

РЕФЕРАТ

Мавзу : IP ТАРМОҚЛАРДА МАРШРУТЛАШ НЕГИЗЛАРИ.

.

Бажарди: Садуллаева Н.

Урганч-2016

Режа:

- 1. Умумий қоидалар негизлари**
- 2. IP тармоқларда маршрутлаш негизлари**
- 3. Маршрутлаш протоколлари**

1. Умумий қоидалар

Маршрутлаш сўзининг умумий тушунчаси бу бирлашган тармоқ орқали манбадан белгиланган нуқтагача ахборотнинг бориши тушунилади. Бунда йўл давомида ҳеч бўлмаса битта тугун учрайди. Маршрутлаш ўз ичига иккита асосий компонентни олади: маршрутлашнинг оптимал трактларини аниқлаш ва бирлашган тармоқ орқали ахборот гуруҳларини (оддий айтганда пакетларни) олиб бориши. Маршрутлаш алгоритминини ишлаб чиқаришда битта ёки бир нечта мақсадлар кўзда тутилади:

1. Оптималлик.
2. Оддийлик ва паст фойдасиз харажатлар.
3. Яшовчанлик ва стабиллик.

Оптималлик ишлаб чиқаришнинг энг умумий мақсади бўлиб ҳисобланади. У маршрутлаш алгоритмининг энг яхши йўналишини танлаш қобилиятини тавсифлайди. Энг яхши йўналиш ҳисоблаш даврида ишлатиладиган кўрсаткичлар ва бу кўрсаткичларнинг “вазни” га боғлиқ, масалан, маршрутлаш алгоритми маълум тўхталиш билан бир неча узатишларни мумкин эди, лекин ҳисоблаш вақтида тўхталиш “вазни” - жуда катта деб баҳоланиши мумкин.

Оддийлик ва паст фойдасиз хабарлар. Маршрутишлаш алгоритмларини ишлатиш бориға оддий қилиб ишлаб чиқаришга ҳаракат қилинади, яъни у ўз функционал имкониятларини дастурли таъминотни ва ишлатиш коэффицентини минимал харажатлар билан самарали таъминлаши керак. Самарадорлик айниқса маршрутлаш алгоритминини амалга оширувчи дастур компьютерда ёки физик ресурслари чекланган тугунларда ишлаши керак бўлган ҳолда жуда муҳим бўлади.

Маршрутлаш алгоритмлари яшовчанликка эга бўлиши керак. Бошқача қилиб айтганда улар қутилмаган шароитларда яъни аппаратлар бузилганда, юқори юкланиш ҳолатларида ва нотўғри фойдаланишларда аниқ вазибаларни бажаришлари керак.

Маршрутлаш алгоритмларида кўп ҳар хил кўрсаткичлар ишлатилади. Мураккаб маршрутлаш алгоритмлари йўналиш танлаганларда кўпгина кўрсаткичларга асосланиши мумкин ва уларни комбинациялаб, натижада битта алоҳида (гибрид) кўрсаткичини олиши мумкин. Пастда маршрутлаш алгоритми ишлатиладиган кўрсаткичлар кўрсатилган:

1. Йўналиш узунлиги.
2. Ишончлилиқ.
3. Тўхталиш.
4. Ўтказиш йўлининг кенглиги.
5. Юкланиш.
6. Алоқа тан-нархи.

Ушбу кўрсаткичларни тўлароқ кўриб чиқамиз. Йўналиш узунлиги маршрутлашнинг умумий кўрсаткичи ҳисобланади. Маршрутлашнинг айрим протоколлари тармоқ администраторларига тармоқнинг ҳар бир каналига ўз ҳолли нарх тайинлашга имкон беради. Бу ҳолда, трактнинг узунлиги бўлиб, ҳисобга олинган ҳар бир канал билан боғлиқ, харажат маблағи ҳисобланади. Маршрутлашнинг бошқа протоколлари “узатишлар сони” ни аниқлайдилар, яъни бирлашган тармоқлар усқуналари (маршрутизаторга ўхшаган) орқали манбадан то тайинланиш нуқтаси орасидаги йўлда пакет бажариши керак бўлган, ўтишлар сонини тавсифловчи кўрсаткич ҳисобланади.

Маршрутлаш алгоритмида ишончлилиқ деганда тармоқнинг ҳар бир каналидаги ишончлилиқ киради. Тармоқнинг айрим каналлари бошқаларига нисбатан кўпроқ рад этиши. Бир хил каналдаги отказларни, бошқаларига нисбатан тезроқ бартараф этиш мумкин.

Ишончлилиқ баҳоси белгиланганда, ишончлилиқнинг ҳар қандай омили ҳисобга олиниш мумкин. Тармоқ каналларининг ишончлилиқни баҳолаш одатда тармоқ администратори белгилайди.

Маршрутлашнинг тўхтатилиши дейилганда, одатда пакетнинг бирлашган тармоқлар орқали манбадан то тайинланган нуқтасигача юриш учун керак бўлган вақтнинг бир қисми тушунилади. Тўхталиш кўпгина

омилларга: тармоқнинг оралик каналларининг ўтказиш йўли, пакет бориш йўлида, ҳар бир маршрутизаторнинг портига навбат. Тармоқнинг оралик ҳамма каналларида тармоқнинг ортиқча юкланиши ва пакет кўчирилиши керак бўлган физик масофага боғлиқ.

Ўтказиш йўли, биронта канал трафикининг бор қувватига киради. Бошқа тенг кўрсаткичларда, Ethernet 10Mb/s канали, 64Кбайт/с ли ўтказиш йўлли ҳар қандай ижарага олинган линияга нисбатан афзаллироқ. Йўналиш танлашда маршрутизатор ва охириги тугун иши бўлиб, маршрутлаш жадвалини қуриш усули ҳисобланади. Маршрутизаторлар хизмат ахборотлари билан алмашиб автоматик маршрутлаш жадвалини тузишади. Бу мақсадда, маршрутизаторлар орасида хизмат ахборотлари билан алмашишнинг ҳар хил протоколлари ишлатилади.

Юқорида кўрсатилган маршрутлаш ўлчовлари ва алгоритмлари асосида IP тармоқларида маршрутлаш негизлари ва алгоритмларини кўриб чиқамиз.

2. IP тармоқларда маршрутлаш негизлари

Тармоқли даражанинг мухим масаласи бўлиб, маршрутлаш - таркибли тармоқлардаги иккита охирги тугунлар орасида пакетларни узатиш хисобланади. 2.1-расмда кўрсатилган таркибий тармоқ мисолида маршрутлаш негизларини кўриб чиқамиз.

Ушбу тармоқда 20 та маршрутизатор умумий тармоққа 18 та тармоқни бирлаштиради: S_1, S_2, \dots, S_{20} - бу тармоқлар номери. Маршрутизаторлар, тармоқлар уланадиган бир нечта портга (камида иккита) эга. Маршрутизаторнинг ҳар бир портига тармоқнинг алохида тугунидек қараш мумкин: бу унга уланган тармоқ остида ўз тармоқ адресига ва локал адресга эга, масалан: 1-рақамли маршрутизатор 3 портга эга, унга S_1, S_2, S_3 тармоқлари уланган.

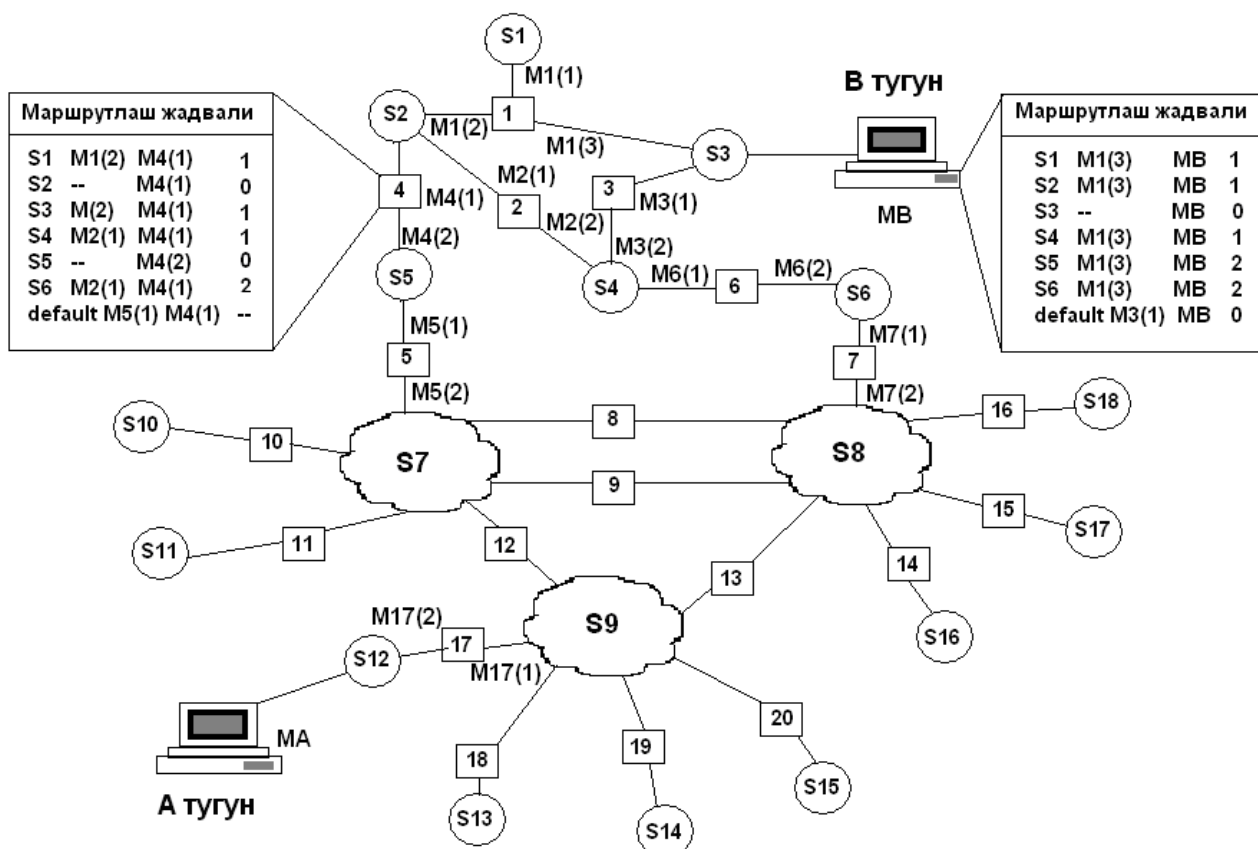
Расмда ушбу портларнинг тармоқ адреслари $M_1(1), M_1(2), M_1(3)$ билан белгиланган. $M_1(1)$ порти тармоқда S_1 номерли, $M_1(2)$ - S_2 номерли, $M_1(3)$ - S_3 номерли локал адресга эга. Шундай қилиб, маршрутизаторни, ҳар бири ўз тармоғига кирувчи бир нечта тугунлар йиғиндиси деб кўриш мумкин. Маршрутизатор бир бутун қурилма бўлганлиги сабабли, у алохида тармоқ адресига ҳам, ҳеч қандай локал адресга ҳам эга эмас. Мураккаб таркибий тармоқларда, иккита охирги тугунлар орасида пакетларни узатиш учун бир нечта альтернатив йўналишлар деярли ҳар доим мавжуд. Йўналиш бу юборувчидан то тайинланган нуқтагача пакет ўтиши керак бўлган маршрутизаторларнинг кетма-кетлиги. Шундай қилиб А тугунидан Б тугунига юборилган пакет 17, 12, 5, 4 ва 1 ёки 17, 13, 7, 6 ва 3 маршрутизаторлар орқали мумкин.

А ва Б тугунлари орасида яна бир нечта маршрутларни топиш қийин бўлмайди.

Бир нечта имкони бўлганда, йўналишни танлаш масаласини маршрутизаторлар, ҳамда охирги тугунлар ҳал қилади. Танлаш ушбу қурилмаларда тармоқнинг охирги конфигурацияси тўғрисида ахборот

бўлишига қараб, ҳамда йўналишни танлашнинг берилган мезони асосида бажарилади. Одатда мезон сифатини алоҳида пакетларнинг йўналиш ўтишидаги тўхталишлар ёки пакетларнинг кетма-кетлиги учун йўналишнинг ўртача ўтказиш қобилияти бажаради. Кўпинча йўналишда ўтилган оралик маршрутизаторлар (хоплар) сонини ҳисобга олувчи, жуда оддий мезон ишлатилади. Агар тайинланиш тармоғининг адреси бўйича, пакетнинг кейинги юришидаги тўғри йўналиш танланса, ҳар бир охириги тугун ва маршрутизатор маршрутлаш жадвали деб номланган махсус ахборот тузилишини таҳлил қилади.

2.1-расмда кўрсатилган кўринишда, маршрутизаторларнинг тармоқли адреси ва тармоқлар номерлари учун шартли белгиларни ишлатиб, маршрутизаторда маршрутлаш жадвали қандай кўринишда бўлишини кўриб чиқамиз.



2.1-расм. Таркибий тармоқда маршрутлаш негизлари.

2.1-жадвал

4-маршрутизаторнинг маршрутлаш жадвали

Тайинланиш тармоғининг номери	Кейинги маршрутизаторнинг тармоқ адреси	Чиқувчи портнинг тармоқ адреси	Тайинланиш тармоғига бўлган масофа
S1	M1(2)	M4(1)	1
S2	-	M4(1)	0(уланиш)
S3	M1(2)	M4(1)	1
S4	M2(1)	M4(1)	1
S5	-	M4(2)	0(уланиш)
S6	M2(1)	M4(1)	2
Default	M5(1)	M4(2)	-

Жадвалнинг биринчи устунда, интeртармоққа кирувчи тармоқлар номерлари кўрсатилган. Жадвалнинг ҳар бир қаторида тармоқ номеридан кейин, кейинги маршрутизаторнинг тармоқ адреси (тўғрироқ айтганда кейинги маршрутизаторнинг мувофиқ портнинг тармоқ адреси) кўрсатилган, унга пакетларни юбориш керак. Пакетлар тўғри йўналиш бўйича ушбу номер билан тармоқ томон ҳаракат қилиши учун кўрастилган.

Маршрутизаторга янги пакет келганда, келган кадрдан тайинланган тармоқ номери бирин-кетин жадвалнинг ҳар бир қаторидаги тармоқлар номери билан солиштирилади. Мос келган тармоқ номерли қатор, пакетни энг маршрутизаторга юборилиши кераклигини кўрсатади. Масалан, агар S6 тармоққа юборилган пакет 4-маршрутизаторнинг ҳар қайси портига пакет келиб тушса, унда маршрутлаш жадвалидан кўриниб турибдики, кейинги маршрутизатор адреси M2(1), яъни ушбу пакет ҳаракатининг навбатдаги босқичи, 2-маршрутизаторнинг 1-портига боради.

Пакет таркибий тармоқнинг ҳар қандай тармоғига юборилиш мумкинлиги сабабли, маршрутлашнинг ҳар бир жадвали таркибли тармоққа кирувчи ҳамма тармоқлар тўғрисида ёзувларга эга бўлиши керак деб қаралиши мумкин. Лекин бундай ёндошишда, катта тармоқ бўлса, маршрутлаш жадвалининг ҳажми катта бўлиши мумкин. Бу эса уни кўриб чиқиш вақтига таъсир этади ва сақлаш учун кўп жой талаб этади.

Шунинг учун маршрутлаш жадвалида ёзувлар сонини махсус ёзув-“Сукут сақлаш бўйича маршрутизатор” (default) ишлатиш ҳисобига камайтиради. Ҳақиқатда, таркибий тармоқ топологиясини инобатга олсак, унда таркибий тармоқ ташқарисида жойлашган маршрутизаторлар жадвалида, ушбу маршрутизаторга бевосита уланган ёки яқин орада, боши берк йўналишда жойлашган тармоқлар номерини ёзиш кифоя бўлади. Қолган ҳамма тармоқлар тўғрисида, ушбу тармоқларга боровчи йўллар ўтувчи маршрутизаторни кўрсатувчи ягона ёзув жадвалида ёзилади. Бундай маршрутизатор, сукут сақлаш маршрутизатори дейилади, тармоқ номери ўрнига, мувофиқ қаторда, алоҳида ёзув жойлаштирилади, масалан, default. Бизнинг мисолимизда S5 тармоғи учун бундай маршрутизатор бўлиб, 5-маршрутизатор, тўғрироғи унинг M5(1) порти ҳисобланади. Бу шуни билдирадики катта таркибий тармоқнинг қарийб ҳамма тармоқларига S5 тармоғидан йўл маршрутизаторнинг ушбу порти орқали ўтади.

Кейинги маршрутизаторга пакетни узатишдан олдин ҳозирги маршрутизатор, ўзининг бир нечта портларидан қайси бирига жойлаштиришини аниқлаб олиши керак. Бунинг учун маршрутлаш жадвалининг учинчи устунини хизмат қилади, яна бир марта таъкидлаб ўтамикки, ҳар бир порт ўз тармоқ адреси билан аниқлаб олинади.

Тармоқ протоколларнинг айрим амалга оширувчилари маршрутлаш жадвалида бир вақтда битта тайинлаш тармоқ адресига мувофиқ бир нечта қатор бўлишларига рухсат беради. Бу ҳолда йўналиш танлашда “Танлаш тармоғигача бўлган масофа” устунини инобатга олинади. Шу билан бирга масофа деганда тармоқ пакетининг берилган мезонига (кўпгина сервис синфи

дейлади) мувофиқ ишлатиладиган ҳар қандай метрика тушунилади. Масофа хоплар, алоқа линиялари бўйича пакетнинг ўтиш вақти, ушбу йўналишда алоқа линиялари ишончилигининг биронта тавсифи ёки берилган мезонга нисбатан бу йўналишнинг сифатини акс эттирувчи бошқа катталиқ билан ўлчаниши мумкин. Агар маршрутизатор пакетларнинг бир неча сервислар синфини қувватласа, унда сервиснинг (йўналишни танлаш мезони) ҳар бир тури учун йўналишлар жадвали алоҳида тузилади ва қўлланилади.

2.1-жадвалда тармоқлар орасидаги масофа хоплар билан ўлчанган эди. Маршрутизатор портига бевосита уланган тармоқлар учун масофа бу ерда “0” га тенг қилиб олинади, лекин айрим амалга оширувчиларда масофа хисоби “1” дан бошланади. Битта тугунга бир нечта йўналиш бўлганлиги, ушбу тугунга параллел алоқанинг бир нечта канали бўйича трафикни узатишга имкон беради, бу тармоқнинг ўтказиш қобилияти ва ишончилигини оширади. Маршрутлаш масалаларини нафақат оралиқ тугунлари-маршрутизаторлар, ҳамда охириги тугунлар-компьютерлар бажаришлари мумкин. Охириги тугунда ўрнатилган, тармоқли даража воситалари, пакетни қайта ишлашда энг аввало пакет бошқа тармоққа ёки ушбу тармоқнинг қайси бир тугунига юборилаётганини аниқлаш керак бўлади. Агар тайинланган тармоқ номери ушбу тармоқ номери билан мос келса, унда ушбу пакет учун маршрутлаш масаласини ечиш талаб этилмайди. Агар юборувчи тармоқ билан тайинланган тармоқлар номерлари мос бўлмаса, унда маршрутлаш керак бўлади. Охириги тугунларнинг маршрутлаш жадваллари маршрутизаторда сақланаётган маршрутлар жадваллари билан бир хил.

2.1- расмда кўрсатилган тармоққа эътибор берамиз. Охириги В тугун учун маршрутлаш жадвали қуйидаги кўринишда бўлиши мумкин (2.2-жадвал).

Бунда MB-B компьютер портининг тармоқли адреси. Ушбу жадвал асосида В охириги тугун локал тармоқдаги иккита S3 маршрутизаторларнинг қайси бирига, у ёки бу пакетни юбориш кераклигини танлайди. Охириги

тугунлар маршрутизаторларга нисбатан кўпроқ маршрутлашнинг сукут сақлаш усули билан фойдаланилади. Гарчи улар умумий холларда ўз таркибида маршрутлаш жадвалига эга бўлса ҳам, унинг хажми одатда кўп эмас, бу ҳамма охириги тугунлар чегарада жойлашганлиги билан изохланиши мумкин.

2.2-жадвал

В охириги тугуннинг маршрутлаш жадвали

Тайинланган тармоқ номери	Кейинги маршрутизаторнинг тармоқ адреси	Чиқувчи портнинг тармоқ адреси	Тайинланган тармоққача бўлган масофа
S1	M1(3)	MB	1
S2	M1(3)	MB	1
S3	-	MB	0
S4	M3(1)	MB	1
S5	M1(3)	MB	2
S6	M3(1)	MB	2
Default	M3(1)	MB	-

Охириги тугун кўпинча маршрутлаш жадвалисиз ишлайди, у сукут бўйича маршрутизатор адреси тўғрисида маълумотга эга бўлади. Локал тармоқда битта маршрутизаторнинг локал тармоқ-ҳамма охириги тугунлар учун ягона имконли вариант. Лекин, локал тармоқларда бир нечта маршрутизаторлар бўлганда ҳам, охириги тугунлар олдида уларни танлаш муаммоси туради. Сукут бўйича йўналиш топшириқ компьютерларда, уларнинг маршрутлаш жадвалининг хажмини қисқартириш учун тез-тез ишлатилади.

Таркибий тармоқнинг охириги А тугуннинг маршрутлаш жадвали берилган (2.3-жадвал)

А охирги тугуннинг маршрутлаш жадвали

Тайинланган тармоқ номери	Кейинги маршрутизаторнинг тармоқ адреси	Чиқувчи портнинг тармоқ адреси	Тайинланган тармоқкача бўлган масофа
S12	-	МА	0
Default	M17(1)	МА	-

Маршрутлаш жадвалининг ихчам кўриниши, шуни билдирадики, “А” тугунидан юборилган ҳамма пакетлар S12 тармоқ чегарасидан чиқмайди, ёки 17 маршрутизаторнинг 1-портидан албатта ўтади, бу маршрутлаш жадвалида сукут бўйича маршрутизатор сифатида белгиланган.

Маршрут танлашда маршрутизатор ва охирги тугун ишининг фарқи бўлиб ҳисобланади. Агар маршрутизаторлар одатда, хизмат ахборотлари билан алмашиб автоматик маршрутлаш жадвалини тузиш, унда охирги тугунлар учун администратор томонидан кўпинча қўлда тузилади ва дискда доимий файл кўринишида сақланади.

3. Маршрутлаш протоколлари

Маршрутлаш масалалари ҳамма маршрутизаторларда ва тармоқнинг охириги тугунларида жойлаштирилган маршрутлаш жадвалини таҳлил қилиш асосида ечилади. Маршрутлаш жадвалини тузиш бўйича асосий иш автоматик тарзда бажарилади, лекин қўл ёрдамида тузатиш ва қўшиш имкони назарда тутилган.

Маршрутлаш жадвали автоматик тарзда куриш учун маршрутизаторлар махсус хизмат протоколига мувофиқ таркибий тармоқ топологияси тўғрисида ахборот алмашиб туришади. Бундай турдаги протоколлар маршрутлаш протоколлари (ёки маршрутловчи протоколлар) дейилади. Маршрутлаш протоколларини (масалан RIP, OSPF, NLSP), тармоқ протоколларидан (масалан: IP, IPX) фарқлаш керак. Иккаласи ҳам OSI моделининг тармоқли даража вазифаларини бажаришади. Уларни пакетни ҳар хил турдаги таркибий тармоқ адреси эгасига етказиб беришади. Лекин шу вақтдан биринчилари ичида фақат хизмат ахборотини йиғиб узатишади, иккинчилари эса канал даражаси протоколлари каби фойдаланувчилар ахборотини узатиш учун мўлжалланган. Маршрутлаш протоколлари тармоқ пртоколларини транспорт воситаси сифатида ишлатишади. Маршрутлаш протоколлари пакетлари йўналиш ахборотлари билан алмашганда, тармоқ даражаси ҳаттоки транспорт даражаси пакетларининг маълумотлар майдонида жойлаштирилади. Шунинг учун, пакетларни жойлаштириш нуқтаий назаридан маршрутлаш протоколларини расмий тармоқ даражага нисбатан юқорироқ даражада деб қаралиши керак.

Маршрутизаторлар пакетларнинг бориши тўғрисида қарор қилиши учун адрес жадвалларига мурожаат қилишида, уларнинг кўприклар ва коммутаторлар билан ўхшашлигини кўриш мумкин. Аммо улар ишлатадиган адрес жадвалларининг табиати жуда фарқ қилади. MAC адреслар ўрнига маршрутлаш жадвалида интертармоқ уланадиган тармоқ номери кўрсатилади. Маршрутлаш жадвалининг кўприклар адрес жадвалидан бошқа

фарқи бўлиб, уларни тузиш усули ҳисобланади. Кўприк жадвалини куриш пайтида, у орқали ўтаётган тармоқнинг охириги тугунлари бир-бирига юбораётган ахборот кадрларини пассив кузатиб турганда, маршрутизаторлар ўз ташаббускорлиги билан махсус хизмат пакетлари билан алмашади ва интертармоқдаги тармоқлар, маршрутизаторлар ва ушбу тармоқ ларнинг маршрутизаторлар билан алоқаси тўғрисида кўшниларига хабар беради. Одатда, алоқанинг нафақат топологияси ҳамда ўтказиш қобилияти ва ҳолати ҳисобга олинади. Бу маршрутизаторларга тармоқ конфигурациясининг ўзгаришларига тезроқ мослашишга ҳамда, ўз ҳолли топологияли тармоқларда пакетларни тўғри узатишга имкон беради.

Маршрутлаш протоколлари ёрдамида маршрутизаторлар у ёки бу даражадаги тавсилотли тармоқ алоқаларининг ҳаритасини тузадилар. Ушбу ахборот асосида тармоқнинг ҳар бир номери учун йўналиш маъқул бўлиши мақсадида, ушбу тармоққа йўналтирилаётган пакетлар кейинги маршрутизаторнинг қайси бирига узатилиши тўғрисида қарор қабул қилинади. Ушбу қарор натижалари маршрутлаш жадвалига киритилади. Тармоқ конфигурацияси ўзгарганда жадвалдаги айрим ёзувлар бекор қилинган бўлиб қолади. Бундай ҳолларда хатто йўналиш бўйича юборилган пакетлар йўлда тўхтаб қолиши ёки йўқолиши мумкин.

Маршрутлаш протоколи қанчалик жадвал ичидагиларини тармоқнинг реал ҳолатига мослаштира олишига бутун тармоқнинг ишлаш сифатига боғлиқ бўлади. Маршрутлаш протоколлари маршрутлаш жадвалини куриш усуллари. Энг яхши йўналишни танлаш усули ва ўз ишининг бошқа хусусиятлари билан фарқланиб турувчи ҳар хил алгоритмлар асосида курилиши мумкин.

Маъқул йўналиш танлашнинг юқорида айтиб ўтилган мисолида, бошланиш тугунидан то охириги тугунгача бўлган маршрутизаторларнинг бутун кетма-кетлиги эмас, фақат кейинги (яқинидаги) маршрутизатор аниқланган. Ушбу ёндошишга мувофиқ маршрутлаш тақсимланган схема бўйича бажарилади, ҳар бир маршрутизатор йўналишининг фақат битта

қадамни танлаш мумкин, бутун йўналиш эса, ушбу пакет ўтган ҳамма маршрутизатор ишининг натижасидан келиб чиқади. Маршрутлашнинг бундай алгоритмлари бир қадамли дейилади.

Бунга қарама-қарши кўп қадамли ёндошиш ҳам мавжуд. Бу манбадан (Source Routing) маршрутлаш дейилади. Бунга мувофиқ, тугун - манба тармоққа юборилаётган пакетда, у орқали ўтадиган ҳамма оралик маршрутизаторлари хақида тўла йўналиш берилган. Кўп қадамли маршрутлаш ишлатилганда маршрутлаш жадвалини куриш ва тахлил қилиш зарурияти қолмайди. Бу тармоқдан пакетнинг ўтишини тезлаштиради, маршрутизаторларни юкланишдан тўлдирилади, лекин бунда охириги тугунларга катта юкланиш тушади. Бу схема ҳисоблаш тармоқларида бугун тақсимланган бир қадамли маршрутлашга нисбатан жуда кам қўлланилади. Лекин IP протоколининг янги версиясида классик бир қадамли маршрутлаш билан бир қаторда, манбадан маршрутлашга ҳам рухсат берилади.

Бир қадамли алгоритмлар маршрутлаш жадвалини тузиш усулига қараб учта синфга бўлинади:

- *фиксация қилинган (ёки статик) маршрутлаш алгоритми;*
- *оддий маршрутлаш алгоритми;*
- *адаптив (ёки динамик) маршрутлаш алгоритми*

Фиксация қилинган маршрутлашда, маршрутлаш жадвалидаги ҳамма ёзувлар статик ҳисобланади. Тармоқ администраторининг ўзи қайси маршрутизаторларга у ёки бу адресли пакетларни узатиш кераклигини ҳал этади ва утилит (route ОС Unix ёки Windows NT)лар ёрдамида маршрутлаш жадвалига мувофиқ ёзувлар киритади. Жадвал, одатда, юклаш жараёнида ташкил этилади. Кейинчалик унинг ичидагиси қўл билан тузатилмаганига у ўзгартирилмасдан ишлатилади. Бундай тузатмалар масалан, агар тармоқда қайси бир маршрутизатор ишдан чиқса унинг вазифаларини бошқа маршрутизатор бажарган ҳолда керак бўлади. Икки хил йўналиш жадвали бор. Биринчиси, бир йўналишли жадвал, унда ҳар бир адрес эгаси учун битта йўл, иккинчиси, кўп йўналишли жадвал, бунда ҳар бир адрес эгаси учун бир

нечта алтернатив йўллар белгиланган. Кўп йўналишли жадвалда йўналишларнинг биттасини танлаш ҳуқуқи берилган. Кўпинча бу йўл асосий хисобланади, қолганлари эса резерв. Тушунарлики, фиксацияланган маршрутлаш алгоритми, унинг кўл усули билан маршрутлаш жадвалини тузиши фақат оддий топологияли кичикроқ тармоқларда қўллаш мумкин. Лекин ушбу алгоритм катта тармоқ магистралларида ишлаш учун самарали ишлатилиши мумкин, чунки магистралнинг ўзи, магистралга уланган тармоқ ости (подсеть) келаётган пакетларнинг энг яхши йўллари бўлган оддий тузилишга эга бўлиши мумкин.

Оддий маршрутлаш алгоритмларида маршрутлаш жадвали умуман ишлатилмайди, ёки маршрутлаш протоколларисиз кўрилади. Оддий маршрутлашнинг уч тури мавжуд.

- **тасодифий маршрутлаш**, бунда пакет дастлабки йўналишидан ташқари, тасодифий учраган битта йўналишга юборилади;

- **кўчки маршрутлаш**, бунда пакет кенг оғохлантирилган ҳолда, дастлаб йўналишдан ташқари, ҳамма имконли йўналишлар бўйича юборилади.

- **олдинги тажриба бўйича маршрутлаш**, бунда йўналишни танлаш жадвал бўйича бажарилади, лекин жадвал кирувчи портларда пайдо бўлувчи пакетларнинг адрес майдонларини таҳлил қилиш ёрдамида, кўприк негизида курилади.

Энг кўп тарқалгани, даптив (ёки динамик) маршрутлаш алгоритми хисобланади. Бу алгоритмлар тармоқ конфигурацияси ўзгаргандан сўнг маршрутлаш жадвалининг автоматик янгиланишини таъминлайди. Адаптив алгоритмлар асосида курилган протоколлар ҳамма маршрутизаторларга алоқалар конфигурацияларининг ҳамма ўзгаришларини оператив кўриб чиқиб, тармоқдаги алоқалар топологияси ахборотни йиғишга имкон беради. Адаптив маршрутлашда маршрутлаш жадвалида, одатда ушбу йўналиш қанча амалий бўлиб қолиш вақти оралиғи тўғрисида ахборот бор. Бу вақт йўналиш хаётининг вақти (Time To Live, TTL) дейилади. Адаптив алгоритмал одатда, тақсимланган характерга эга, бу тармоқда топологик

ахборотни йиғиб, умумийлаштирувчи қандайдир ажратилган маршрутизаторлар йўқлиги билан ифодаланади: бу иш ҳамма маршрутизаторлар орасида тақсимланган.

Маршрутлашнинг адаптив алгоритмлари бир нечта муҳим жавоб бериш керак. Биринчидан, улар йўналишнинг оптималлигини таъминламаса ҳам, унинг маъқуллигини таъминлаш керак. Иккинчидан, алгоритмлар етарли даражада оддий бўлиши керак, уларни амалга оширишда жуда кўп тармоқ ресурслари сарфланмаслиги керак. Охирида маршрутлаш алгоритмлари мослашувчанлик хусусиятига эга бўлишлари керак, яъни ҳар доим маълум бир вақтда бир хил натижага келиши керак.

Хисоблаш тармоқларида ҳозирги вақтда қўлланиладиган йўналиш ахборотлари билан алмашувчи адаптив протоколлар, ўз навбатида икки гуруҳга бўлинади. Гуруҳларнинг ҳар бири қуйидаги алгоритмларнинг бири билан боғланган:

- **масофа-вектор алгоритмлари** (Distance Vector Algorithms).

- **алоқа ҳолати алгоритмлари** (Link State Algorithm).

Масофа-вектор туридаги алгоритмларда ҳар бир маршрутизатор тармоқ бўйича вақти – вақти билан ва кенг оғохлантирилган ҳолда векторни тарқатади, унинг компонентлари бўлиб, ушбу маршрутизатордан то унга маълум ҳамма тармоқларгача бўлган масофа хисобланади.

Масофа деганда хоплар сони тушунилади. Нафақат оралик маршрутизаторлар сони, тармоқ бўйича қўшни маршрутизаторлар орасидан пакетларни ўтиш вақтини ҳам хисобга олувчи бошқа метрика ҳам бўлиши мумкин:

Қўшнидан векторни олгандан сўнг, маршрутизатор векторда кўрсатилган тармоқларгача масофани, ушбу қўшнигача бўлган масофани кўпайтириб боради. Қўшни маршрутизатор векторини олгандан сўнг, ҳар бир маршрутизатор унга ўзи бевосита (агар улар унинг портига уланган бўлса) ёки бошқа маршрутизаторларнинг эълонидан унга маълум бўлган бошқа тармоқлар тўғрисидаги ахборотларни қўшади, кейинроқ векторнинг

янги маълумотини тармоқ бўйича юборади. Хуллас охирида, ҳар бир маршрутизатор интер тармоқдаги бор бўлган тармоқлар тўғрисида ахборот қўшни маршрутизаторлар орқали уларгача бўлган масофани билиб олади.

Масофа-вектор алгоритмлари фақат унча катта бўлмаган тармоқлардагина яхши ишлайди, катта тармоқларда эса улар алоқа линияларини интенсив кенг оғохлантирувчи трафик яроқсиз ҳолатга келиб қолади. Бундан ташқари ушбу алгоритм бўйича конфигурациянинг ўзгариши, ҳар доим тўғри катта қўрилмаган бўлиши мумкин, чунки маршрутизаторлар тармоқдаги алоқаларнинг топологияси тўғрисида аниқ тушунчага эга эмаслар. Улар фақат воситалар орқали олинган умумлаштирилган ахборот-масофа векторига эга. Масофа-вектор протокоliga мувофиқ маршрутизатор иши қўприк ишини эслатади, чунки бундай маршрутизатор тармоқнинг аниқ топологик суръатига эга эмас.

Масофа-вектор алгоритмига асосланган энг тарқалган протокол бўлиб, RIP протоколи ҳисобланади. У икита версияда тарқалган-IP протоколи билан ишловчи RIP IP ва IPX протоколи билан ишловчи RIP, PX.

Алоқа ҳолатининг алгоритмлари тармоқ алоқаларининг аниқ графасини қуриш учун етарли ахборот билан ҳар бир маршрутизаторни таъминлашади. Ҳамма маршрутизаторлар бир хил графлар асосида ишлайди, бу маршрутлаш жараёнини конфигурациясини ўзгаришларига мустаҳкамлайди. “Кенг оғохлантирувчи” узатиш (яъни маршрутизаторнинг бевосита қўшнилариға пакетни узатиш) бу ерда фақат алоқалар ҳолати ўзгаргандагина ишлатилади, бу ҳолат ишончли тармоқларда кам учраб туради.

Графанинг тепаси бўлиб, маршрутизатор ва улар бирлаштирган тармоқлар ҳам ҳисобланади. Тармоқ бўйича тарқалаётган ахборот алоқанинг ҳар хил турларидан: **маршрутизатор-маршрутизатор, маршрутизатор-тармоқ** тавсифларидан иборат.

Алоқалар ҳолати алгоритмлари асосидаги протоколлар бўлиб, OSI стекининг IS-IS протоколи (Intermediate System To Intermediate System),

TCP/IP стекининг OSPF (Open Shortest Path First) протоколи ва яқинда амалга оширилган Novell стекининг NLSP протоколи ҳисобланади.

Шундай қилиб, IP тармоқларида пакетларни узатиш йўналишини танлаш йўналиш жадваллари асосида бажарилади. IP протоколининг ўзи пакетларни узатиш тўғри йўналишини танлашга имкон бермайди. Тўғри йўналишни танлаш учун ICMP, OSPF ва RIP каби бошқарувчи ахборотларни алмашиш протоколларини ишлатиши керак бўлади.

Бу протоколлар ишнинг кейинги бўлимида кўриб чиқилади.

Хулоса

1. Маршрутлаш алгоритмларида кўрсаткич сифатида йўналиш узунлиги, мустахкамлик, тўхталиш, ўтказиш йўлининг кенглиги ва юкланишни ишлатиш мумкин.
2. IP тармоқларида адреслаш негизи пакетларни маршрутлашга имкон беради.
3. Бир қадамли маршрутлаш охириги тугунларда ва маршрутизаторларда default қаторини ишлатиш ҳисобига маршрутлаш жадвали ҳажмини камайтиришга имкон беради.
4. IP протоколи пакетларни узатишнинг тўғри йўналишини танлашга имкон бермайди. Пакетларни узатишнинг тўғри йўналишини танлаш бошқарув ахборотлари билан алмашиш протоколлари асосида бажарилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Вишневский В.М, Ворбыев В.М. Архитектура IP сети для качественной пакетной телефонии. Электросвязь 2000, №10.
2. Олифер Н. и Олифер В. Введения в IP сети. Центр информационного технологий, 1992
3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем М: Радио и связь, 1978.
4. Коган А.В. IP – телефония как наиболее перспективный метод передачи информации. Электросвязь 2000 №10.
5. М.Н. Арипов Г.П. Захаров и др. Проектирование и техническая эксплуатация сетей передачи дискретных сообщений. Учеб. Пособия для ВУЗОВ.– М.: Радио и связь, 1984, 360 С.
6. Храмсов П.Б. Администрирование сети и сервисов Internet – Центр информационной технологий, 1997.