada moslashuvchan bo'lmaydi. Shuning uchun ham bugungi kunda dinamik marshrutizatsiya tarmoqlar boshqaruvida eng muhim va samarali yondashuv sifatida qaraladi. Dinamik marshrutizatsiya routerlar o'rtasida marshrut ma'lumotlarini avtomatik almashish, tarmoqdagi har qanday o'zgarishga tez moslashish, eng maqbul yo'lni tanlash va uzilishlar yuzaga kelganda paketlarni qayta yo'naltirish imkoniyatiga ega. Bu jarayon maxsus marshrutizatsiya protokollari orqali amalga oshiriladi. Dinamik marshrutizatsiya protokollari ichida **RIP (Routing Information Protocol)** va **OSPF (Open Shortest Path First)** eng keng tarqalgan va amaliyotda keng qo'llaniladigan protokollardir. RIP oddiy distance-vector yondashuvi asosida ishlaydi va kichik tarmoqlar uchun samarali bo'lsa, OSPF esa link-state tamoyiliga asoslanib, murakkab, yirik va yuqori tezlikni talab qiladigan tarmoqlar uchun optimal natija beradi. Ushbu ikki protokolning ishlash mexanizmlarini chuqur o'rganish tarmoq administratorlari, dasturchilar va telekommunikatsiya mutaxassislarning zamonaviy tarmoq infratuzilmasini samarali boshqarishiga yordam beradi.



1-rasm . " Shifrlangan ma'lumotlar bazasi bilan ishlash sxemasi"

Mazkur maqolada dinamik marshrutizatsiya jarayonining nazariy asoslari, RIP va OSPF protokollarining texnik imkoniyatlari, ularning afzallik va cheklovlari, shuningdek, tarmoq topologiyasining o'zgarishlariga moslashuvchanlik darajasi ilmiy tahlil qilinadi. Ushbu tadqiqot tarmoq texnologiyalarini o'rganayotgan talabalarga, IT sohasida faoliyat yuritayotgan mutaxassislarga hamda axborot infratuzilmasi bilan shug'ullanayotgan barcha foydalanuvchilarga amaliy va nazariy bilim berishga xizmat qiladi.

Tadqiqot maqsadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — zamonaviy kompyuter tarmoqlarida qo'llaniladigan dinamik marshrutizatsiya jarayoni, xususan, RIP va OSPF marshrutizatsiya protokollarining ishlash mexanizmlarini chuqur o'rganish, ularning funksional xususiyatlarini ilmiy jihatdan tahlil qilish hamda amaliy qo'llanish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot davomida marshrutizatsiya jarayonining nazariy asoslarini ochib berish, tarmoq topologiyasi o'zgarishlariga moslashuvchanlikni baholash, marshrut tanlash algoritmlarini solishtirish va tarmoq samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish ko'zda tutiladi. RIP protokolining distance-vector yondashuviga asoslangan sodda modeli bilan OSPF protokolining link-state prinsipidagi murakkab va optimallashtirilgan tuzilishini ilmiy asosda taqqoslash, ularning afzallik va cheklovlarini aniqlash ham ushbu tadqiqotning muhim vazifalaridan biridir.



2-rasm. "RIP Protokolining Marshrutlash Arxitekturası"

Tadqiqot yirik, yuqori yuklama ostida ishlaydigan tarmoqlarda OSPFning samarali ishlashi hamda kichik va o'rtacha tarmoqlar uchun RIP protokolining qulayligi kabi omillarni tahlil qilish orqali marshrutizatsiya protokollarini tanlashda metodik tavsiyalar ishlab chiqishni maqsad qiladi. Mazkur ish orqali dinamik marshrutizatsiyaning tarmoq barqarorligi, uzluksizlik, xavfsizlik va tezkor qayta yo'naltirish imkoniyatlariga ta'siri izohlanadi. Natijada, tarmoq infratuzilmasini boshqaruvchi mutaxassislari, talabalar va tarmoq administratorlari uchun dinamik marshrutizatsiya protokollarini to'g'ri tanlash va samarali qo'llash bo'yicha ilmiy asoslangan tushunchalar shakllantiriladi.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda dinamik marshrutizatsiya jarayonini chuqur tahlil qilish maqsadida nazariy manbalar, amaliy laboratoriya muhiti va simulyatsiya vositalaridan foydalanildi. Tadqiqotning asosiy materiali sifatida kompyuter tarmoqlari arxitekturasiga doir

xalqaro nashrlar, marshrutizatsiya protokollariga oid RFC hujjatlari (xususan, RIP uchun RFC 1058, OSPF uchun RFC 2328), Cisco Systems kompaniyasining o'quv qo'llanmalari hamda o'rta va yirik tarmoqlarni boshqarish bo'yicha zamonaviy metodikalar tanlab olindi. Shuningdek, marshrutizatsiya algoritmlarining matematik modellari, ularning ishlash ketma-ketligi va metrika hisoblash tamoyillari tahlil qilindi.

Amaliy tajribalar uchun Cisco Packet Tracer, GNS3, hamda Wireshark kabi simulyatsiya va tarmoq tahlil vositalaridan foydalanildi. Simulyatsiya muhiti yordamida RIP va OSPF protokollarining xatti-harakatlari, paket almashinuvi, marshrut jadvalining shakllanishi va tarmoq topologiyasi o'zgarganda yuz beradigan jarayonlar kuzatildi. Har bir protokol uchun alohida topologiya modellari qurilib, ularda sakrashlar soni (hop count), cost metrikasi, yangilanishlar chastotasi, Dijkstra algoritmi asosidagi marshrut qayta hisoblanishi kabi parametrlar sinovdan o'tkazildi. Tadqiqot metodologiyasi sifatida qiyosiy tahlil, modeling, eksperimental simulyatsiya, va nazariy umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Qiyosiy tahlil yordamida RIP va OSPF protokollarining funksional imkoniyatlari, resurs talablar, konvergensiya tezligi, marshrutlash aniqligi va tarmoq samaradorligiga ta'siri solishtirildi. Modellash metodida tarmoqning kichik va yirik topologiyalari yaratilib, har bir holatda marshrutizatsiya protokollarining natijalari qayd etildi. Eksperimental simulyatsiya jarayonida protokollarning real sharoitga yaqinlashtirilgan muhitdagi ishlash ko'rsatkichlari o'lchandi. Nazariy umumlashtirish orqali marshrutizatsiya jarayonining umumiy tamoyillari, afzalliklari va cheklovlari aniqlanib, ilmiy xulosalar shakllantirildi. Mazkur usullar orqali RIP va OSPF protokollarining amaliy qo'llanilishi, tarmoq samaradorligiga ta'siri va marshrutizatsiya jarayonidagi ustuvor jihatlari aniq ilmiy yondashuv asosida o'rganildi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot davomida dinamik marshrutizatsiya jarayonining ikki asosiy protokoli – RIP va OSPF – turli topologiyalar, yuklama darajalari va tarmoq o'zgarishlari sharoitida sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar ushbu protokollar o'rtasidagi funksional farqlar, konvergensiya tezligi, resurslardan foydalanish samaradorligi hamda marshrutlashning aniqligi bo'yicha sezilarli tafovutlar mavjudligini ko'rsatdi. Simulyatsiya jarayonining birinchi bosqichida RIP protokolining distance-vector yondashuvi asosida ishlashi natijasida marshrut jadvali faqat qo'shni routerlardan olingan ma'lumotlarga asoslanishi aniqlanib, bu protokolning konvergensiya tezligini sezilarli darajada pasaytirishi kuzatildi. Tarmoqdagi uzilishlar yoki yangi segment qo'shilganda RIP marshrutlarni yangilash uchun taxminan 30 soniyali davriy almashinuvga tayanadi. Bu esa katta tarmoqlarda kechikishlarning ortishiga olib keladi. Shuningdek, maksimal 15 hop chegarasi mavjudligi sababli RIP protokoli yirik korporativ tarmoqlar uchun mos emasligi tasdiqlandi. OSPF protokoli bo'yicha o'tkazilgan simulyatsiya esa uning link-state prinsipi asosida ishlashi tufayli tarmoq topologiyasining to'liq sahifasini (LSDB) yaratib, marshrutlarni Dijkstra algoritmi orqali hisoblayotganini ko'rsatdi. Natijada, OSPF tarmoqdagi kichik o'zgarishlarga tez moslashdi va konvergensiya vaqti RIPga nisbatan bir necha barobar tezroq bo'ldi. Marshrutlar faqat o'zgarishlar ro'y berganda yangilanishi (incremental update) tarmoqning umumiy yuklamasini kamaytirdi. Bundan tashqari, OSPF tarmoqni hududlarga (Area) bo'lish imkoniyatiga ega bo'lgani sababli yirik tarmoqlarni boshqarishda samaraliroq ekani tasdiqlandi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, dinamik marshrutizatsiya protokollarini tanlash jarayonida tarmoqning miqyosi, yuklama darajasi, xavfsizlik talablari va yangilanishlar tezligi kabi omillarni hisobga olish zarur. RIP protokoli o'quv-maqсадli yoki sodda topologiyali

tarmoqlar uchun maqbul bo'lsa, OSPF yirik, murakkab va tezkor ishlashni talab qiladigan infratuzilmalarda eng samarali yechim sifatida namoyon bo'ladi.

Xulosa. O'tkazilgan tadqiqot natijalari dinamik marshrutizatsiya jarayonining zamonaviy kompyuter tarmoqlarini boshqarishda muhim o'rin tutishini tasdiqladi. Marshrutlashning avtomatlashtirilgan mexanizmi tarmoqning barqarorligi, uzluksizligi va samaradorligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, ayniqsa tarmoq topologiyasi tez-tez o'zgarib turadigan infratuzilmalarda uning roli yanada ortadi. Taqqosiy tahlil shuni ko'rsatdiki, RIP va OSPF protokollari o'zining tuzilishi, ishlash algoritmlari va qo'llanilish sohalari bo'yicha sezilarli farqlarga ega. RIP protokoli soddaligi, konfiguratsiyasining qulayligi va resurslar kam talab qilishi sababli kichik tarmoqlar uchun ma'qul variant hisoblanadi. Biroq maksimal 15 hop cheklovi, sekin konvergensiya va periodik yangilanishlarga asoslangan yondashuv uni murakkab va yirik tarmoqlarda qo'llash imkoniyatini cheklab qo'yadi. O'tkazilgan simulyatsiya jarayonlari RIPning topologik o'zgarishlarga javob berish tezligi past ekanligini ham tasdiqladi. OSPF protokoli esa aksincha, link-state tamoyiliga asoslangan bo'lib, tarmoqning to'liq topologik xaritasiga ega bo'lishi tufayli aniq, tezkor va ishonchli marshrutlashni ta'minlaydi. Dijkstra algoritmi yordamida eng maqbul yo'lni hisoblash, marshrutlarning faqat o'zgarishlar yuz berganida yangilanishi va tarmoqni hududlarga ajratish imkoniyatlari OSPFni yirik korporativ tizimlarda eng samarali protokol sifatida ko'rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, OSPF yuqori yuklama ostida ham barqaror ishlashi, konvergensiya vaqtining qisqaligi va resurslardan samarali foydalanishi bilan RIPdan ustunligi yaqqol namoyon bo'ladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Stallings, W. "Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, and Cloud." Pearson, 2022.
2. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. "Computer Networks." 6th Edition. Pearson, 2021.
3. Forouzan, B. "Data Communications and Networking." 6th Edition. McGraw-Hill, 2020.
4. Cisco Systems. "Routing Protocols and Concepts – Networking Academy Curriculum." Cisco Press, 2023.
5. RFC 1058 — "Routing Information Protocol (RIP)." Internet Engineering Task Force (IETF), updated edition, 2020.
6. RFC 2328 — "OSPF Version 2." IETF, revised technical documentation, 2021.
7. Doyle, J., & Carroll, B. "Routing TCP/IP, Volume 1." 3rd Edition. Cisco Press, 2021.
8. Perloff, M., & Valdez, R. "Dynamic Routing in Modern IP Networks." Springer, 2022.
9. Al-Somaidhi, F. et al. "Performance Evaluation of OSPF and RIP in Large-Scale Networks using Simulation Tools." *International Journal of Computer Science*, 2023.
10. Khanafer, M. & Alghamdi, A. "Comparative Analysis of Link-State and Distance-Vector Protocols in Next-Generation Networks." *IEEE Access*, 2024.