Зертханалық жұмыс № 3

Тақырып**: OSI (Open System Interconnection Reference Model) моделімен суреттелетін ережелерді қолданумен мәліметтерді локальді есептеуіш желілер бойымен жіберу қағидаларын зерттеу.**

Қысқаша теориялық мағлұматтар

OSI ашық жүйелерінің өзара әрекеттесуінің желілік моделі

Кез келген компьютерлік желілердің жұмыс істеу негізі OSI (Open Systems Interconnection) желілік моделі – желіні суреттеуші сұлбасы болып табылады; оның стандарттары жоғары сәйкестікке және әр түрлі типтердегі желілік технологиялардың өзара әрекеттесуіне кепілдік береді. OSI моделіне сәйкес мәліметтерді желі бойымен жібергенде желіаралық өзара әрекеттесудің әр түрлі функциялары әрқайсысына әр түрлі операциялар сәйкес келетін жеті деңгейлер арасында бөліп таратылған. OSI әрбір деңгейінде программалық қамтамасыз етудің әр түрлі бөліктері (хаттамалары) мен желілік жабдықтың алуан түрлері жұмыс істейді.

7. Қолданбалы (Application) деңгей		Қолданбалы (Application) деңгей
6 Ұсынушылық (Presentation) деңгей	Виртуальдық байланыс	Ұсынушылық (Presentation) деңгей
5. Сеанстық (Session) деңгей		Сеанстық (Session) деңгей
4. Транспорттық(Transport) деңгей		Транспорттық(Transport) деңгей
3. Желілік (Network) деңгей		Желілік (Network) деңгей
2. Каналдық (Data Link) деңгей		Каналдық (Data Link) деңгей
1. Физикалық (Physical) деңгей		Физикалық (Physical) деңгей

OSI моделінің сұлбасы

Төменгі деңгейлер – 1-ші және 2-ші – мәліметтерді жіберудің физикалық ортасын және олармен жүретін міндеттерді (мәліметтер биттерін желілік адаптердің платасы мен кабель арқылы жіберу сияқты) анықтайды. Ең жоғарғы деңгейлер қосымшалардың байланыс қызметтеріне ену рұқсаты қандай тәсілмен жүзеге асатынын анықтайды. Деңгей неғұрлым жоғары болған сайын, соғұрлым ол күрделі міндеттер атқарады.

Әрбір деңгей желі бойымен басқа компьютерге жеткізу үшін мәліметтерді дайындайтын бірнеше қызметтер ұсынады (яғни бірнеше операциялар орындайды). Деңгейлер бір-бірінен шекаралармен – интерфейстермен бөлінеді. Барлық сұраныстар бір деңгейден екіншісіне интерфейс арқылы жіберіледі. Әрбір деңгей өз функцияларын орындағанда төменде жатқан деңгейлердің қызметтерін қолданады. Бұл жағдайда компьютер-жіберушідегі әрбір деңгей компьютер-қабылдаушыдағы сондай деңгеймен тікелей байланысқан сияқты жұмыс істейді.

Екі машинаның өзара әрекетесу ережелері деңгейлердің әрқайсысы үшін процедуралар жиыны түрінде суретеледі. Бір деңгейде, бірақ әр түрлі түйіндерде жататын желілік компоненттер бір-бірімен алмасатын хабарлардың реті мен форматын анықтайтын мұндай формальді ережелер *хаттамалар* деп аталады.

«Хаттама» түсінігін желінің әр түрлі түйіндерінде орналасқан бір деңгейдің компоненттерінің өзара әрекеттесу ережелерін суреттегенде, ал «интерфейс» түсінігін – бір түйін шегінде орналасқан көрші деңгейлердің компоненттерінің өзара әрекеттесу ережелерін суреттегенде жиі қолданады.

Желіаралық өзара әрекеттесуді ұйымдастыру үшін жеткілікті әр түрлі деңгейлер хаттамаларының келісілген жиыны *хаттамалар стегі* деп аталады.

OSI моделінің деңгейлерімен жүзеге асатын функциялардың тізімі:

Деңгей 7, Қолданбалы (Application) – OSI моделінің ең жоғарғы деңгейі. Ол өз бойында қолданбалы процестердің желілік қызметтерге ену рұқсаты үшін терезені білдіреді. Бұл деңгей файлдарды жіберу, мәліметтер базасына ену рұқсаты үшін программалық қамтамасыз ету мен электронды пошта сияқты пайдаланушының қосымшасын тікелей қолдайтын қызметтерді қамтамасыз етеді. Төменде жатқан деңгейлер қолданбалы деңгейде орындалатын міндеттерді қолдайды. Қолданбалы деңгей желіге енудің жалпы рұқсатымен, мәліметтер ағымымен және байланыс үзілгеннен кейін қалыпқа келтірумен басқарады.

Деңгей 6, Ұсынушылық (Presentation), желілік компьютерлер арасында мәліметтермен алмасу үшін қолданылатын форматты анықтайды. Бұл деңгейді аудармашы деп атауға болады. Компьютер-жіберушінің ұсынушылық деңгейінде қолданбалы деңгейден түскен мәліметтер көпшілікке түсінікті аралық форматқа аударылады. Компьютер-қабылдаушының осындай деңгейінде кері аудару жүзеге асады: аралық форматтан берілген компьютердің қолданбалы деңгейімен қолданылатынға. Ұсынушылық деңгей хаттамалардың түрленуіне, мәліметтердің трансляциясына, оларды шифрлеуге, қолданылатын таңбалар (кодтық кестенің) жиынының алмасуына немесе түрленуіне және графикалық командаларды кеңейтуге жауап береді. Ұсынушылық деңгей, сонымен бірге, жіберілетін биттердің жалпы санын кішірейту үшін мәліметтерді сығумен басқарады.

Деңгей 5, Сеанстық (Session), екі қосымшаларға әр түрлі компьютерлерде сеанс деп аталатын байланысты орнатуға, қолдануға және аяқтауға мүмкіндік береді. Бұл деңгейде желіде екі қосымшалардың байланысы үшін қажетті атауларды айырып тану мен қорғаныс сияқты функциялар орындалады. Сеанстық деңгей мәліметтер ағымында бақылау нүктелерін (checkpoints) орналастырудың арқасында пайдаланушылық міндеттердің арасындағы синхрондықты қамтамасыз етеді. Осылайша, қате пайда болған жағдайда тек соңғы бақылау нүктесінен кейінгі мәліметтерді ғана қайта жіберу қажет болады. Бұл деңгей өзара әрекеттесуші процестер арасындағы диалогпен басқарады, яғни жақтардың қайсысы қашан, қанша уақыт және т.б. жіберуді жүзеге асыруы керектігін реттейді.

Деңгей 4, Транспорттық (Transport), пакеттердің қателерсіз, сондай ретте, жоғалтуларсыз және қайталауларсыз жеткізілуіне кепілдік береді. Компьютер-жіберушінің бұл деңгейінде хабарлар ашылады: ұзындары бірнеше пакеттерге бөлінеді, ал қысқалары бір пакетке біріктіріледі. Бұл пакеттердің желі бойымен жіберілуінің нәтижелілігін жоғарлатады. Компьютер-қабылдаушының транспорттық деңгейінде хабарлар ашылады да, бастапқы қалпына келтіріледі, әрі әдетте қабылдауды мәлімдеу сигналы жіберіледі. Транспорттық деңгей хабарлар ағымымен басқарады, қателерді тексереді, әрі пакеттерді жіберумен және қабылдаумен байланысты мәселелерді шешуге қатысады.

Деңгей 3, Желілік (Network), хабарларды адрестеуге және логикалық адрестер мен атауларды физикалық адрестерге аударуға жауап береді. Нақты желілік талаптарды, қызметтің приоритетін және басқа факторларды негізге алағанда, мұнда ақпараттың компьютер-жіберушіден компьютер-қабылдаушыға орын ауыстыру маршруты анықталады.

Деңгей 2, Каналдық (Data Link), мәліметтерді жіберу ортасын енуге рұқсаттылыққа және жіберуге дайындыққа тексереді, әрі мәліметтер кадрларын (frames) желілік деңгейден физикалыққа жіберуін жүзеге асырады. Кадрлар – бұл ішіне мәліметтер орналасқан логикалық түрде ұйымдастырылған құрылым. Әдетте каналдық деңгей кадр жібергенде, ол қабылдаушы жағынан қабылдағаны туралы мәлімдемені күтеді. Қабылдаушының каналдық деңгейі жіберудің мүмкін қателерінің бар ма екендігін тексереді. Жіберу кезінде бұрмаланған немесе қабылдау туралы мәлімдеме алмаған кадрлар қайтадан жіберіледі.

Деңгей 1, Каналдық (Physical), – OSI моделіндегі ең төменгі деңгей. Бұл деңгей биттердің құрылымдастырылған, «шикі» ағымын физикалық орта бойымен (мысалы, желілік кабель бойымен) жіберуді жүзеге асырады. Мұнда кабельмен электрлік, оптикалық, механикалық және функционалды интерфейстер жүзеге асады. Физикалық деңгей сонымен бірге барлық жоғары жатқан деңгейлерден түскен мәліметтерді тасымалдайтын сигналдарды қалыптастырады. Бұл деңгейде желілік кабельдің желілік адаптердің платасымен байланысу тәсілін анықтайды, әсіресе, ажыратқыштардағы түйсіктердің саны мен олардың функциялары. Сонымен бірге, мұнда сигналдарды желілік кабель бойымен жіберу тәсілі анықталады.

OSI моделімен суреттелетін ережелерді қолданумен мәліметтерді жіберу қағидалары

Мәліметтер әдетте өлшемі бойынша үлкен файлдарда болады. Алайда, егер де компьютер мәліметтердің бұл блогын тұтастай жіберсе, желілер қалыпты жұмыс істемейді. Кабель бойымен мәліметтердің үлкен блоктарын жібергенде желі жұмысын бәсеңдететін екі себеп бар. Біріншіден, бір компьютермен жіберілетін мұндай блок кабельді толтырады да, қалған желілік компоненттердің өзара әрекеттесуіне бөгет келтіре отырып, бар желінің жұмысын бәсеңдетеді.

Екіншіден, ірі блоктарды жіберген кезде қателердің пайда болуы бар блоктың қайта жіберілуіне әкеп соқтырады. Ал егер мәліметтердің үлкен емес блогы бұрмаланса, онда тек осы үлкен емес блокты ғана қайта жіберуге тура келеді, бұл уақытты айтарлықтай үнемдейді. Мәліметтерді желі бойымен тез, күтуге уақыт жібермей-ақ жіберу үшін оларды үлкен емес басқарылатын блоктарға бөлу керек.

Мәліметтер деген терминмен қатар мәліметтермен алмасу бірліктерін, мысалы, хабарды, мәліметтердің хаттамалық блогын белгілеу үшін желі мамандарымен қолданылатын басқа да терминдер бар. Желілік модельдердің анықталған деңгейлерінің мәліметтер блоктарын белгілеу үшін жиі арнайы атаулар қолданылады: кадр (frame), пакет (packet), дейтаграмма (datagram), сегмент (segment).

Осылайша, пайдаланушы хабар жібергенде, хабардың алфавиттік-сандық таңбалары желелік кешенде орын алмастыра алатын мәліметтерге түрленеді. Желілік кешен арқылы мәліметтерді жіберу үшін олар сәйкес түрде жинақталады (инкапсуляцияланды). *Инкапсуляция* – мәліметтерді бір хаттама форматынан хаттаманың басқа форматына жинақтау тәсілі. Инкапсуляция желі бойымен жіберердің алдында мәліметтерге хаттамалардың қажетті ақпаратын қосады. Мәліметтер OSI моделінің бір деңгейінен екіншісіне көшкенде, әрбір деңгей төменгі келесі деңгейге жіберердің алдында мәліметтерге тақырыпша (немесе тіркеме) қосады. Тақырыпшалар мен контейнерлер желілік құрылғылар мен қабылдаушы үшін мәліметтердің дұрыс жеткізілуіне және олардың талданылуына кепілдік беретін басқарушы ақпараттан тұрады.

Инкапсуляция процесінде мәліметтер келесі қадамдардан өтеді:

- Қадам 1. Мәліметтер пайдаланушының қосымшасынан OSI моделінің қолданбалы деңгейіне жіберіледі.
- Қадам 2. Қолданбалы деңгей мәліметтерге өзінің тақырыпшасын қосады да, ұсынушылық деңгейге жібереді.
- Қадам 3. Ұсынушылық деңгей ұсынушылық деңгейдің тақырыпшасын қосады да, мәліметтерді сессиялық деңгейге жібереді.
- Қадам 4. Сессиялық деңгей сессиялық деңгейдің тақырыпшасын қосады да, мәліметтерді транспорттық деңгейге жібереді.
- Қадам 5. Транспорттық деңгей мәліметтерге өз тақырыпшасын қосады да, оларды желілік деңгейге жібереді.
- Қадам 6. Желілік деңгей өз тақырыпшасын қосады да, мәліметтерді каналдық деңгейге жібереді.
- Қадам 7. Каналдық деңгей мәліметтерге тақырыпша мен тіркеме қосады. Екінші деңгейдің тіркемесі – жіберу кезінде пайда болған қателердің бар болуын бақылау үшін ақпаратты қабылдағышпен қолданылатын кадрды тексеру реті (frame check sequence - FCS). Бұл ақпарат физикалық деңгейге жіберіледі.
- Қадам 8. Физикалық деңгей мәліметтер биттерін желінің физикалық ортасына жібереді.

Алшақтатылған құрылғы биттерін тізбегін қабылдағанда, физикалық деңгей өңдеу үшін ақпараттың биттерін каналдық деңгейге жібереді. Каналдық деңгей келесі қадамдарды орындайды:

- Қадам 1. Каналдық деңгей FCS тіркемесін қателердің бар болуын бақылау үшін тексереді.
- Қадам 2. Егер қателер табылған болса, пакет қабылданбайтын болады да, каналдық деңгей мәліметтердің қайта жіберілуін сұрай алады.
- Қадам 3. Егер қателер табылмаған болса, каналдық деңгейде канлдық деңгей тақырыпшасын оқу мен талдау жүзеге асады.
- Қадам 4. Каналдық деңгей пакеттен тақырыпша мен тіркемені жояды да, қалған мәліметтерді каналдық деңгей тақырыпшасындағы басқарушы ақпаратпен сәйкес желілік деңгейге жібереді. Бұл процесс деинкапсуляция деп аталады. Әрбір келесі деңгей осы әрекеттерді қайталайды.

Почталық хаттама	
Деректер	Деректер
Сегмент тақырыбы+Деректер	Сегмент
Желілік тақырып+Сегмент тақырыбы+Деректер	Пакет
Кадр тақырыбы+Желілік тақырып+ Сегмент тақырыбы +Деректер+Трейлер	Кадр
Биттар	

Зертханалық жұмыс аудиториялық жұмыстың 3 сағатына есептелген және қысқаша теориялық мағлұматтарды оқып-үйренуден, зертханалық жұмыстың тапсырмаларын орындаудан, есеп беруді дайындаудан және жұмысты тапсырудан тұрады.

Жұмыстың тапсырмасы:

1. Тесттік сұрақтарға жауап беру
2. Желіден тәуелді және желіден тәуелді емес деңгейлерді, интерфейс пен хаттама түсінігін көрсете отырып, OSI моделінің сұлбасын сызу
3. OSI моделіне қатысты мәліметтердің инкапсуляция процесінің сұлбасын сызу

Есеп берудің мазмұны:

1. Зертханалық жұмыстың аты, мақсаты мен тапсырмасы.
2. Тесттік сұрақтарға жауап беру
3. OSI моделінің сұлбасы
4. Инкапсуляция процесі

Бақылау сұрақтары:

1. OSI үлгісін не стандарттайды?
2. OSI үлгілерінің деңгейлерін белгілеу
3. OSI үлгісімен бейнеленетін ережелерді қолдана отырып деректерді жіберу принципі
4. Деректерді инкапсуляциялау дегеніміз не?

Тесттік сұрақтар.

Келесі пікрлерде қалып қойған сөздерді жазыңыз.

1. OSI үлгісінде барлық желілік операциялар _____ деңгейге бөлінген.
2. Әр деңгейдің тапсырмасы - предоставление услуг _____ деңгейге бұл қызметтерді жүзеге асыру бөлшектерін «жасыра отырып» қызмет көрсету.
3. Компьютер-жіберушіде әр деңгей компьютер-қабылдаушымен _____ _____ деңгейімен тікелей байланыста болып тұрғандай жұмыс істейді.
4. Жоғарғы, немесе _____ деңгей желіге жалпы кіру мүмкіндігін басқарады.
5. Компьютер-қабылдаушының_____ деңгейі аралық деректер форматын осы компьютердің Қолданбалы деңгейі қолданатын форматқа айналдырады.
6. _____ деңгейі деректерді компьютер-жіберушіден компьютер-қабылдаушыға ауыстыру маршрутын анықтайды.
7. Каналды деңгей желілік дейгейден физикалық деңгейге _____ жіберу үшін арналған.
8. Деректердің үлкен көлемін _____бөлгенде, олардың жіберу жылдамдығы, желідегі әр компьютер басқа компьютерлермен бірге бір уақытта деректерді қабылдауға және жіберуге мүмкіндік алатындай жоғарылайды
9. Деректер блогын құру процесі OSI үлгісінің _____ деңгейінде басталады

Жауаптардың келесі нұсқауларының бірін таңдаңыз

10. Бір компьютердің екіншісіне пошталық хабарламаны жіберу кезінде инкапсуляция процесінде деректерді өзгерту кезеңінің қай бейнеленуі дұрыс?
    a) Деректер, сегменттер, пакеттер, кадрлар, биттер
    b) Биттер, кадрлар, пакеттер, сегменттер, деректер
    c) Пакеттер, сегменттер, деректер, биттер, кадрлар
    d) Сегменттер, пакеттер, кадрлар, биттер, деректер

11. А компьютерінен В компьютеріне пошталық хабарламаны жіберу кезінде деректерді инкапсуляциялау қажет. Инкапсуляциялаудың бірінші кезеңін бейнелеудің қайсысы дұрыс?

a) Алфавитті-сандық символдар деректерге конверцияланады
b) Хабарлама жеңіл транспортталатын блоктарға сегменттеледі
c) Хабарламаға қабылдаушының адресі қосылады
d) Хабарлама екілік форматқа ауыстырылады

12. А компьютерінен В компьютеріне пошталық хабарламаны жіберу кезінде деректерді инкапсуляциялау қажет. Пакетті құрудан кейін не болады?

a) Пакет орта бойымен жіберіледі
b) Пакет кадрға орналастырылады
c) Пакет кадрларға сегменттеледі
d) Пакет екілік форматқа ауыстырылады