

4 дәрістің тақырыбы: Cisco IOS қолжетімділігі. Операциялық жүйелер.

Дәрістің мақсаты: Операциялық жүйеге қолжетімділікті үйрену.

Дәрістің мазмұны:

1. Командалар құрылымы;
2. ОЖ құрылғыларын баптау.

Корпоративті компьютерлік желі CAN {Corporation Area Network} бөлінеді. Қандай да бір ұйымға (корпорация) жатады және оған қарайтын қолданушыларға қызмет көрсетеді. Масштабына қарай ол жергілікті, регионалды немесе ауқымды болуы мүмкін. Корпоративті желінің мысалы ретінде: Microsoft фирмасының желілері (АҚШ), автоматтандырылған жүйелер институтының IASNET желілері (Россия) қарастырылады.

Ауқымды компьютерлік желілерге қосылу үшін телефон сымдары қолданылады.

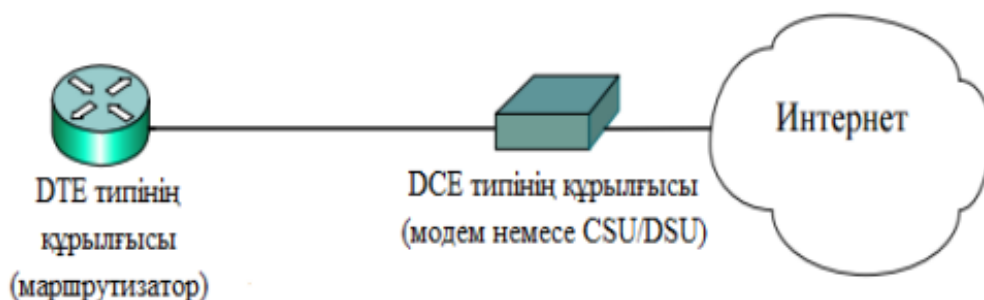
Телефон сымдары арқылы мәлімет алмасу процесі электрлік тербеліс түрінде жүруі қажет (дыбыс сигналының аналогы), ал компьютерде мәлімет код түрінде сақталады. Мәліметті компьютерден телефон сымдары беру үшін кодты электрлік тербеліс түріне ауыстыру қажет. Бұл процесс модуляция деп аталады. Демодуляция – адресат өзінің компьютеріне келген мәліметті оқу үшін электрлік тербелістер қайтадан машиналық кодқа айналуы керек. Мәліметті компьютерде сақталынатын цифрлық формадан телефон сымдары арқылы беріле алатын аналог түріне ауыстыратын (электрлік тербелістер) және керісінше әрекет жасайтын құрылғы модем деп аталады (МОдулятор-ДЕМОдулятор). Бұл жағдайда компьютерде модемді басқаратын арнайы телекоммуникациялық программа болуы керек.

Корпоративтік желілер-кәсіпорындар мен корпорациялардың масштабтарының желілері. Бұл желі Интернеттің коммуникациялық мүмкіндіктерін қолданатын болғандықтан, территориялық аумақ олар үшін көп рөл атқармайды. Корпоративтік желі үлкен территорияларды қамти алатын Жергілікті желілердің түріне жатады. Қазір корпоративті желілер қарқынды түрде даму үстінде және оларды көбінесе интранет деп атайды.

Бірнеше жергілікті желіні ғаламдық WAN құрамды желіге біріктіру құрылғысы: **маршрутизатор** (routers), модемдер коммуникациялық серверлер. Ең көп тараған құрылғылар желі аралық өзара әрекет желісі, желі асты және маршрутизатор болып келетін құрылғы. Олар өзі желілік құрылғылар ерекше функциялар орындау үшін мамандандырылған компьютерлер ұсынады.

12 суретте мысал келтірілген, жергілікті желі тізбектелген С маршрутизатор интерфейсінен Интернет (Internet) желісімен қосылған. Көп жағдайларда жергілікті желінің ЕҰУ ПРО 3.09 - KV- 22 - 12. Оқу жұмыс бағдарламасы (Syllabus). Үшінші басылым

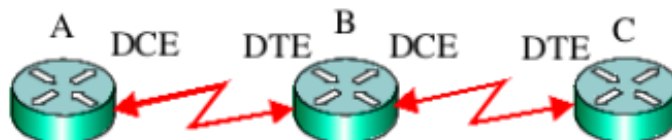
маршрутизаторды Интернет желісімен қосылуы провайдер желісі арқылы өндіріледі. Терминалды (соңғы) құрылғылар (Data Terminal Equipment - **DTE**), және маршрутизаторға да қатысатын, ғаламдық желіге қосылады (немесе провайдер желісіне) арналы телекоммуникациялық құрылғы арқылы (Data Communications Equipment Data Circuit-terminating Equipment - **DCE**). Маршрутизатор негізінде қолданушылар құрылғысы болып келеді, ал DCE құрылғысын провайдер көрсетеді. Провайдермен көрсетілген DTE терминал құрылғысының қызметтері, модем немесе арна құрастыратын құрылғы арқылы рұқсат етілген, арналар құрылғыларымен келіскен (Channel Service Unit/Data Service Unit-**CSU-DSU**), DCE құрылғысы болып келетіндер (12 сурет).



12 - сурет. Желімен таратылған құрылғы

DCE құрылғысы DCE- DTE жұбын басқаратын болып келеді, ол синхронизацияны қамтамасыз етеді және деректерді жіберу жылдамдығын береді.

Сондықтан маршрутизатор тартылған желілерде (6.1 сурет) көбінесе тізбектеліп қосылады, онда екі тізбектей қосылыстарынан бір маршрутизатордың сериялық интерфейсі DCE құрылғысының қызметін атқарады, ал екіншісі- DTE құрылғысын (13 сурет).



13 - сурет. Маршрутизатордың тізбектеліп қосылуы

Маршрутизаторлардың негізгі функциялары:

1. Адрес дестесінің белгілеуіне **ең жақсы (оптимальды) жолды** таңдауы.
2. Қабылданған дестесің (коммутация) **жылжуы** кіріс интерфейсіне сай келетін шығыс интерфейсіне.

Бұндай түрімен маршрутизатор желі арасында байланысты қамтамасыз етеді және желі адресатына ең жақсы деректер жолын жібереді, **жергілікті желінің біріктіретін технологиясы әр түрлі бола алады.**

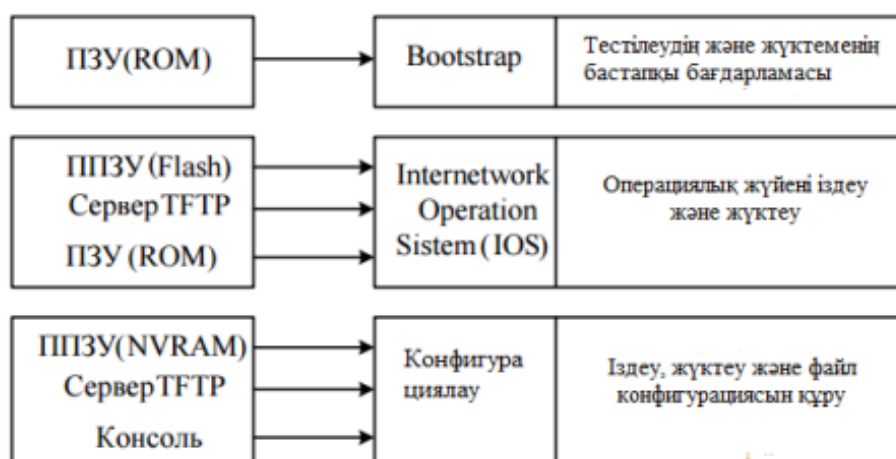
Арналар WAN деңгейінің (data link) хаттамасы желі бойынша кадырлар қалай жіберілетінін сипаттайды. Олар нүкте-нүкте қосылысы белгіленген арқылы жұмысын қамтамасыз етеді және коммутациялайтын қосылыс арқылы хаттамаларды қосады. WAN хаттаманың негізгілері және арна деңгейінің стандарты: High-level data link control (HDLC), Point-to-Point Protocol (PPP), Synchronous Data Link Control (SDLC), Serial Line Internet Protocol (SLIP), X.25, Frame Relay, ATM. негізгі хаттамалар және физикалық деңгейдің стандарттары: EIA/TIA-232, EIA/TIA-449, V.24, V.35, X.21, G.703, EIA-530, xDSL, PDH, SDH, OTN және т.б.

OSI моделінің 3 деңгейінде маршрутизаторлар жұмыс істеу шешімін қабылдайды, желілік логикалық адресі (IP-адрес) негізделеді. Байланысатын желі арқылы жіберу деректерінің ең жақсы жолын анықтау үшін, **маршрутизаторлар маршрутизация кестесін құрайды және желілік маршрут ақпаратымен**, басқа маршруттармен алмастырады.

Администратор статикалық маршруттарды конфигурациялайды және маршрутизация кестесін қолмен ұстай алады, бірақ көп маршрутизация кестесі құрылады және динамикалықпен ұсталынады, маршрутизация хаттамасын (**routing protocol**) қолдану есебімен маршрутизацияларға автоматты түрде бір бірімен желілік топология ақпаратымен алмасуға рұқсат береді.

Маршрутизатордың жұмыс істеуі желілік операция жүйесінің басқаруы бойынша болады (Internetwork Operation System – IOS), ағымды (running) нұсқа RAM операциялық жадыда болады (6.4 сурет). Ағымды нұсқадан басқа IOS операциялық жадын активті конфигурациялық файлда (Active Configuration File) сақталынады, динамикалық маршрутизация хаттамасының кестесінде, буферизация дестесін орындайды және олардың кезегін қолдайды, қоректену қосылған кезде маршрутизация файл конфигурациясы уақыттық жадыны қамтамасыз етеді.

IOS операциялық жүйенің жүктемесін оперативті жады негізінде тәуелсіз энергия флэш-жадысынан өндіріледі (**Flash**), қайта жоспарлап сақталынатын құрылғы болып келеді (**ППЗУ**). IOS жаңартуынан кейін ол флэш-жадына қайтадан жазылады, онда бірнеше нұсқалар сақталынады. Операциялық жүйе нұсқасын TFTP – серверіне сақтауға болады (14 сурет).



14 - сурет. Жадының элементтері және маршрутизатор бағдарламасы

Тұрақты сақтау құрылғысы (ПЗУ - ROM) бастапқы жүктеменің бағдарламасынан тұрады (bootstrap) және операциялық жүйенің қысқаша нұсқасы, маршрутизаторды дайындайтын кезде құрылады. Негізінде бұл нұсқа IOS тек қана Flash жадының қатардан шығуы кезінде қолданылады. ROM жады командаларын қолдайды аппаратты құрылғылардың тест диагностикасы үшін (power-on self test - POST).

Тәуелсіз энергия (non-volatile) оперативті жады **NVRAM** маршрутизаторы қайтадан жоспарлау құрылғысы сақтайтын болып келеді (ПЗУ). NVRAM бастапқы (*startup*) конфигурация файлын сақтайды. Мұнда сақтық көшірмесі жасалынады (**backup**). **Конфигурацияланған файлдар командадан** және маршрутизатор арқылы өтетін трафик ағынының басқару **параметірінен** тұрады. Конфигурациялық файл желілік хаттаманы және маршрутизация хаттамасын таңдау үшін қолданылады, адрестелген желіге дестеі үшін ең жақсы жолды анықтайды. Бірінші конфигурациялық файл консолды (*console*) сызықпен

құрылады және NVRAM жадынан басқа TFTP-серверінде сақталынады (14 сурет). Шығыс және кіріс дестесінің уақыттық сақталуы интерфейс жадында қамтамасыз етіледі, ол аналық жадында және бөлек модуль ретінде орындалуы мүмкін.

Маршрутизаторды қосқан кезде бастапқы бағдарламалық жүктемесі *bootstrap* жұмыс істеуі басталады, құрылғыны тестілейді және IOS операциялық жүйені RAM жедел жадына жүктейді. Жедел жадына тағыда конфигурациялық файл жүктеледі, NVRAM сақталынады. Маршрутизаторды конфигурациялау үрдісінде пороль, адрес интерфейсі беріледі, маршрутизация кестесі құрылады, хаттамалар орнатылады, параметрдің тексерісі жүргізіледі. Коммутация процесі және деректердің жылжуы операциялық жүйе басқаруында өтеді.

Ақпараттық ағын деректері қолданбалы деңгейде құрылады, транспорттық деңгейде 'бөлінген' **сегментте**, желілік деңгейде тақырыпшасы жабдықталады және **дестесі** құрастырады. Дестенің басы **желілік IP-адрес** торап белгіленуі және торап ағынынан тұрады. Осы ақпарат негізінде желілік деңгей құрылғысы (маршрутизаторлар) нақты маршрут бойынша құрамды желі торап арасында дестелерді жіберуін жүзеге асырады.

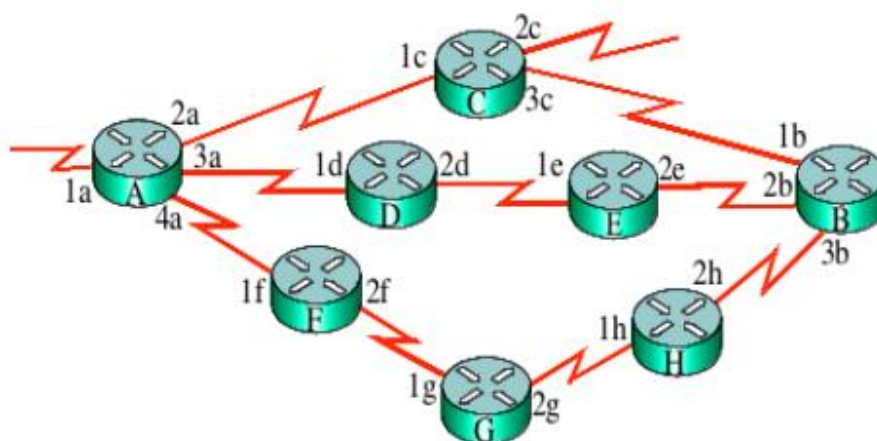
Маршрутизатор қол жетімді жолдарды белгілеу адресатын бағалайды және ең тиімді маршрутты таңдайды кейбір белгі негізінде- **метрика**. Мүмкін жолдарды бағалау кезінде маршрутизатор топология желісі туралы ақпаратты қолданады. Бұл ақпарат желілік администратормен конфигурацияланған болуы мүмкін немесе маршрутизация хаттамаларының желісінде орындалған маршруттар арасында ақпарат айырбастау динамикалық үрдіс жүрісінде жиналған.

Бір (кіріс) интерфейсте қабылданған десте, маршрутизатор басқа (шығыс) интерфейске (порт) жіберуі (жылжыту) керек, ең жақсы адресация жолына сай келеді. Дестелерді бастапқы желісінен (ағыннан) адресат желісіне дейін (белгіленуі) жіберу үшін, желілік 3 деңгейде маршрутизатор ең тиімді жолды анықтау үшін маршрутизация кестесін қолданады.

Маршрутты салу үрдісі біртіндеп маршрутизатордан маршрутизаторға дейін болады. Жолды салу кезінде әр маршрутизатор белгілеу торабы адресінің желілік бөлігін анализдейді, келген десте басының берілуінде, т.б. адрес торабынан желі адресінің белгілеуін табады. Содан кейін маршрутизатор маршрутизация кестесіне қарайды, мұнда бүкіл қол жетімді желілер сақталынады және дестесі (жылжыту) жіберетінге өзінің шығыс интерфейсін анықтайды. Сонымен маршрутизатор дестесі ретрансляциялайды, оны кіріс интерфейсінен шығысына жылжытады адрес белгілеуі және маршрутизация кестесі қолданылады.

Шығыс интерфейсі ең тиімді маршрут адресациясымен байланысқан. Маршрутизатордың соңы десте жолында тікелей (тура) байланысқан белгілеу желісімен, ол дестесі деректер алушыға жеткізу үшін логикалық (IP) және физикалық (MAC) адрес тораптар белгіленуін қолданады.

Маршруттаушы арқылы ретрансляция дестелерінің үдерісі 15 желі суретінде қарастырырылған. Маршруттаушы жалпы алғанда адресі жоқ. Олар бір-бірінің арасында бірнеше желі болғандықтан әрбір маршруттаушының **интерфэйсі** (порт) бірегей адреске ие. Оның желілік бөлшегі желінің нөмерімен келісіп интерфейспен жалғанады. Маршруттаушытар арқылы бір бірімен жалғанған жүйелі (*serial*) порт найзағай түрінде суретте белгіленген.



15 - сурет. Десте жолдарының айқындауы

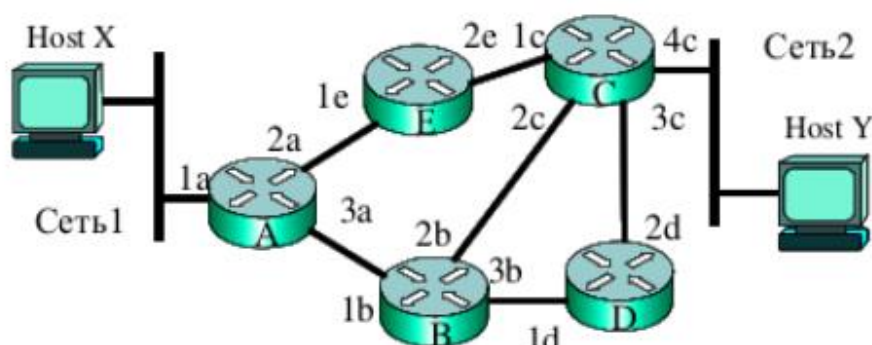
А маршруттаушысынан В маршруттаушысына жол келесі түрде таңдала алынады :

1. С маршруттаушысы арқылы;
2. D және E маршруттаушылары арқылы;
3. F,G,H маршруттаушылары арқылы;

Ең дұрыс жолға баға беру метрика негізінде іске асырылады. Мысалыға метрика тек адресат жолындағы маршруттауыштар көлемін ескерсе, онда бірінші жол таңдалады. Егерде метрика маршруттауыштарды жалғайтын байланыс желісінің өткізу тілмесін ескерсе, екінші немесе үшінші маршрут таңдала алынады, егерде сол жолдар одан әрі кең тілімді байланыс болады.

Бірінші жолды таңдаған кезде коммутация функциясына интерфейсінен 2a интерфейсіне А дестесінің маршруттауышы арқылы түсіп, жылжу есебінен іске асады. Сол арқылы десте 1c интерфейсі С маршруттауышына түседі, кейін ол алынған дестесі өзінің шығатын 3c интерфейсіне жылжытады. Сонында алынған десте В маршруттауышына тапсырады.

Дестесі желі арқылы жіберу үдерісі кезінде логикалық адресі мен (IP адресі) құрылғының физикалық адресі (Ethernet желісіндегі MAC адресі). Мысалға желі 1(16 суреті) жергілікті желі арқылы Host X компьютерінен желі 2 қашықтық желіде орналасқан Host Y компьютеріне мәліметті жіберу кезінде А, В, С маршруттауыштары арқылы маршруттар айқындалды.



16 - сурет. Ethernet мәліметтерін тасымалдау желісіндегі маршруттауыштар

Желі 1-дің Host X торабы Host Y адресатына басқа желі 2 арқылы десте жіберген кезде оған адресаттың IP адресі белгілі. Ол дестесің атында жазылып, 3-ші деңгейлі адресі ретінде танылады. Дестесің кадырға инкапсуляциялануы кезінде Host X мәлімет көзі белгіленген адрес кадыры атында және арна деңгейдің дерекнамасында тапсырылуы тиіс. (17 сурет).

Кадырдың тақырыпшасы		Дестесің тақырыпшасы		Деректер жолағы	Соңғы (трейлер)
MAC - адресі белгіленуі	MAC-адрес ағыны	IP- адрес белгіленуі	IP-адрес ағыны	Деректер	Бақылау соммасы

17 - сурет. Кадрдың негізгі жолдары

Оның алдындағы торабында арналы деңгей туралы ақпараты жоқ (MAC-адрес) белгілеу торабы Host Y, сондықтан Host X кадыр басында MAC-адресі бергенде кіріс интерфейсінің 1а маршрутизаторы A, дәл осы интерфейс арқылы, аталатын шлюз үндеуі бойынша (Default Gateway), бүкіл жергілікті желісіндегі 1 дестелер өшірілетін желіге жіберілінеді. Бірақ бұл адрес ағынының ақпараты Host X белгісіз MAC-адресің табу үрдісі белгілі желілік адресі іске асады адресің кеңейту хаттамасы көмегімен (Address Resolution Protocol – ARP), TCP/IP хаттаманың стегіне кіреді.

Бақылау сұрақтары:

1. Маршрутизаторларда интерфейстердің қандай түрлері бар?
2. DTE, DCE атауы нені білдіреді?
3. CSU/DSU құрылғылары не үшін қызмет атқарады?
4. Маршрутизаторлар әр түрлі технологиялардың жергілікті желілерін қоса ала ма?
5. Маршрутизатор негізінде дестесі кіріс интерфейсінен шығысына жылытып ретрансляция жасайды?
6. Тағайындау хат алушыға ең тиімді жолының бағасы болып не табылады?
7. Қандай хаттама таныс желілік мекенжай бойынша MAC-мекенжайды табуға мүмкіндік береді?