

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA, AXBOROTLASHTIRISH VA
TELEKOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARI DAVLAT QO'MITASI**

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Telekommunikatsiy injenering kafedrası

Telekommunikatsiy injenering fanidan

REFERAT

Mavzu: MPLS da trafikni boshqarish.

Bajardi: 416 -11 guruh talabasi

Begmatov

Tekshirdi:dots. Djabboros SH.

TOSHKENT 2014

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1. MPLS konsepsiyasi.....	5
2. MPLS da trafikni boshqarish.....	6
3. MPLS ishlash mexanizmi.....	8
4. LSP belgilarni kommutatsiyalash yo'llari.....	9
Xulosa.....	10
Foydalanilgan adabiyotlar	10

Kirish

TCP/IP protokolining asosiy qulayliklari, ularning ko'p funksiyali va moslashuvchanligidir. Ushbu protocol 30 yildan buyon Internet tarmoqlari uchun asosiy protokol bo'lib, hozirgi kunda 500 milliondan ortiq abonentlarni o'zida jamlagan. Bu vaqt davomida TCP/IP oilasi bir tarafdin amaliy pog'onada qo'llaniluvchi protokollarga to'lgan bo'lsa(HTTP Hyper text transfer protocol, SMTP, FTP va boshqalar), boshqa tarafdin fizik, kanal va tarmoq pog'onalarida qo'llaniluvchi barcha zamonaviy protokollar bilan birgalikda ishlay olish qobiliyatini shakllantirib bordi(X.25 bilan ham). TCP/IP ning keng imkoniyatlari bo'lishiga qaramay, uning kamchiliklarini bekita olmaydi. Bulardan asosiysi havfsizlik va aloqa sifatlari hisoblanadi. IP tarmoqlarda bu muammo o'ziga hos ravishda yechilgan(misol uchun IPsec), biroq bu muammo yechimi boshqa muammolarni yani ma'lumot uzatish tezligining qisqarishiga sabab bo'ldi. Shuning uchun ham ovozli va video ma'lumotlarni jo'natish masalasi yechilmay qoldi.

X.25 protokolining asosi ma'lumotlarni qabul qilishda hatoliklarni tekshirishdan iborat bo'lib, u avvaldanoq analogli uzatish tizimlari va mis simli aloqa liniyalarida qo'llanilgan. Mis simli aloqa kanallaridagi ma'lumot uzatish sifati yuqori darajada bo'lmasada, hatolarni tuzatish aloqani ishonchliligini oshirgan ayni vaqtda ma'lumot uzatishning umumiy tezligini qisqartirgan. IP paketdagi xatolarni qidirish, ularni korreksiyalash jarayoni har bir kommutatorda amalga oshirilganligi uchun tarmoq qurilmalarining yuqori quvvatli bo'lishini talab qilgan. Optik tolali tarmoqlar kirib kelgan dan so'ng X.25 dagi protokollardan foydalanish mumkin bo'lmay qoldi, chunki X.25 protokolida ma'lumot uzatish tezligi 64kb/s dan oshmagan.

X.25 dagi kamchiliklarni Frame Relay protokoli to'ldirdi. U xam X.25 dek uslub(prinsip)dan foydalandi, faqatgina hatolik tarmoqning chegaraviy nuqtalarida tekshirilishi yuqori tezlikga erishish imkoniyatini yaratdi (ayni vaqtda 45 Mb/s gacha). Protokollning asosini turli turkumli trafiklarga imtiyoz(prioritet)li hizmat ko'rsatish tashkil etdi (imtiyozli ovoz va video), eng yuqori imtiyozli paketga "navbatsiz" hizmat ko'rsatilgan. Ushbu holat asinxron ma'lumot uzatish texnologiya(ATM)si yaratilishiga yo'l ochdi.

ATM protokoli trafiklarni yagona raqamli trafikda asinxron multiplekslab uzatish uchun butun trafikni parchalab hajmi qat'iy belgilangan paketlarga (ularni katakcha deb nomlanadi) ajratadi. Ushbu katakchalarning kichik o'lchami (53 bayt) bir vaqtning o'zida oqimni turli hil hizmatlar bilan birgalikda jo'natish imkoniyatini beradi. ATM texnologiyasi 1.5Mb/s dan 40Gb/s gacha tezlikda

o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega. Frame Relay texnologiyasidek ATM texnologiyasi ham yuqori darajadagi ishonchlilikni ta'minlay oladi. Barcha trafik magistral tarmoqda marshrutizatsiyalanmaydi, DLCI(Frame Relay) yoki VPI/VCI (ATM) lokal belgilarga asoslangan virtual kanallar orqali kommutatsiyalanadi. Bundan ko'rish mumkinki sankisiyalashtirilmagan foydalanuvchi kommutatsiyalash jadvalini o'zgartirmasdan tarmoqqa ulana olmaydi.

Agarda tarmoqni X.25 texnologiyasiga asoslab qurmoqchi bo'lsak, foydalanuvchilarga noqulayliklar keltirib chiqarishni boshlaydi. Frame Relay va ATM protokollariga asoslanib qurilgan virtual tarmoqlar (VPN) esa juda qo'pol va boshqarish imkoniyati qiyinlashib qoladi. Albatta VPN tarmoqlari ishonchliligi bilan ajralib turadi, biroq tarmoq foydalanuvchilari soni oshib borishi bilan tarmoqdagi virtual kanallari soni kvadrat marta oshib boradi.

$$N_{kan}=N*(N-1)/2, \quad (1-shakl)$$

bu yerda N-tarmoq foydalanuvchilari soni

Bu albatta tarmoqni murrakkablashishiga va hatoliklar kelib chiqib ehtimolini oshishiga olib keladi. Ushbu tarmoqning qurilishi moliyaviy tarafdin qimmatlik qilishi ko'rish qiyin emas, biroq ayni vaqtda har qanday operator hosil qilingan kannal soni evaziga o'z hizmatini baholashi kerak. Shuning uchun ham ATM protokoli o'zini oqlamadi, ammo butunlay vos kechilmadi hozirda katta hajmdagi ma'lumotlarni jo'natish uchun mo'ljanlangan magistral tarmoqlarda qo'llanilmoqda. ATM protokoli magistral tarmoqlarda ishlatilar ekan, bu ma'lumotlarni IP-trafiklat hosil qiladi. Yuqoridagi vaziyati yangi tarmoqning kirib kelishiga sabab yoki turtki bo'ldi. Shunday bir texnologiya bo'lsinki o'zida IP ning qulayliklarini ATM v Frame Relayning ishonlilik va sifatlliligini o'zida jamlay olgan bo'lsin.

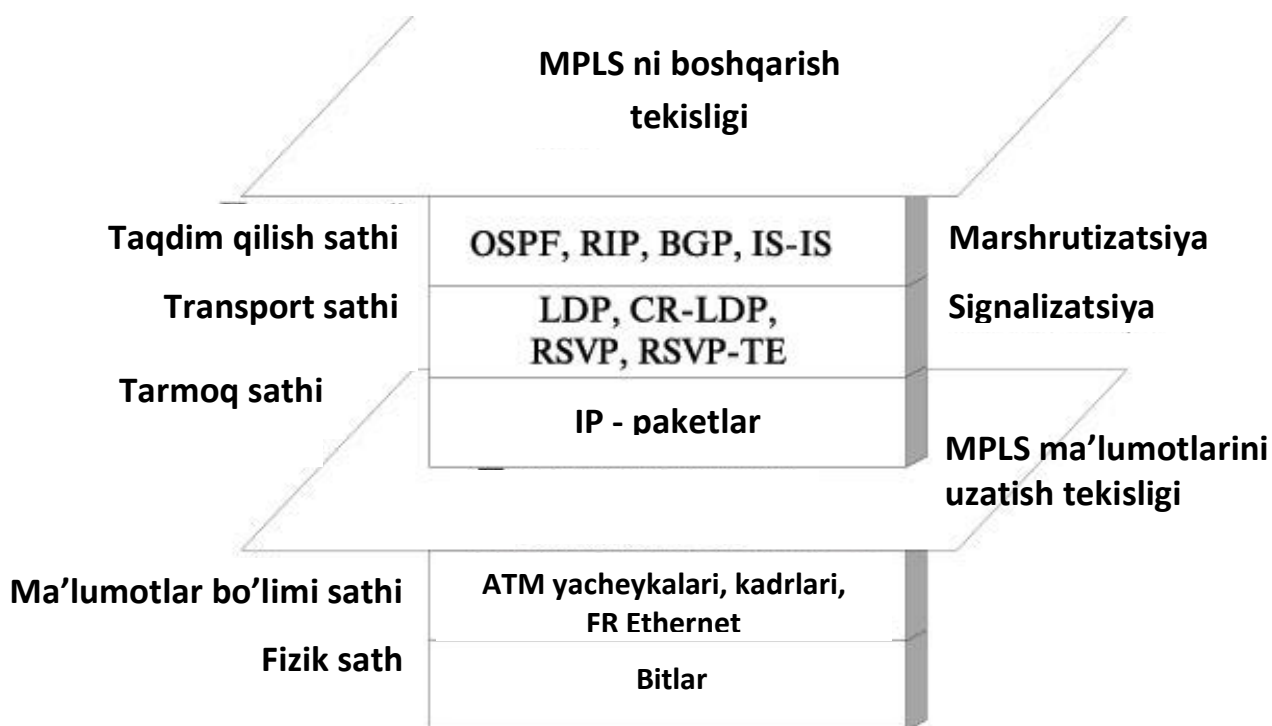
1996 yilda Ipsilon, Cisco, IBM va boshqa bir qancha kompaniyalar o'zlarining loyihalarini birlashtirdilar va ko'p protokolli belgilar asosida kommutatsiyalashga asoslangan texnologiyani yaratdilar (MPLS – Multiprotocol Label Switching). Loyihaning asosiy go'yasi IP adressni o'qish uchun kam vaqt sarflab va bir vatning o'zida ishonchilikka javob beradigan VPN ni qulay hosil qilishdan iborat bo'ldi.

1. MPLS konsepsiyasi

MPLS ko'p protokolli belgilar kommutatsiya qilish texnologiyasi – integrallashgan xizmatlarni taklif qilish uchun IETF tomonidan yaratilgan. Ushbu yangi texnologiyada qurilgan magistral tarmoqlarda trafiklarni qayta ishlash tezligi va ko'p karrali xizmatlarni taqdim etish imkoniyati kengayadi.

MPLS texnologiyasida bog'lanish LSR (Label Switch Router) metkalarni kommutatsiyalash marshrutizatori yordamida amalga oshiriladi. Bu qurilma xuddi IP-marshrutizatoriga o'xshab kanallarni virtual kommutatsiyalash vazifasini bajaradi. IP va MPLS bir-biribila bog'liq bo'lib, IP tarmog'idan paketlar MPLS tarmog'iga kelganda ularga 20 bit hajmga ega metka birlashtiriladi. Bu metka paketlarni MPLS tarmog'ida bo'ylab harakatlanish imkonini beradi. Bu jarayonni LER (Label Switch Edge Router) chegaraviy LSR amalga oshiradi. U MPLS tarmog'ining chegarasida joylashadi. MPLS tarmog'ining ichida bir nechta LSP bo'lishi mumkin. Ular metkalarni kerakli yo'nalishda harakatlanishini ta'minlaydi.

MPLS texnologiyasi o'ziga ATM ning ishonchliligi, qulayligi va yuqori tezlikda ma'lumotlarni jo'natish imkoniyatini IP tarmoqlarda birlashtira oldi.



1-rasm. MPLS texnologiyasining OSI modelida tavsiflanishi.

Texnologiyaning asosiy avfzalligi – paketlarni kommutatsiyalash jarayonining IP address sarlavhasi taxlilidan alohida bo'limlarda amalga oshirilishidir. Bu holat paketlarni kommutatsiyalashga talab qilinadigan vaqtni sezilarli ravishda qisqartiradi. Mos ravishda MPLS protokolida ishlovchi

marshrutizatorlar va kommutatorlar har bir tarmoqqa kirish nuqtasida marshrutizatsiyalash jadvaliga maxsus belgi kiritadi va bu haqida qo'shni qurilmalarga habar beradi.

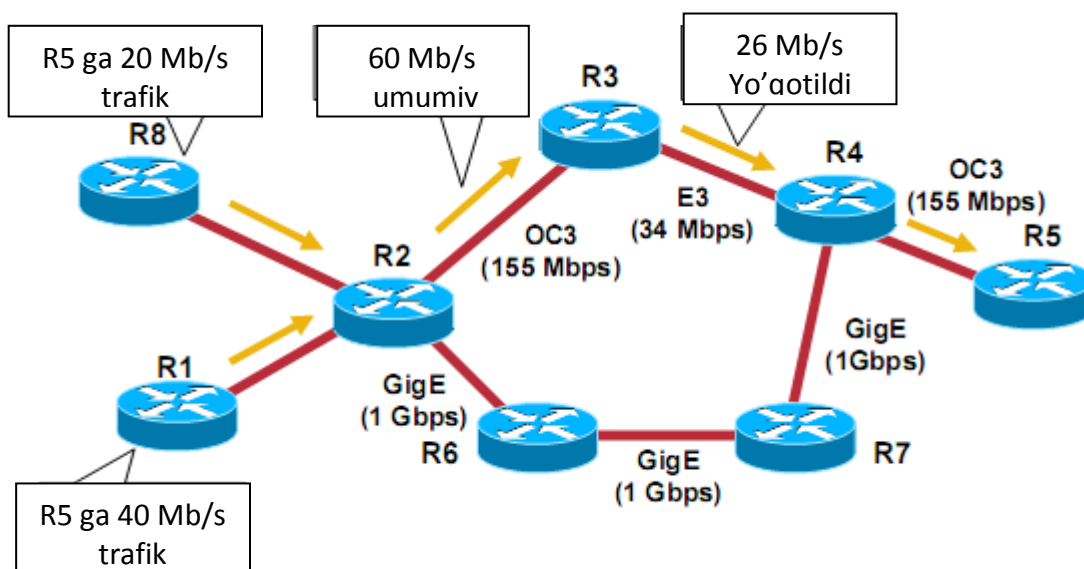
Bunday belgi(metka)lar MPLS texnologiyasida ishlay oluvchi marshrutizator va kommutatorlarga paket jo'natiladigan IP address qidiruvsiz paketni keying yo'nalishini aniqlash imkonini beradi.

2. MPLS da trafikni boshqarish

Har qanday tarmoq texnologiyasini qurishda trafik taqsimotiga katta ahamiyat qaratilmaslik ko'plab muammlarni keltirib chiqarishi mumkin(2-rasm). MPLS protokolidagi trafikni to'la qonli boshqarish imkoniyati va buni avtomatik amalga oshirish imkoniyati mavjud. Buning uchun MPLS ning amaliy pog'onasida trafikni boshqarish uchun mo'ljallangan signalizatsiya protokoli kerak bo'ladi. Ushbu holat MPLS tarmog'ida ma'lumotlar uzatishda virtual marshrutizatorlar yaratish imkonini, ayni vaqtda qo'shimcha egiluvchanlik (moslashuvchanlik) imkoniyatini beradi(3-rasm).

So'ngra IETF oldiga MPLS da yuqoridagi talablarni qondira oluvchi protokollarni tavsiya qilish vazifasi qo'yildi. Izlanishlar natijasidas eng yaxshi ikkita protokol tavsiya etildi, bular:

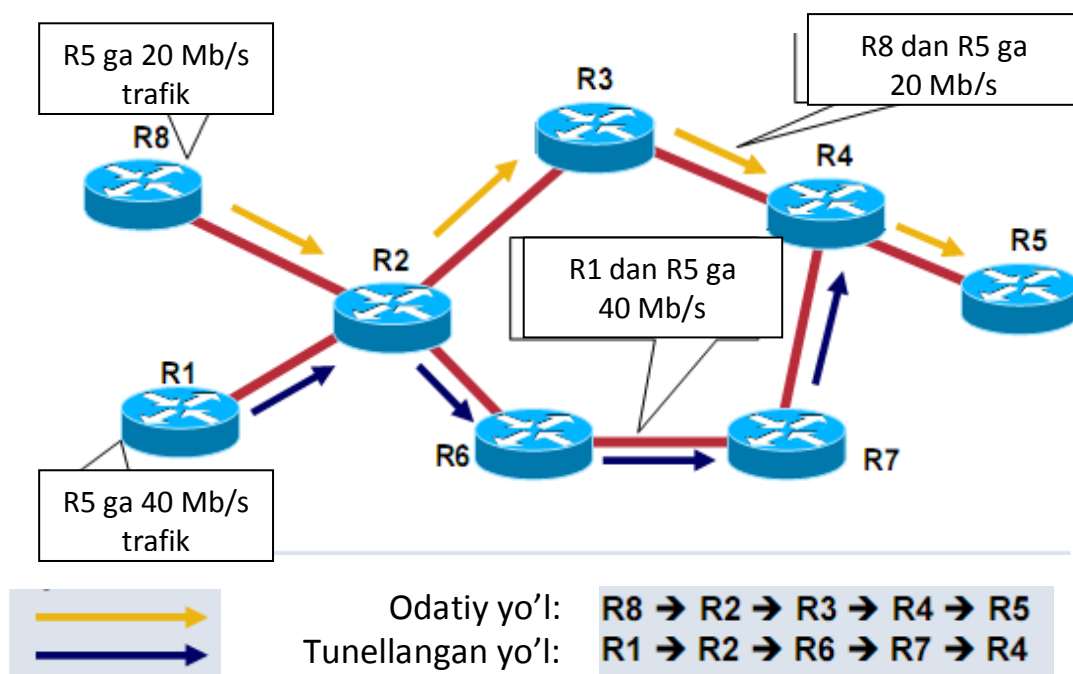
- RSVP-TE;
- CR-LDP.



2-rasm. Trafik boshqarilmagan holat.

Birinchi variantda RSVP protokoli MPLS da trafikni boshqarish uchun IP tarmoqlardagidek ish tutdi faqatgina, QOS ni ta'minlash uchun ma'lumotlarga qo'shimcha (rezerv) yo'llar ajratishda farqlandi. Bor yo'g'i IP da mavjud bo'lmagan MPLS ning belgilarini qo'shish kerak bo'ldi. Ikkinchi variantda esa LDP protokoli QOS ni ta'minlash uchun bir qancha yangi obyektlar qo'shildi.

RSVP - asosiy vazifasi MPLS da ishlay oluvchi marshrutizatorlar (LSR) paketlar sarlavxasini o'qishda yoki paketlarga hizmat ko'rsatishda, ularning IP sarlavxasi bilan emas, balki MPLS da ishlatiladigan belgilar orqali taxlil qilish va resurslarni rezervlash imkoniyatini berishdan iborat. RSPVP-TE da esa yana bir o'zida marshrutizatorlar ketma-ketligini haqidagi ma'lumot oluvchi obyekt Explicit Route Object (ERO) qo'shilgan.



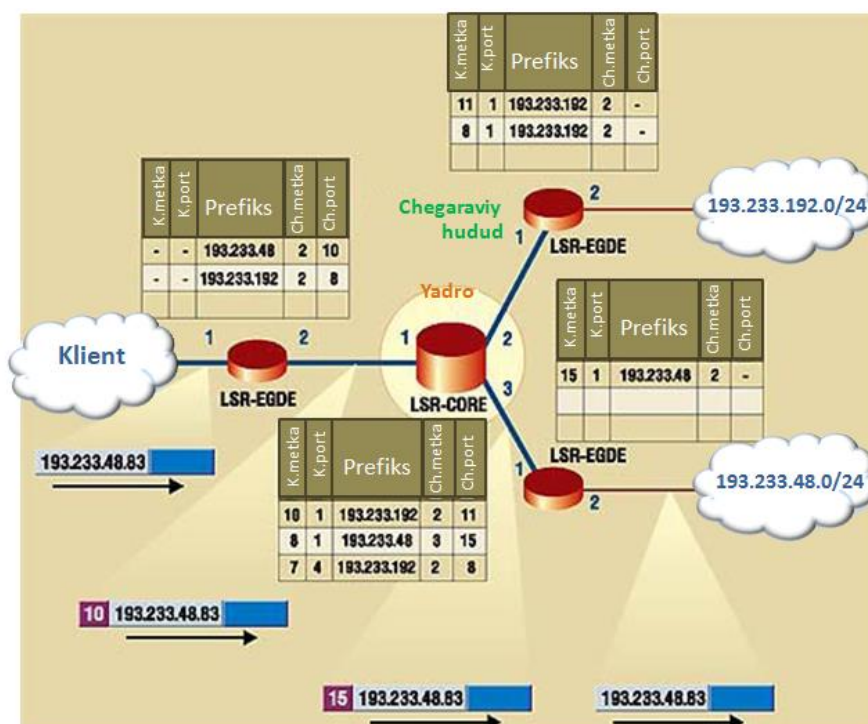
3-rasm. Trafik boshqarilgan holat.

LDP – protokolida faqatgina IP marshrutizatorlash jadvali bo'lgan, bularga cheklov (aniqlik) kiritish uchun yangi CR-LDP protokoli kirib keldi. CR-LDP ham LDP prokoliga o'xshash bo'lib farqli joyi to'g'ridan-to'g'ri marshrutlashda LSP trakt hosil qilishdir. CR-LDP protokolida paketlar yo'nalishi haqida qo'shimcha ma'lumotlar to'plami mavjud bo'lib, yuqorida keltirilganidek MPLS da TE (Traffic Engineering) – trafik taqsimoti va QOS uchun ishlatiladi.

3. MPLS ishlash mexanizmi

MPLS asosini belgi (metka)lar kommutatsiyasi tashkil qiladi. Har qanday jo'natiladigan paket uchun FEC (Forwarding Equivalence Class) belgilanadi va o'ziga hos yoki tarmoqdagi marshrutizatorlarda yani LSR (Label Switching Router)da o'xshashi bo'lmagan belgi tayinlanadi. Belgini istalgan paketga qo'shish mumkin, uni joylashish tartibi kanal pog'onasida qo'llanilgan texnologiyaga bog'liq ravishda tartibga solinadi.

Marshrutlash algoritimida qatnashayotgan LSR marshrutizator tarmoq haqida topologik ma'lumotlarni OSPF, BGP,IS-IS protokollari orqali oladi.



4-rasm. MPLS ish mexanizimi.

MPLS tarmog'i ish mexanizimiga ko'ra ikki sohaga bo'linadi – yadro va chegaraviy soha (4-rasm). Yadroning vazifasi marshrutizatsiya qismining eng kam ishlatilishi orqali paketlarni manzilga yetkazishdan iborat. U faqatgina paketlarni kommutatsiyalash bilan shug'ullanadi. Paketlarni turli xil oqimlarga ajratish va qo'shimcha xizmatlarni: filtrlash, to'g'ridan to'g'ri marshrutlash, yuklamani tenglashtirish va trafikni boshqarishni chegaraviy LSR o'z zimmasiga oladi. Natijada oqimlarni hisoblash, taqsimlash chegaraviy sohada amalga oshirilsa, MPLS ni ish sifatini oshirish uchun yadro kommutatsiyalash jarayonini bajaradi.

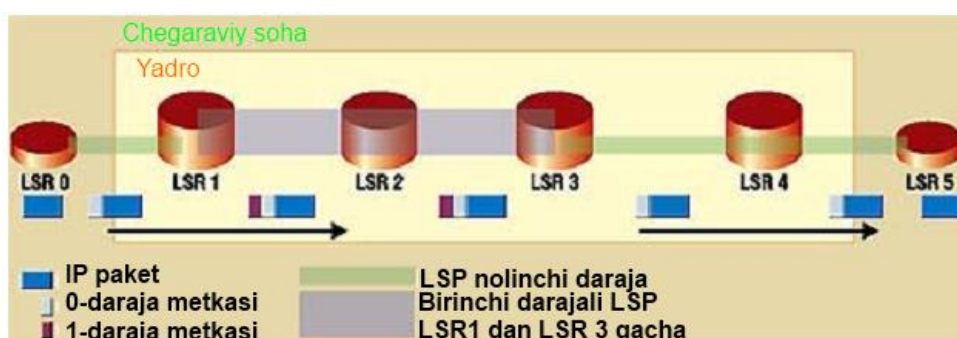
Shunday qilib MPLS ning asosiy afzalligi – kommutatsiyalash jarayonining paket IP sarlavhasi tahlili jarayonidan alohida ikki sohada bajarilishidadir.

Yuqoridagi rasmdan ham ko'rish mumkin. "foydalanuvchi" dan kelgan paketni IP sarlavhasi chegaraviy LSR da tahlil qilindi, paket uchun FEC aniqlandi, marshrutlash jadvali (LSP) ga kiritildi va FEC belgi, o'z navbatida chiquvchi port raqami berildi. "yador"ga kelgan ko'plab paketlarning IP sarlavhalarini ko'rish mumkin biroq marshrutlash yo'nalishini aniqlashda ulardan emas, paketga chegaraviy LSR dan qo'shilgan belgidan foydalaniladi.

4. LSP belgilarni kommutatsiyalash yo'llari

LSP belgilar bo'yicha kommutatsiyalash trakti bu – MPLS marshrutizator (LSR) larining ketma-ketligi. LSP bo'ylab jo'natiladigan paketlar to'plami yagona FEC ga tegishli bo'ladi va har bir LSR, LSP – tunnelda unga o'zining belgi (metka)sini tayinlaydi. LSP – tunnel LSP trakt ichida yaratiladi (5-rasm). Har bir tunnel orqali o'tuvchi paketlar va baytlar hisoblanadi. Ba'zida jo'natiluvchi oqimning hajmi tunnelning o'tkazish qobiliyatidan yuqori bo'ladi, bunday holatda jo'natuvchi va qabul qiluvchi o'rtasida bir nechta LSP tunnel hosil qilinadi. Birgina LSP da, jo'natish va qabul qilishning turli joylarida LSP tunnellar hosil qilinishi, o'z navbatida har bir tunnel ichida keyingi darajadagi tunnellar hosil qilinishi mumkin. Bu yerda MPLS ning ierarxik qurlishi paydo bo'ladi.

Tunnel yaratishning ikki turi mavjud: hop-by-hop uslubi – bunda paketni qabul har bir marshrutizator uning keyingi yo'lini o'z tanlaydi, yoki to'g'ridan - to'g'ri marshrutlash usuli bunda – marshrutizator paketlarnin qabul qilib olgach ularning keyingi yo'nalishini yuqoridagi marshrutizatorlarning LSP jadvaliga asoslangan holda belgilaydi.



5-rasm. LSP da tunnellash.

5-rasmni tahlil qilinsa, dastlab IP paket tarmoqqa kirib keldi, unga "chegaraviy soha" deb hisoblangan LSR 0 nolinchi darajali belgi (metka) va LSP trakti hosil qilindi. So'ng paket "yadro" ga kelgach, ma'lumot uzatishda rezerv yo'llar hosil qilish imkoniyatini yaratish uchun, paketga yangi yani uning nolinchi

darajali metkasini o'zgartirmagan holda ustidan boshqa birinchi darajali metka qo'shildi va mos ravishda birinchi darajali LSP tuneli ham yaratildi. Paket tarmoqning chegaraviy sohasiga yaqinlashib borgach barcha jarayonlar teskarisiga bajarila boshladi va yakuniy LSR 5 paketdagi metka yechib olib paket sarlavhasi bo'yicha kerakli yo'nalishga jo'natdi.

Xulosa

Yuqorida o'rganilgan va tahlil qilib ko'rilganlarni jamlasak, MPLS o'zidan avvalgi yaratilgan texnologiyalarning kamchiliklarini bartaraf qilish choralarini ko'ra olgan va ayni vaqtda ularning afzal tomonlarini o'zida jamlay olgan texnologiya bo'lib, turli texnologiyalar asosida qurilgan tarmoqlar bilan uyg'unlikda ishlay olish uchun oddiy yechim. Paketlardagi IP sarlavxa tahlili uchun sarflanadigan vaqtni, IP sarlavxani qisqa hajmli metkalarga o'rinlashtirish orqali tejash MPLS ning sezilarli ijobiy natijalarga erishish imkoniyatini ta'minlaydi, jumladan IP tarmoqdagidek paketlar navbatda turib o'z eskirish vaqtlarini sarflashmaydi. Barcha afzalliklarini hisobga olib ta'riflansa, MPLS bu zamon talablariga javob bera oladigan multiservis tarmog'ini qurishdagi tavsiya qilishka loyiq bo'lgan tarmoq texnologiyasidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. www.wikipedia.uz;
2. www.intuit.ru;
3. *Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд.;*
4. А.Б.Гольдштейн, MPLS texnologiyasiga doir maqolalar to'plami.