

## ЛЕКЦІЯ 4

### ТЕМА: «МЕДИЧНІ КОМП'ЮТЕРНІ КОМУНІКАЦІЇ»

#### ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Комп'ютерні мережі, основні поняття.
2. Елементарні загальні поняття про локальні мережі.
3. Глобальна мережа Інтернет.
4. Основні мережеві сервери.
5. Пошук інформації в мережі Інтернет. Спеціальні медичні пошукові системи.
6. Телемедицина.

#### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

##### **Комп'ютерні мережі, основні поняття**

З початком масового застосування комп'ютерів з'явилася можливість швидко передавати потрібну інформацію на відстань, використовуючи периферійні пристрої. Однак продуктивність праці ще більше зросла з об'єднанням комп'ютерів у комп'ютерні мережі, особливо в 90-і роки ХХ сторіччя, що ознаменувалися активним розвитком і використанням мережі Інтернет. Створення єдиної мережі стало поштовхом до науково-технічного прогресу та сприяло об'єднанню всього людства в співтовариство без кордонів.

**Комп'ютерні мережі** — це група з кількох комп'ютерів, з'єднаних каналами зв'язку, що використовуються для передавання інформації між комп'ютерами.

Комп'ютерні мережі працюють під керівництвом мережевої ОС. Інформаційний потік, який циркулює в комп'ютерній мережі, називається трафіком. Користувач має змогу використовувати всі апаратні, програмні та інформаційні ресурси, на які він отримав дозвіл від адміністратора мережі.

##### **До основних елементів комп'ютерних мереж належать:**

- комп'ютери;
- комунікаційне устаткування (телефонні лінії, супутниковий зв'язок та ін.);
- ОС (ОС має керувати роботою мережі та усіх пристроїв, підключених до сервера. До таких систем можна віднести Windows server, UNIX, Sun OS, Mac OS);
- мережеві додатки (мережеві бази даних, поштові системи, засоби архівації даних, системи автоматизації колективної роботи та ін.).

##### **Комп'ютерні мережі забезпечують:**

- колективну обробку даних користувачами, комп'ютери яких підключено до мережі, обмін даними між цими користувачами в режимі реального часу;
- спільне використання програм;
- спільне використання принтерів, модемів та інших периферійних пристроїв.

Серед комп'ютерних мереж розрізняють мережі із середньою швидкістю (від 1 до 10 Мбіт/с), високошвидкісні (до 100 Гбіт/с), надшвидкісні (не менше 1 Тбіт/с).

Кожний ПК має в комп'ютерній мережі свою адресу. Підключення ПК до комп'ютерної мережі можливе через послідовні або паралельні порти на системній платі. Метод підключення впливає на відстань та швидкість.

Для передачі даних у комп'ютерній мережі використовується середовище:

- жорстке (підключення через кабель);
- гнучке (супутникове, інфрачервоне, мікрохвильове).

**За територіальним розміщенням мережі поділяють на:**

- локальні, сформовані з ПК, розташованих на відстані 2—5 км один від одного, які об'єднують підприємство, офіс, групу будинків;
- регіональні, які охоплюють територію до 100 км, об'єднують кілька локальних мереж (велике підприємство з філіями, район міста);
- глобальні, які об'єднують велику кількість мереж та окремі ПК. Розташовуються по всьому світу, характеризуються різноманітними засобами зв'язку. Всесвітньо відомою глобальною мережею є Інтернет.

**Елементарні загальні поняття про локальні мережі**

Комп'ютери, що використовуються в межах одного закладу (наприклад, поліклініка, лікарня, санітарно-епідеміологічна станція та ін.), у тому числі і АРМ, звичайно об'єднують в локальні обчислювальні мережі (ЛОМ). Таке об'єднання дає змогу значно прискорити обмін інформацією між різними фахівцями для оперативного вирішення різних завдань: діагностики, лікування, консультування, управління роботою закладу та ін. Встановлено, що від 60 до 90 % інформації, потрібної для ефективної роботи закладу, циркулює всередині цього закладу. **Основне призначення локальної мережі** — забезпечення доступу до її ресурсів. Для організації роботи локальної мережі необхідні мережеві адаптери і канал зв'язку.

**Мережевий адаптер** — це технічний пристрій, що з'єднує ПК з каналами зв'язку. Мережевий адаптер підключають безпосередньо у вільний слот материнської плати ПК і до нього пристиковують канал зв'язку локальної мережі.

**Канал зв'язку** — високошвидкісна лінія зв'язку, що зв'язує всіх абонентів, для передачі інформації в цифровому форматі. У мережах виділяють високопродуктивний комп'ютер для спільного використання — файловий сервер. Серед його завдань — зберігання та передача даних, управління базами даних, друк на мережевому принтері та інші функції, необхідні для успішної роботи ЛОМ. Комп'ютери, які використовують ресурси мережі, називаються клієнтами. Устаткування, програми та дані об'єднують одним терміном «ресурси».

Структурною ознакою мереж є їхня топологія, яка характеризує зв'язки між комп'ютерами в мережі. Топологія локальних мереж — це спосіб об'єднання комп'ютерів у мережу та один з одним. Кожна топологія має свої переваги та недоліки. Вибір виду топології мережі залежить від конкретних умов її використання.

З розвитком ЛОМ медичних закладів вони можуть об'єднуватися в рамках районів, міст, області, регіону в глобальні мережі.

При роботі в комп'ютерній мережі обмін даними між ПК відбувається за визначеним протоколом (порядок угод, які описують взаємодію між ПК мережі).

Локальні комп'ютерні мережі можна об'єднувати, навіть якщо між ними дуже велика відстань. При цьому використовують телефонні лінії, радіостанції, оптико-волоконні лінії, космічний супутниковий зв'язок та ін.

При об'єднанні мереж виникає міжмережеве об'єднання та утворюється глобальна комп'ютерна мережа, яка охоплює місто, область, країну, континент і навіть земну кулю.

При підключенні локальних мереж до глобальної важливу роль відіграє безпека інформаційного доступу, тобто мова йде про обмежений доступ зовнішніх користувачів до мережі. Для цього встановлюють так звані брандмауери, які виконують захисну функцію та

перешкоджають несанкціонованому доступу.

Користувач спілкується з іншими абонентами мережі за допомогою спеціального програмного забезпечення, яке має загальну назву «Телекомунікації».

### **Глобальна мережа Інтернет**

**Інтернет (Internet)** — найбільша глобальна комп'ютерна мережа, що зв'язує тисячі локальних мереж з мільйонами комп'ютерів та створює єдиний інформаційний простір. Це мережа мереж. Щомісяця її поширеність зростає на 7—10 %. Мережа набуває все більшої популярності в ділових колах, зокрема в системі охорони здоров'я. Низька вартість глобального зв'язку та його швидкість, зручність проведення сумісних робіт, доступність програм, унікальна база даних цієї мережі роблять її універсальною.

Для доступу до мережі використовують кілька способів. Одними з найпоширеніших є звичайне з'єднання лініями телефонного зв'язку, безпосередній доступ через виділені лінії, доступ через супутникові канали зв'язку.

Постачальниками послуг Інтернету або провайдерами є спеціальні організації, які підключають користувача до мережі. Провайдер має постійно ввімкнений продуктивний сервер. Комп'ютер провайдера може виконувати функції хост-машини або звертатися до більш потужних хост-машин для доступу до глобальних ресурсів мережі через високопродуктивний канал передачі даних — *магістраль*.

**Хост-машина** (від англ. host — господар) — це комп'ютер, що виконує мережеві функції, реалізуючи повний набір протоколів. Окрім мережевих функцій хост може вирішувати завдання користувача (програми, розрахунки, обчислення).

Інтернет працює на базі стандартного протоколу передачі даних TCP/IP (Transmission Control Protocol — протокол управління передачею; IP — Internet Protocol — протокол Інтернету). За допомогою протоколу IP уся інформація передається одержувачу, а за допомогою протоколу TCP перевіряють, чи всю інформацію отримано.

Комп'ютери, підключені до Інтернету, часто називають вузлами Інтернету, або сайтами (від англ. site — місцезнаходження). Будь-який комп'ютер, підключений до Інтернету, має свою унікальну адресу. Адреси потрібні для ідентифікації об'єктів (поштові скриньки, файли, веб-сторінки). Для кожного з них існує свій формат адреси.

IP-адреса — це чотирьохбайтне число, перших два байти якого позначають адресу підмережі, а два інших — адресу вузловій, наприклад — 191.205.30.43. Для користувача працювати з числовим зображенням IP-адреси незручно, тому йому пропонується простіша логічна система доменних імен DNS (Domain Name System) — послідовність імен, з'єднаних крапками.

Наприклад: [www.doromoha.kiev.ua](http://www.doromoha.kiev.ua) — сайт Центру «Швидка допомога», [doromoha.kiev.ua](http://doromoha.kiev.ua) — доменне ім'я сервера, отримане при реєстрації, ua — суфікс, що визначає належність домена. З назви випливає, що сервер розміщений у Києві. Останні два символи вказують на країну (ua — Україна, us — США, au — Австралія, fr — Франція, ca — Канада, jp — Японія, тощо).

**Домен** — група вузлів, об'єднаних за певною ознакою (наприклад, вузли якої-небудь країни, вузли навчальних закладів, вузли однієї організації і т. д.). IP та DNS — різні форми запису адреси одного й того самого мережевого комп'ютера. Для переведення доменних імен у IP-адресу служить сервер DNS.

### **Основні мережеві сервери**

Практично всі послуги мережі ґрунтуються на принципі «клієнт — сервер».

**Сервер** — це комп'ютер або програма, здатні надавати клієнтам певні мережеві послуги.

**Клієнт** — прикладна програма, яка забезпечує передачу запитів до сервера й одержання відповідей від нього.

Сервер «*Електронна пошта*» (e-mail) є одним із перших і, мабуть, найпоширеніших та найдешевших серверів мережі. Він забезпечує обмін поштовими повідомленнями з будь-яким абонентом Інтернету. Серед клієнтських поштових програм можна виділити The Bat, Gmail, Microsoft Outlook та ін.

**Сервер WWW** — WorldWideWeb. В основу цієї системи, покладено поняття гіпертексту, тобто безлічі окремих текстів, які мають посилання один на одного. Таким чином, це єдиний інформаційний простір, що складається з сотень мільйонів взаємозв'язаних електронних документів. Окремі документи, що становлять простір web, називають web-сторінками, групи тематично з'єднаних web-сторінок — web-вузлами (web-сайта-ми або просто сайтами).

В основі WWW лежать два поняття: формат документів HTML та гіпертекстові посилання.

**HTML** (Hypertext Markup Language) — спеціальна мова форматування електронних текстових документів. Її створено з метою оформити екранні документи (web-сторінки та web-сайти). Створення документа на мові HTML аналогічне до програмування. Автор документа бере звичайний текст та вставляє в нього спеціальні команди. Такі команди називаються *тегами*. Наприклад, якщо на початку абзацу стоїть тег <CENTER>, то весь абзац буде вирівняно по центру вікна, незалежно від того, у якому вікні відбуватиметься перегляд документа і яким шрифтом буде відтворено текст. Існують спеціальні теги для упровадження графічних і мультимедійних об'єктів (звук, музика, відеокліпи).

**Гіпертекст** — текст, що містить зв'язки з іншими текстами, графічною, відео- або звуковою інформацією. Зв'язок між гіпертекстовими документами здійснюється за допомогою ключових слів. Знайшовши ключове слово, користувач може перейти в інший документ, щоб отримати додаткову інформацію. Новий документ також матиме гіпертекстові посилання.

**До основних можливостей програм-браузерів відносять:**

- завантаження та відтворення web-сторінок за вказаною адресою;
- набір навігації (шляхом уведення адреси в рядку *Адрес*, *Назад* — повернення до попередньої сторінки, *Вперед* — перехід до наступних сторінок, папка *Журнал* — повернення до будь-якої сторінки, яку відкривали останнім часом, папка *Избранное* — швидкий перехід до ресурсу, ярлик якого створено у цій папці, панель *Ссылки* — за кожною піктограмою цієї панелі закріплено найпоширенішу щодо звернень адресу);
- збереження та відкриття файлів різних типів;
- надсилання повідомлень електронною поштою;
- використання каналів для періодичного отримання інформації з Інтернету;
- пошук сторінок за контекстом (панель *Поиск*).

**Пошук інформації в мережі Інтернет. Спеціальні медичні пошукові системи.**

Для пошуку інформації в мережі існують спеціальні служби — пошукові системи. Пошукові системи, що працюють у всесвітній павутині, дають змогу легко переходити до численних посилань для пошуку потрібної інформації.

**Пошуковий запит** — це набір слів, словосполучень та службових символів, що характеризує інформацію, яку ви бажаєте знайти.

**Спосіб пошуку за ключем:** якщо на сторінці є поле *Найти (Поиск)*, наберіть у ньому ключове слово для пошуку і натисніть *Найти*,

**Спосіб пошуку за каталогом:** якщо на сторінці є перелік тематичних посилань, наберіть тему, яка вас цікавить.

**Спеціальні медичні пошукові системи:**

Global Medicine On-line Database — <http://globmed.com/>

European Hospital Web Directory — <http://www.gigermd.com/hospital.htm> —

Європейський лікарняний web-провідник

MedNet — <http://www.mednet.com/>

MedicalWorld Search — <http://pride-sun.poly.edu/>

MedExplorer — <http://www.medexplorer.com/>

Комітет з нової медичної техніки (Київ) — <http://www.knmt.kiev.ua>

HealthSeek — <http://www.healthseek.com/>

HealthGate — <http://www.healthgate.com/>

Фармацевтичний бюлетень — <http://www.fb.ru/>

MedNetUSA — <http://www.mednetusa.com>

National Institutes of Health (НИН) — Національний Інститут Здоров'я — <http://www.nih.gov/>

**Телемедицина** — (грец. tele — дистанція, лат. meder — лікування) — напрямок, що використовує телекомунікаційні та комп'ютерні технології для надання медичної допомоги й послуг у сфері охорони здоров'я в точці необхідності (у тих випадках, коли географічна відстань є критичним чинником).

**Проблеми установ охорони здоров'я полягають у:**

- дефіциті лікарів-фахівців;
- віддаленості населення від медичних центрів;
- неякісній організації екстреної допомоги;
- труднощах із проведення наукових досліджень;
- необхідності постійного спостереження за пацієнтами.

**Телемедична процедура** — стандартна послідовність спільних дій з певною метою об'єднання географічно віддалених один від одного медпрацівників, пацієнтів, допоміжного персоналу з використанням комп'ютерної й телекомунікаційної техніки.

Існують наступні види **телемедичних процедур:**

- телемедичне консультування;
- біотелеметрія (телемоніторинг);
- домашня (індивідуальна) телемедицина;
- телескринінг;
- телеприсутність;
- телеасистування;
- дистанційне навчання.

**Мета телемедицини** — надання будь-якій людині, незалежно від її місцезнаходження, медичної допомоги в необхідному обсязі та в актуальний термін.

Із 2009 року Державний центр телемедицини реалізує проект створення телемедичної мережі України, завдяки якій започатковано телемедичне консультування та обмін досвідом лікарів.

- У 2010 році (26.03.2010 р.) було прийнято наказ №261 «Про впровадження

телемедицини в закладах охорони здоров'я», яким було затверджено ряд нормативних документів. Проте тоді зробити щось конкретне в плані реального запровадження телемедицини вдалося лише за підтримки бізнесу та благодійних організацій.

□ Наступний крок зроблено у жовтні 2015 року: МОЗ України видало Наказ №681 «Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я», в якому було прописано Порядок організації медичної допомоги на первинному, вторинному (спеціалізованому), третинному (високоспеціалізованому) рівнях із застосуванням телемедицини.

□ Влітку 2017 року Україна почала перехід на електронну систему охорони здоров'я eHealth. А у листопаді 2017 року парламент ухвалив закон «Про підвищення доступності та якості медичного обслуговування у сільській місцевості». У рамках закону планується розбудувати та модернізувати амбулаторії та ФАПи, забезпечити лікарів житлом і службовим транспортом, придбати діагностичне устаткування. Також закон передбачає активне впровадження телемедицини.

**Телеметрія** — це дистанційна фіксація фізіологічних параметрів, що виникла як компонент космічної медицини, а її цивільний різновид — **телемоніторинг** — використовується у відділеннях інтенсивної терапії та при транспортування важких пацієнтів. Саме телеметрія застосовується у військовій, аерокосмічній медицині та медицині катастроф. Найпоширенішою формою клінічного застосування телеметрії є теле-ЕКГ.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Що таке комп'ютерна мережа?
2. Які існують комп'ютерні мережі?
3. Як класифікують комп'ютерні мережі за територіальним розміщенням?
4. Назвіть основні топології ЛОМ.
5. Що таке сервер?
6. Що таке модем?
7. Що таке лінія зв'язку?
8. Для чого необхідний протокол?
9. Чим відрізняються локальні комп'ютерні мережі від глобальних?
10. Який принцип лежить в основі мережевих послуг Інтернет?
11. Назвіть призначення електронної пошти.
12. Що таке web-сайт? З чого він складається?
13. Що таке провайдер? Які функції виконують провайдери?
14. Які ви знаєте пошукові системи?
15. Що таке телемедицина. Основні різновиди.