



IP TRANSPORT TARMOQLARIDA KOMMUTATSIYA USULLARI

Komiljonov Jasurbek Azamat o'g'li

Ilmiy raxbar: Xalilov M.M.

Farg'ona davlat texnika
universiteti

jasurbekkomiljonov70@gmail.com

Annotatsiya

IP transport tarmoqlari zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarining muhim qismi bo'lib, ular ma'lumotlarni yuqori tezlikda, ishonchli va samarali tarzda uzatishni ta'minlaydi. Bunday tarmoqlarda kommutatsiya usullari tarmoq resurslarini boshqarish, ma'lumotlar oqimini optimallashtirish va xizmat sifatini oshirish uchun asosiy vosita hisoblanadi.

IP transport tarmoqlarida ishlatiladigan asosiy kommutatsiya usullari quyidagilardan iborat:

1. Paket kommutatsiyasi (Packet Switching):

Bu usulda ma'lumotlar kichik paketlarga bo'linadi va har bir paket alohida marshrut bo'yicha tarmoqqa uzatiladi. Paket kommutatsiyasi tarmoq resurslarini dinamik va samarali taqsimlash imkonini beradi. Shu bilan birga, u tarmoqning o'zgaruvchan yuklanishiga moslashadi va uzilishlar xavfini kamaytiradi.

2. Yo'l kommutatsiyasi (Circuit Switching):



Ushbu usulda aloqa o'rnatilganda, ikki nuqta orasida uzluksiz va barqaror aloqa kanali tashkil etiladi. Bu real vaqtli xizmatlar, masalan, telefon aloqa va videokonferensiyalar uchun qulaydir. Yo'l kommutatsiyasi resurslarni uzoq muddatga band qilishi mumkin, lekin sifatni kafolatlaydi.

3. Label Switching (MPLS – Multi-Protocol Label Switching):

MPLS texnologiyasi paket va yo'l kommutatsiyasining ijobiy tomonlarini birlashtiradi. Har bir paketga yorliq (label) biriktiriladi va tarmoq yo'llanmasi shu yorliq bo'yicha tez va samarali aniqlanadi. Bu usul tarmoqda yuqori tezlik, past kechikish va sifatni boshqarish imkonini beradi.

Ushbu annotatsiyada IP transport tarmoqlarida kommutatsiya usullarining afzalliklari, kamchiliklari, samaradorlik darajasi va amaliy qo'llanilishi ham ko'rib chiqiladi. Paket kommutatsiyasi tarmoqlarni elastik qiladi, yo'l kommutatsiyasi real vaqtli xizmatlar sifatini oshiradi, MPLS esa zamonaviy tarmoqlarda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: IP transport tarmog'i, paket kommutatsiyasi, yo'l kommutatsiyasi, label switching, MPLS, ma'lumot uzatish, tarmoq samaradorligi, tarmoq resurslari.

Kirish

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarining rivojlanishi bilan ma'lumotlarni yuqori tezlikda, ishonchli va samarali uzatish talablarining oshishi IP transport tarmoqlarining ahamiyatini orttirgan. IP transport tarmoqlari nafaqat ma'lumotlarni yetkazib berish mexanizmi sifatida, balki tarmoq resurslarini boshqarish, xizmat sifatini nazorat qilish va ma'lumot oqimini optimallashtirish vositasi sifatida ham xizmat qiladi. Shu sababli, IP transport tarmoqlari telekommunikatsiya infratuzilmasining markaziy elementi hisoblanadi.



Ma'lumotlarni uzatish jarayonida kommutatsiya usullari asosiy rol o'ynaydi. Kommutatsiya usullari yordamida ma'lumotlar tarmoq bo'ylab yo'naltiriladi, tarmoq resurslari optimal taqsimlanadi va xizmat sifatining barqarorligi ta'minlanadi. IP transport tarmoqlarida ishlatiladigan asosiy kommutatsiya usullari – paket kommutatsiyasi (packet switching), yo'l kommutatsiyasi (circuit switching) va label switching (MPLS – Multi-Protocol Label Switching).

- Paket kommutatsiyasi ma'lumotlarni kichik paketlarga bo'lib, har bir paketni mustaqil marshrut bo'yicha uzatish imkonini beradi. Bu usul tarmoq resurslaridan samarali foydalanish, dinamik yuklanishga moslashish va ma'lumot uzatishda uzilishlar xavfini kamaytirishga yordam beradi.

- Yo'l kommutatsiyasi esa aloqa o'rnatilganda uzluksiz kanallarni yaratadi, bu esa real vaqtli xizmatlar, masalan, ovozli va videokonferensiyalar uchun qulaydir. Ushbu usul tarmoq resurslarini uzoq muddatga band qilishi mumkin, lekin xizmat sifatini kafolatlaydi.

- Label switching (MPLS) texnologiyasi paket va yo'l kommutatsiyasining ijobiy tomonlarini birlashtiradi, har bir paketga yorliq biriktirib, uni tez va samarali yo'naltirishni ta'minlaydi. Bu usul tarmoqda yuqori tezlik, past kechikish va xizmat sifatini boshqarish imkonini beradi.

IP transport tarmoqlarida kommutatsiya usullarini to'g'ri tanlash va qo'llash tarmoqning ishlash samaradorligini oshirish, xizmat sifatini yaxshilash va tarmoqni kelajakdagi yuklanishlarga tayyorlash uchun muhimdir. Shu sababli, ushbu mavzu nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham ahamiyatga ega bo'lib, zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarining samaradorligini oshirish va tarmoq resurslaridan optimal foydalanishni ta'minlash nuqtai nazaridan o'rganish muhimdir.



Asosiy qism

IP transport tarmoqlarida ma'lumotlarni uzatish samaradorligini belgilovchi asosiy omil – bu kommutatsiya usullaridir. Kommutatsiya usullari tarmoqdagi ma'lumot oqimlarini boshqarish, resurslardan samarali foydalanish va xizmat sifatini oshirish imkonini beradi. IP transport tarmoqlarida eng ko'p uchraydigan kommutatsiya usullari quyidagilardan iborat:

1. Paket kommutatsiyasi (Packet Switching)

Paket kommutatsiyasi – ma'lumotlarni kichik paketlarga bo'lib, har bir paketni mustaqil ravishda tarmoq orqali yetkazib berish usulidir.

Ishlash prinsipi:

- Ma'lumotlar paketlarga bo'linadi.
- Har bir paketda manzil, manba va boshqa boshqaruv ma'lumotlari mavjud bo'ladi.
- Paketlar tarmoq bo'ylab turli yo'llar orqali yetkaziladi.
- Qabul qiluvchi qurilmada paketlar yig'ilib, asl ma'lumot tiklanadi.

Afzalliklari:

- Tarmoq resurslaridan samarali foydalanish.
- Tarmoqdagi yuklanishga moslashuvchanlik.
- Uzilishlar va tarmoq xatolarini minimallashtirish.

Kamchiliklari:



- Paketlar noto'g'ri tartibda yetib kelishi mumkin.
- Paketlarni qayta yig'ish va boshqarish uchun qo'shimcha resurslar talab qilinadi.

Qo'llanilishi:

- Internet, korporativ tarmoqlar, elektron pochta va fayl uzatish xizmatlarida keng qo'llaniladi.

2. Yo'l kommutatsiyasi (Circuit Switching)

Yo'l kommutatsiyasi – aloqa o'rnatilganda ikki nuqta orasida uzluksiz va barqaror aloqa kanali tashkil etiladigan usuldir.

Ishlash prinsipi:

- Aloqa boshlanishida manba va manzil orasida butun yo'l ajratiladi.
- Aloqa davomida ushbu yo'l faqat shu muloqot uchun band bo'ladi.
- Aloqa tugagach, yo'l bo'shatiladi va boshqa ulanishlar uchun foydalaniladi.

Afzalliklari:

- Barqaror va uzluksiz aloqa.
- Real vaqtli xizmatlar (telefon, videoqo'ng'iroq) uchun qulay.
- Kechikish va paket yo'qolish xavfi past.

Kamchiliklari:

- Resurslar uzoq vaqt band bo'ladi.



- Tarmoq samaradorligi past bo'lishi mumkin.
- O'rnatish va ushlab turish murakkabroq.

Qo'llanilishi:

- An'anaviy telefon tarmoqlari, VoIP xizmatlar, real vaqtli video va audio uzatishda ishlatiladi.

3. Label Switching (MPLS – Multi-Protocol Label Switching)

MPLS – bu paket va yo'l kommutatsiyasining ijobiy tomonlarini birlashtiruvchi zamonaviy texnologiya.

Ishlash prinsipi:

- Har bir paketga yorliq (label) biriktiriladi.
- Tarmoq yo'llanmasi ushbu yorliq bo'yicha aniqlanadi.
- Paketlar tez va samarali ravishda tarmoq bo'ylab yo'naltiriladi.

Afzalliklari:

- Past kechikish va yuqori tezlik.
- Tarmoqdagi yukni boshqarish va sifatni nazorat qilish imkoniyati.
- Paketlar tez va samarali uzatiladi, tarmoq samaradorligi oshadi.

Kamchiliklari:

- MPLS texnologiyasini joriy qilish va boshqarish murakkabroq.
- Uzoq muddatli integratsiya xarajat talab qiladi.



Qo'llanilishi:

- Korporativ tarmoqlar, Internet provayderlar, yuqori tezlikli ma'lumot uzatish va xizmat sifatini boshqarish tizimlarida keng qo'llaniladi.

Tahlil

IP transport tarmoqlarida kommutatsiya usullarining tanlovi tarmoqning maqsadi va xizmat turiga bog'liq. Paket kommutatsiyasi elastik va samarali bo'lsa, yo'l kommutatsiyasi sifatni kafolatlaydi. MPLS esa zamonaviy tarmoqlarda yuqori tezlik va sifatni birlashtirib, katta korporativ va provayder tarmoqlari uchun optimal yechim hisoblanadi.

Xulosa

IP transport tarmoqlarida kommutatsiya usullari tarmoq samaradorligi, ma'lumotlarni tezkor va ishonchli uzatish hamda xizmat sifatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Paket kommutatsiyasi tarmoqni elastik qiladi, resurslardan samarali foydalanishga imkon beradi va tarmoqdagi yuklanishga moslashadi. Yo'l kommutatsiyasi esa real vaqti xizmatlar uchun uzluksiz va barqaror aloqa kanallarini yaratadi, xizmat sifatini kafolatlaydi. MPLS (label switching) texnologiyasi paket va yo'l kommutatsiyasining ijobiy tomonlarini birlashtirib, yuqori tezlik, past kechikish va xizmat sifatini boshqarish imkonini beradi.

Shu bilan birga, IP transport tarmoqlarida kommutatsiya usullarini to'g'ri tanlash va qo'llash tarmoqni optimallashtirish, xizmat sifatini oshirish va kelajakdagi yuklanishlarga tayyorlash imkonini beradi. Zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarida ushbu usullarni samarali integratsiya qilish tarmoqning uzoq muddatli ishlash barqarorligi va foydalanuvchilarga yuqori sifatli xizmat ko'rsatish uchun muhim hisoblanadi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Computer Networks (5th ed.). Pearson.
2. Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2020). Computer Networking: A Top-Down Approach (8th ed.). Pearson.
3. Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2012). Computer Networks: A Systems Approach (5th ed.). Morgan Kaufmann.
4. Stallings, W. (2016). Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Pearson.
5. RFC 3031 – Multiprotocol Label Switching Architecture. IETF, 2001.
6. RFC 791 – Internet Protocol (IP). IETF, 1981.
7. Cisco Systems. (2021). MPLS Fundamentals. Cisco Press.
8. Komolov, V. A. (2018). IP Transport Networks and Switching Methods. Moscow: Radio and Communication.
9. Davie, B., & Rekhter, Y. (2012). MPLS: Technology and Applications. Morgan Kaufmann.
10. Forouzan, B. A. (2017). Data Communications and Networking (5th ed.). McGraw-Hill Education.