

### 13 дәрістің тақырыбы. OSI және TCP/IP модельдерінің жоғарғы деңгейлері

**Дәрістің мақсаты:** TCP және UDP хаттамаларының порттар қолданысын үйрену.

**Жұмыстың мазмұны:**

1. ICMP хаттама қолданысы;
2. ping және traceroute қолданысы;
3. шлюздерді маршрутизациялау;

OSI моделінің қосымша деңгейі адамның желілік технологиямен байланысуын қамтамасыз етеді, бұл қолданушылардың өзара желі арқылы сөйлесуіне мүмкіндік береді. Басқаша айтқанда, қосымша деңгейі желі бойынша хабарлама таратылуы кезінде ақырғы құрылғылардың қосымшаларының аралық интерфейсін құрады. 7-деңгей екі фомадағы бағдарламалық құралдардың жиынтығынан тұрады: қосымша (applications) және қызмет көрсету қызметі бағдарламалары (services).

Адамның желімен байланысуын қосымшалар қамтамасыз етеді. Бұл деңгейдің **әлемдік өрмектің web-браузері - гипертекстік ақпаратқа қолжеткізуін қызмет көрсету (World Wide Web - WWW)**, бұл адамдарға желі бойынша хабарламаны жіберуге дайындауға және осындай хабарламаларды қабылдауға мүмкіндік береді. Біршама әйгілі web-браузерлер Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera болып табылады.

Қызмет көрсетулік қызмет бағдарламалары желі ресурстарын тиімді қолдануды қамтамасыз ете

отырып, мәліметтерді желі бойынша таратуға дайындайды. Әртүрлі ақпараттар (аудио, видео, текстік ақпараттар) әр түрлі қызметтерді талап етеді, өйткені көпгүрлі ақпаратты жалпы желі бойынша тарату керек. Қосымша деңгейінің хаттамалары ақпараттың шығу көзінің торабы мен алушының торабы арасындағы мәліметтермен алмасудың ережелерін анықтайды. Әрбір қосымша мен қызмет көрсету түрлері жіберілетін мәліметтің стандарты мен форматын анықтайтын өзінің хаттамаларын қолданады.

Қосымша деңгейінің хаттамалары мен қызметтері әдетте сәйкесінше серверлермен көрсетіледі. Бірақ жеке құрылғы ретінде сервер бірнеше қызмет көрсету қызметтерін біріктіре алады, немесе бір қызмет түрі көптеген әртүрлі деңгейдегі серверлермен көрсетілуі мүмкін.

Қосымша деңгейінің біршама көп тараған хаттамалары мен қызметтері:

- электрондық пошта хаттамалары (Simple Mail Transfer Protocol - **SMTP**, - Post Office Protocol - **POP**, Internet Messaging Access Protocol - **IMAP**); -гипермәтіндік ақпарат хаттамасы немесе web-сервер (Hypertext Transfer Protocol - **HTTP**);

- файлдарды тарату хаттамасы (File transfer Protocol - **FTP**) файлдарды таратудың қарапайым хаттамасы (TrivialFTP - **TFTP**);

- домендік атаулар жүйесі (Domain Name System - **DNS**);

- қашықтағы желілік құрылғылармен виртуалды байланысты қамтамасыз ететін қашықтан қолжетімділік хаттамасы (**Telnet**), және жіберілетін мәліметтерді шифрлауды жүзеге асыратын қашықтан қолжетімділік хаттамасы (Secure Shell - **SSH**);

- тораптарді динамикалық конфигурациялау хаттамасы (Dynamic Host Configuration Protocol - **DHCP**).

Осылайша, OSI моделінің 7-деңгейінің қосымшалары адамның желімен интерфейсін (байланысуын) қамтамасыз етеді. Қызмет көрсетулік қызмет хаттамалардың бағдарламаларлық құралдарын қолданып, мәліметтерді желі бойынша таратуға дайындайды.

Желіні құрудың екі моделі бар:

1. «**клиент - сервер**» моделі;

2. Желінің бірдей тораптарін байланыстыратын модель(**peer-to-peer**).

Peer-to-peer желісінде соңғы тораптар ерекшеленген серверсіз ортақ ресурстарды (принтер, файл) бөліседі. Әр соңғы құрылғы (peer) не сервер сияқты, не клиент сияқты жұмыс атқара алады. Компьютер бір қосылыс үшін сервердің ролін, ал басқасына - клиент ролін орындай алады.

«**клиент - сервер**» моделіне сәйкес клиент ерекшеленген серверге (upload) сұраныс жібере отырып ақпарат сұрайды, оған сұранысқа сәйкес жауап ретінде файл (download) жіберіледі. Сәйкесінше клиент «клиент - сервер» ортасында серверден қажетті ақпаратты алады. «клиент - сервер» моделінің басты артықшылығы желіні басқарудың орталықтандырылуы және қауіпсіздік болып табылады.

Төменде қосымша деңгейінің көп тараған хаттамаларының қысқаша сипаттамалары келтірілген.

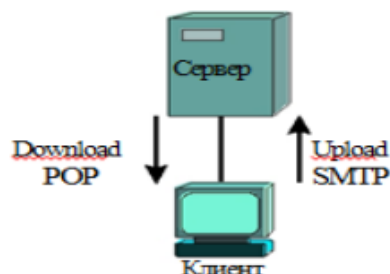
## Электронды поштаның тарату хаттамалары

Электронды поштаның тарату кезінде және пошталық серверлердің өзара қарым-қатынастары кезінде порт нөмірі 25 болатын қарапайым поштаның тарату хаттамасы (Simple Mail Transfer Protocol - **SMTP**) қолданылады. Клиенттің серверден хабарлама алуы үшін порт нөмірі 110 болатын пошталық бөлімнің хаттамасы (Post Office Protocol - **POP**) немесе хабарламаға қолжетімділік хаттамасы (Internet Messaging Access Protocol - **IMAP**) қолданылады. 55 - суретте электронды пошта қызметіндегі клиент-сервер моделі көрсетілген. Клиенттен серверге поштаны аудару кезінде SMTP хаттамасы қолданылады, бұл кезде upload процесі орындалады.

Пошталық сервер клиентке арналған хабарламаны алған кезде, ол бұл хабарламаны сақтайды да, алушы адресат өз поштасын алып еткенше күтеді. Пошталық клиенттер желілік

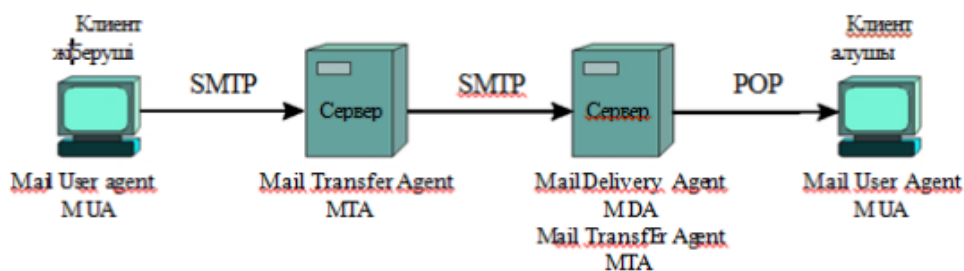
хаттамалардың біреуін қолданып, хабарламаны алып кетеді (download процесі). Ең көп тараған клиенттің пошталық хаттамалары - POP және IMAP4, олар транспорттық деңгейде мәліметтің сенімді жетуі үшін TCP хаттамасын қолданады.

Пошталық серверлер бір-бірімен SMTP хаттамасы арқылы араласады, ол TCP-мен әрекеттесе отырып пошталық хабарламаларды мәтіндік форматта тасымалдайды. SMTP хаттамасы ақпаратты қорғаудың төмен деңгейімен сипатталады, сондықтан серверлер тек қана өз желілерінің қолданушыларына қызмет көрсетеді.



55 - сурет. Электронды пошта қызметіндегі клиент-сервер моделі

Адамдар электрондық поштаны дайындау кезінде қолданушының пошталық агенті (Mail User Agent - **MUA**) деген клиенттік қосымшаны қолданады. MUA қосымшасы хабарламаны жіберуді және қабылданған хабарламаларды клиенттің пошталық жәшігіне орналастыруға мүмкіндік береді (56 - сурет).



56 - сурет. Желі бойынша электрондық поштаның жіберілуі

Серверлер арасында хабарлама таратылуы кезінде пошта жіберу агенті (Mail Transfer Agent - **MTA**) қолданылады. MTA агенті MUA-дан немесе басқа MTA-дан хабарлама алады да желі бойынша жібереді. MTA агенті серверлер арасында электрондық поштаны тарату үшін SMTP хаттамасын қолданады. Егер хабарлама серверден жергілікті сервер клиентіне жіберілетіндей болса, онда пошта жеткізілімінің агенті (Mail Delivery Agent - **MDA**) қосылады. MDA агенті MTA-дан келетін поштаны қабылдап, POP хаттаманы қолданып қолданушылардың сәйкесінше пошталық жәшіктеріне орналастырады.

**Домендік атаулар жүйесі (Domain Name System - DNS)** Интернетте сайттардың атаулары немесе домендерді IP адресстердің сандық мәніне ауыстыру үшін қолданылады. Адамдарға домендік атауды, мысалы www.cisco.com сандық адресстен 198.133.219.25 көрі еске сақтау оңайырақ. Мысалыға, жоғарыда көрсетілген www.cisco.com сайттың сандық адресі 72.163.4.161 деп өзгертілді. Көп жағдайда сандық адрессті білу талап етілгендіктен, хост DNS-серверден сұрап атауы бойынша сәйкес адрессті ала алады. Атауы мен сандық адресстің




сәйкестігін алу үшін DNS әртүрлі иерархиялардың серверлердің үлестірілген жиынтығын қолданады.

Компьютерлердің операциялық жүйелерінде қолданушыға сервердің атауын сұрауға және хост атауын идентификациялауға мүмкіндік беретін **nslookup** утилиті бар. Клиент сұраныс жасаған кезде, сервер бірінші өзінің жазбаларын тексереді. Егер онда сәйкес «атау-адрес» жұбы болмаса, онда ол жоғарғы иерархия деңгейіндегі басқа DNS-серверлермен байланысады. 57 - суретте қолданушыға DNS сервердің атауын сұрауға **nslookup** командасының орындалуы көрсетілген. Команда басқарма бағаны режимінде жүзеге асырылады (Пуск → Программы → Стандартные → Командная строка). Берілген үлгіде төрт команда орындалды.

1. **nslookup** командасы бойынша DNS сервердің адресі 10.0.6.10 алынды.

2. сосын IP-адрес 72.163.4.161 болатын [www.cisco.com](http://www.cisco.com) сайтының адресіне сұраныс жүргізілді.

3. cisco.netacad.net - 128.107.229.50 сайының адресі сұрады. [www.psuti.ru](http://www.psuti.ru) сайтының сұранысының нәтижесі - 89.186.238.202.



```
Командная строка - nslookup
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\Васин>nslookup
*** Can't find server name for address 10.0.6.10: Non-existent domain
*** Can't find server name for address 10.0.5.10: Non-existent domain
*** Default servers are not available
Default Server: UnKnown
Address: 10.0.6.10

> www.cisco.com
Server: UnKnown
Address: 10.0.6.10

Non-authoritative answer:
Name:   origin-www.cisco.com
Address: 72.163.4.161
Aliases: www.cisco.com, www.cisco.com.akadns.net
         geoprod.cisco.com.akadns.net

> cisco.netacad.net
Server: UnKnown
Address: 10.0.6.10

Non-authoritative answer:
Name:   cisco.netacad.net
Address: 128.107.229.50

> www.psuti.ru
Server: UnKnown
Address: 10.0.6.10

Non-authoritative answer:
Name:   www.psuti.ru
Address: 89.186.238.202
```

57 - сурет. **nslookup** командасының орындалу үлгісі

Көрініс деңгейінің қызметі DNS порт нөмірі - 53 және TCP транспорттық деңгей хаттамасымен де, UDP хаттамасымен де жұмыс істейді.

### Қашықтықтан қолжетімділік хаттамасы Telnet

**Telnet хаттамасы** қашықтағы торабының қосылуын, яғни қолданушының қашықтағы желілік құрылғылармен: компьютермен, маршрутизатормен, коммутатормен виртуалды қосылуын қамтамасыз ететін командалық бағана. Клиенттің Telnet хаттамасы бойынша қосылуы үшін әдетте қашықтағы хостқа атау береді. Хост атауы ретінде қашықтықтағы құрылғының IP-адресі немесе домендік жүйенің атауы DNS қолданылады. Барлық ақпаратты өңдеу және жадының

қолданылуы қашықтағы құрылғының процесірінде орындалады, ал конфигурация нәтижесінің көрінісін Telnet қолданушының монитормына тасымалдайды. Telnet TCP/IP моделінің қосымша деңгейінде жұмыс істейді, сондықтан OSI моделінің барлық деңгейлерін қамтиды. Telnet хаттамасының порт нөмірі – 23.

Telnet хаттамасында аутентификация бар, сондықтан қашықтағы құрылғыда пароль қойылады, оны қолданушы білуі тиіс. Бірақ Telnet желі бойынша қарапайым мәтін ретінде жіберілетін мәліметті криптографияламайды. Бұл мәліметті ұрлап алуы мүмкін дегенді білдіреді. Жіберілетін ақпаратты қорғау үшін жіберілетін мәліметтерді шифрлауды (**Secure Shell - SSH**) қамтамасыз ететін қашықтан қолжетімділік хаттамасы жасап шығарылды. Ол мәліметті криптографиялауды және сенімдірек аутентификацияны қамтамасыз етеді, порт нөмірі - 22. SSH хаттамасы Telnet-ті алмастырады.

#### **Тораптарді динамикалық конфигурациялау хаттамасы DHCP**

Интернет желісі арқылы хабарлама алмасатын барлық құрылғыларға бірегей IP-адрестер керек. Бұл адрестер динамикалық немесе статикалық режимде белгілене алады. Статикалық режимде адресі администратор құрылғыны конфигурациялау кезінде өзі белгілейді. **Статикалық IP-адрестерді маршрутизаторларға, желілік принтерлерге** және басқа да адрестері сирек ауысатын құрылғыларға белгілеу **ұсынылады**. Алайда, жұмыс істейтін станциялардың адрестері жиі ауысады. Кейбір қолданушылар Интернетке анда-санда шығады, сондықтан оларға тұрақты емес IP-адрестер керек.

**Тораптарді динамикалық конфигурациялау хаттамасы (Dynamic Host Configuration Protocol DHCP)** жұмыс станцияларына IP-адресі администратордың провайдер берген диапазонынан автоматты белгілеуге мүмкіндік береді. DHCP хаттамасы арқылы адресі динамикалық белгілеу клиенттің сұранысы бойынша белгілі бір уақыт аралығына беріледі, оны ұзарту үшін қолданушы периодты түрде серверден сұрап отырады. IP-адрестер босағаннан кейін, оны қайта үлестіретін DHCP-серверге қайтып келеді. Клиенттің қайта сұранымы кезінде, сервер алдыңғы қолданылған IP-адресі белгілеуге тырысады. DHCP хаттамасы IP-адресстерден басқа көптеген параметрлер (маска подсети, үнсіз берілетін шлюз, DNS серверінің IP-адрес т.б.) ұсынады.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Қосымша деңгейінің бағдарламалық құралдарының екі формасы қандай?
2. «клиент - сервер» моделі желісінің негізгі ресурстары қайда орналасқан?
3. peer-to-peer моделі желісінің негізгі ресурстары қайда орналасқан?
4. Электронды поштаның тарату хаттамаларын атаңыз.
5. HTTP хаттамасы қандай қызмет атқарады?
6. HTTP және HTTPS хаттамаларының айырмашылықтары қандай?
7. HTTP және FTP хаттамаларының айырмашылықтары қандай?
8. Домендік атаулар жүйесі DNS не үшін қолданылады?
9. DNS-сервердің адресін қандай командамен алуға болады?
10. Қашықтан қолжетімділікті қандай хаттамалар қамтамасыз етеді?
11. Тораптардің динамикалық конфигурациясын қандай хаттамалар қамтамасыз етеді?

#### **Жаттығулар**

1. HTTP, HTTPS, STP, DNS, Telnet, SMTP хаттамаларының порт нөмірлерін атап шығыңыз. Берілген хаттамалар қандай жұмыс атқарады?
2. TCP сегментінің тақырыпшасының форматын бейнелеңіз.
3. TCP хаттамасында қосылысты орнату процесін бейнелеңіз.
4. TCP хаттамасында мәліметті тарату процесін бейнелеңіз.
5. TCP хаттамасы мәліметтер сенімділігін қалай жүзеге асыратынын түсіндіріңіз.