

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**  
Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

(назва інституту)

Комп'ютерних наук

(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Комп'ютерних наук

В. В. Вишнівський

(підпис, ініціали, прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

для проведення лабораторного заняття

(вид заняття)

зі студентами інституту ННІТ

(назва інституту)

з навчальної дисципліни: Конвергентна мережна інфраструктура  
(назва навчальної дисципліни)

**Тема 1:** Загальні відомості про КМІ. Основи з'єднання для передавання інформації в мережах КМІ.

(номер і назва теми в програмі навчальної дисципліни)

**Змістовний модуль 1. Моделювання та проектування високошвидкісних мереж, впровадження мережевих рішень конвергентної мережевої інфраструктури**

**Заняття 1.3** Дослідження різновидів телекомунікаційних мереж як складової КМІ і визначення їх особливостей

(номер і назва заняття в тематичному плані)

**Час:** 4 години

**Навчальна та виховна мета**

1. Ознайомлення з методичним керівництвом до лабораторних робіт.
2. Дослідити різновиди, класифікаційні признаки мереж, складові КМІ.
3. Складання загальної класифікаційної таблиці мереж.
4. Виховувати відповідальність слухачів за виконання робіт та розрахунків при проектуванні МД.

**Навчально-методичне забезпечення**

1. Слайди
2. Internet.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри  
Комп'ютерних наук

протокол від « 11 » лютого 2019 р. № 8

## План проведення завдання

№ зп	Навчальні питання (проблема)	Час хв	Дії викладача та тих, що навчаються
I	Вступ		
	1. Прийом навчальної групи.	5хв	Перевірка наявності студентів та готовність їх до заняття.
	2. Зв'язок з матеріалами навчальних дисциплін, що вивчались раніше.	5хв	Нагадую матеріали навчальних дисциплін, що вивчались раніше та пов'язую їх з сьогодишнім заняттям.
	3. Тема: Дослідження різновидів телекомунікаційних мереж як складової КМІ і визначення їх особливостей		Актуальність заняття. Оголошую тему, мету заняття та навчальні питання.
II	Основна частина		Оголошую порядок проведення заняття.
	1. Ознайомлення з методичним керівництвом до лабораторних робіт.	25хв	Матеріал викладати у темпі, що дозволяє вести записи, основні положення, визначення.
	2. Основні поняття комп'ютерних мереж. Топологія комп'ютерної мережі .	45хв	Даю під запис за необхідністю визначений матеріал.
	3. Класифікація комп'ютерних мереж за призначенням, типом комп'ютерів, які входять до складу комп'ютерної мережі.	30хв	Пояснюю слайди, що демонструються.
	4. Класифікація мереж за територіальним розташуванням та типом функціональної взаємодії.	30хв	За необхідності наводжу приклади з практики. Короткий висновок.
	Заклучна частина		Нагадую тему заняття її зміст (навчальні питання). Визначаю ступінь досягнення мети заняття. (Визначаю позитивні сторони заняття та загальні недоліки)
III	Підведення підсумків та захист лабораторних робіт	35 хв	Відповідаю на запитання студентів
	Відповіді на запитання		Видаю завдання на самостійну підготовку
	Завдання на самостійну підготовку		Оголошую тему, час і місце проведення заняття
	Тема і місце наступного заняття	5 хв	

\_\_\_\_ Доцент кафедри, к.т.н. \_\_\_\_\_ Сєрих С.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, підпис, ініціали, прізвище)

## ***Вступ***

У світі існують тисячі різноманітних комп'ютерних мереж. Найбільш істотними ознаками, що визначають тип мережі, є ступінь територіального розосередження, топологія і застосовані методи комутації.

По ступеню розосередження комп'ютерні мережі поділяються на локальні, регіональні і глобальні.

У локальних мережах інформація передається на невелику відстань. Локальні мережі поєднують комп'ютери, що розташовані недалеко один від одного. Для передачі інформації використовуються високошвидкісний канал передачі даних, швидкість у якому приблизно така сама, як швидкість внутрішньої шини комп'ютера. Найбільш відомими типами локальних мереж є Ethernet і TokenRing.

Регіональні обчислювальні мережі розташовуються в межах визначеного територіального регіону (групи підприємств, міста, області і т.і.). Регіональні обчислювальні мережі мають багато спільного з ЛОМ, але вони по багатьох параметрах більш складні і комплексні. Підтримуючи великі відстані, вони можуть використовуватися для об'єднання декількох ЛОМ в інтегрованому мережеву систему.

Глобальні обчислювальні системи охоплюють територію держави чи декількох держав і видовжуються на сотні і тисячі кілометрів. Глобальні обчислювальні мережі часто з'єднують багато локальних і регіональних мереж. У порівнянні з локальними більшість глобальних мереж відрізняє повільна швидкість передачі і більш низька надійність. Найбільш відомою глобальною мережею є мережа Internet.

## **2. Основні поняття комп'ютерних мереж. Топологія комп'ютерної мережі.**

### ***2.1 Основні поняття комп'ютерних мереж***

У користувачів віддалених один від одного комп'ютерів з'явилася потреба у швидкому обміні даних. Для цього було запропоновано об'єднати комп'ютери у єдину систему і таким чином передавати дані від одного комп'ютера до іншого. Об'єднання комп'ютерів у єдину мережу надає користувачам нові можливості, які були неможливими при використанні окремих комп'ютерів. Комп'ютерна мережа забезпечує: колективне опрацювання даних, обмін даними між користувачами, спільне використання програм та периферійних пристроїв. Практичні потреби лікарів у спільній обробці медичних даних, спонукали впровадження комп'ютерних мереж у медичні заклади.

При розгляді комп'ютерних мереж доцільно, насамперед, з'ясувати сутність фізичного рівня взаємодії комп'ютерів. Фізичний рівень мережевої взаємодії визначає спосіб фізичного з'єднання комп'ютерів у мережі. Центральним поняттям даного рівня є поняття середовища передачі.

**Середовище передачі** – це фізичне середовище, в якому відбувається поширення інформаційних сигналів у вигляді електричних, мережевих імпульсів.

**Лінія зв'язку** – це обладнання, за допомогою якого здійснюється об'єднання комп'ютерів у мережу. Лінії зв'язку залежно від середовища передачі даних поділяються на:

- *повітряні* – традиційно по таких проводах передають телефонні або телеграфні сигнали, але за відсутності інших можливостей ці лінії використовуються також і для передачі комп'ютерних даних;

- *кабельні* – представляє складну конструкцію, яка складається із провідників; використовуються такі типи: вита пара, коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель;

- *радіоканали наземного та супутникового зв'язку* – створюються за допомогою передавача і приймача радіохвиль. Існує велика кількість різних типів радіоканалів, які відрізняються частотним діапазоном і дальністю каналу.

Для підключення комп'ютерів до середовища передачі використовується спеціальне *комунікаційне обладнання*. Основні функції цього обладнання полягають у фізичному кодуванні і декодуванні даних, а також синхронізації прийому і передачі даних.

**Комунікаційне або мережеве обладнання** – це периферійні пристрої, що здійснюють перетворення сигналів, які використовуються у комп'ютері, на сигнали, що передаються через лінії зв'язку, і навпаки. Такими пристроями є мережеві адаптери, модеми та ін.

*Мережевий адаптер (або мережева інтерфейсна плата)* – спеціальний апаратний засіб для ефективною взаємодії персональних комп'ютерів у мережі. Встановлюється в одне з вільних гнізд розширення шини комп'ютера, а кабель передачі даних під'єднується до роз'єму на цій платі. Мережевий адаптер використовуються при кабельних лініях зв'язку. З погляду комп'ютера, адаптер повинен ідентифікувати ПК у мережі і виконувати буферизацію даних між комп'ютером і кабелем. З погляду комп'ютерної мережі, ця плата повинна генерувати електричні сигнали, що проходять по мережі, управляти доступом до мережі і забезпечувати фізичний контакт з кабелем.

Для організації комп'ютерної мережі необхідно встановити на кожний ПК мережеву плату і об'єднати всі комп'ютери за допомогою спеціального кабелю. Інколи необхідні для зв'язку компоненти вже встановлені на системній платі і тоді мережева плата не потрібна. У цьому випадку гніздо для мережевого кабелю розміщено на задній стінці системного блоку. Кабель для з'єднання мережевих компонентів визначає максимальну швидкість передачі даних та можливу віддаленість комп'ютерів один від одного.

*Модем* – обладнання для передачі даних, яке здійснює узгоджене перетворення цифрового сигналу комп'ютера в модульований аналоговий і навпаки. Застосовуються при телефонних лініях зв'язку.

Використовуючи лінію зв'язку і мережевий адаптер можна побудувати найпростішу мережу, але надійність і продуктивність такої мережі буде невисокою. Суттєво покращити характеристики мережі дозволять наступні мережеві пристрої:

- *комутатори* (англ. Switch – перемикач) – обладнання, яке призначене для об'єднання декількох комп'ютерів комп'ютерної мережі у межах одного сегмента мережі. Концентратор може мати різну кількість портів (зазвичай від 8 до 32);
- *концентратори* – об'єднуючий компонент, до якого підключаються всі комп'ютери в мережі. Нині майже не використовуються – їх змінили комутатори, які виділяють кожен підключений пристрій в окремий сегмент;
- *мости* – це пристрої, що з'єднують дві мережі, які побудовані за різними технологіями. Міст виконує перерозподіл інформаційних потоків між мережами;
- *повторювачі* – мережевий пристрій, який відновлює сигнали, спотворені при передачі;
- *маршрутизатори* – мережеве обладнання, яке на основі інформації про топологію мережі і визначених правил приймає рішення про пересилання пакетів мережевого рівня між різними сегментами мережі. Маршрутизатор визначає оптимальний маршрут передачі даних. Він допомагає зменшити навантаження мережі, завдяки поділу на домени, а також завдяки фільтрації пакетів. Їх застосовують для об'єднання мереж різних типів, зокрема, несумісних по архітектурі і протоколам, а також для забезпечення доступу із локальної мережі у глобальну мережу Інтернет.

Для реалізації обміну даними у мережі, окрім наявності комунікаційного обладнання, необхідно встановити відповідне комунікаційне програмне забезпечення.

***Комунікаційне або мережеве програмне забезпечення*** – це набір програм, що забезпечують роботу мережевого обладнання і обмін інформацією між комп'ютерами в мережі.

Мережеве програмне забезпечення поділяється на:

- програми, які працюють з мережею на низькому рівні, вони забезпечують управління мережевим обладнанням з метою перетворення сигналів з одного виду на інші;
- програми, які працюють з мережею на високому рівні, вони призначені для розпізнавання та опрацювання інформації залежно від її характеру та способу організації.

До комунікаційного програмного забезпечення входять:

- мережеві операційні системи – забезпечують доступ користувачів до ресурсів комп'ютерної мережі (наприклад, Windows NT, UNIX, Netware та ін);
- програми управління мережами (наприклад, Proxy, Anyplace Control, MyChat та ін.).

***Спробуйте сформулювати визначення комп'ютерної мережі.***

***Комп'ютерна мережа*** – це сукупність комп'ютерів, які з'єднані лініями зв'язку і оснащені комунікаційним обладнанням та комунікаційним програмним забезпеченням.

З метою стандартизації взаємодії компонентів комп'ютерних мереж (принципів та правил) була розроблена модель мережевої архітектури під

назвою «еталонна модель взаємодії відкритих систем» (OSI). OSI базується на моделі, яка була запропонована Міжнародним інститутом стандартів (ISO). Відповідно до цієї моделі мережа поділяється на 7 рівнів, кожному з яких відповідає протокол, одиниця виміру, певний набір функцій.

**Протокол** – це набір правил, які визначають взаємодію комп'ютерів мережі і описують спосіб виконання визначеного класу функцій.

Відповідно до цієї структури протоколів потік інформації в мережах має дискретну структуру, логічною одиницею якої є пакет (кадр). Вся інформації між вузлами мережі передається у вигляді пакетів, що мають інформаційні і керуючі поля: порядковий номер, адреса одержувача, контрольна сума і т.і. Розглянемо структуру протоколів:

1. *Фізичний рівень* складається з фізичних елементів, які використовуються безпосередньо для передачі інформації по мережевим каналам зв'язку. До фізичного рівня відносяться також методи електричного перетворення сигналів, що залежать від мережевої технології, яка застосовується (Ethernet, Fddi тощо).
2. *Рівень з'єднання* призначений для передачі даних від фізичного рівня до мережевого та навпаки. Мережева плата в комп'ютері – приклад реалізації рівня з'єднання. Вона залежить від мережевої технології.
3. *Мережевий рівень* визначає шлях переміщення даних по мережі, дозволяючи їм знайти отримувача. Мережевий рівень можна розглядати як службу доставки.
4. *Транспортний рівень* пересилає дані між самими комп'ютерами. Після доставляння даних мережевим рівнем комп'ютеру-отримувачу активізується транспортний протокол, доставляючи дані до прикладного процесу.
5. *Сеансовий рівень* використовується як інтерфейс користувача і вирішує такі завдання, як обробка імен, паролів, прав доступу.
6. *Рівень уявлення* створює інтерфейс мережі до ресурсів комп'ютера: принтерів, моніторів, дисків; виконує перетворення форматів файлів.
7. *Прикладний рівень* забезпечує виконання прикладних задач користувачів: електронної пошти; розподілених баз даних; усіх програм, що функціонують у середовищі Internet.

**Ресурс мережі** – це пристрої, які входять до апаратної частини деяких комп'ютерів мережі, доступні і можуть використовуватися будь-яким користувачем мережі. Наприклад, принтери, сканери та ін.

У комп'ютерній мережі кожен ПК називається *робочою станцією*, за винятком одного чи кількох комп'ютерів, які називаються *серверами*.

**Сервер** (*serve – постачати, обслуговувати*) – комп'ютер, ресурси якого призначені для спільного використання. Призначення сервера – доставляти програми до робочих станцій. Сервери мають бути високоякісними та високонадійними, адже при обслуговуванні всієї комп'ютерної мережі вони багаторазово виконують роботу звичайної робочої станції.

**Робочі станції** – комп'ютери, які використовують ресурси мережі. Призначення робочої станції – виконувати програми, одержані з мережі.

Кожна робоча станція і сервер містять карти адаптерів, які за допомогою мережевих кабелів з'єднуються між собою. До операційної системи на кожній робочій станції встановлюється програмне забезпечення, яке дає можливість станції взаємодіяти з сервером. Аналогічно, на сервері встановлюється програмне забезпечення, яке дає йому можливість взаємодіяти з робочою станцією та забезпечувати їй доступ до своїх файлів.

Розрізняють дві технології використання сервера:

- **технологія «файл-сервер»** (розподілене опрацювання) – схема роботи, коли робочі станції виконують велику частину опрацювання даних, а файл-сервер надає файли для цього опрацювання.
- **технологія «клієнт-сервер»** – схема опрацювання, за якої робота розподіляється між робочою станцією і файлом-сервером рівномірно.

При об'єднанні комп'ютерів у мережу перш за все необхідно визначити спосіб організації фізичних зв'язків (топологію).

## 2.2 Топологія комп'ютерної мережі

Топологія комп'ютерної мережі – це її геометрична форма або фізичне розташування комп'ютерів по відношенню один до одного. Топологія визначає вимоги до устаткування, тип кабелю, який використовується, можливі й найбільш зручні методи керування обміном, надійність роботи, можливості розширення мережі. Топологія характеризує властивості мереж, які не залежать від їх розмірів, при цьому не враховується продуктивність і принцип роботи цих об'єктів, їх типи, довжини каналів. Існують такі типи топології:

- **«шина»** (*bus*) – всі комп'ютери паралельно підключаються до однієї лінії зв'язку й інформація від кожного комп'ютера одночасно передається всім іншим комп'ютерам.

### Знайдіть і відобразить топологію «шина»

Топологія «шина» передбачає ідентичність мережевого устаткування комп'ютерів, а також рівноправність всіх абонентів. Комп'ютери можуть передавати дані тільки по черзі, тому що лінія зв'язку у них єдина, у протилежному випадку передана інформація буде спотворюватися в результаті конфлікту. У топології «шина» відсутній сервер, через який передається вся інформація. На кінцях кабелю знаходяться термінатори, для запобігання відображення сигналу.

*Переваги топології «шина»:*

- додавання нових абонентів у «шину» досить просте і можливе навіть під час роботи мережі;
- при використанні «шини» потрібна мінімальна кількість сполучного кабелю в порівнянні з іншими топологіями, проте до кожного комп'ютера (крім двох крайніх) підходить два кабелі, що не завжди зручно;
- вартість мережного устаткування є не занадто високою;
- відмова окремих комп'ютерів не впливає на роботу мережі;
- простота налаштування мережі.

*Недоліки топології «шина»:*

- при розриві або ушкодженні кабелю порушується узгодження лінії зв'язку, і припиняється обмін даними навіть між тими комп'ютерами, які залишилися з'єднаними між собою;
- коротке замикання в будь-якому сегменті кабелю «шини» виводить із ладу всю мережу;
- складна локалізація несправностей та складна діагностика несправностей.

**«зірка» (star)** – до одного центрального комп'ютера приєднуються інші периферійні комп'ютери, причому кожний з них використовує свою окрему лінію зв'язку.

### *Знайдіть і відобразить топологію «зірка»*

У топології «зірка» весь обмін інформацією відбувається через центральний комп'ютер, на який розподіляється значне навантаження. Як правило, центральний комп'ютер повинен бути найпотужнішим, адже саме на нього покладаються всі функції з управління обміном даних. Необхідно вживати спеціальні заходи щодо підвищення надійності центрального комп'ютера і його мережевої апаратури. Ніякі конфлікти у мережі з топологією «зірка» неможливі, тому що керування повністю централізоване.

#### *Переваги топології «зірка»:*

- вихід з ладу периферійного комп'ютера ніяк не відбивається на функціонуванні частини мережі, що залишилася, але будь-яка відмова центрального комп'ютера робить мережу повністю непридатною;
- пошкодження будь-якого кабелю або коротке замикання в ньому порушує роботу тільки одного комп'ютера, а всі інші комп'ютери можуть продовжувати працювати;
- висока продуктивність мережі;
- у «зірці» на кожній лінії зв'язку перебувають тільки два абоненти: центральний і один з периферійних. Найчастіше для їхнього з'єднання використовується дві лінії зв'язку, кожна з яких передає інформацію тільки в одному напрямку. Все це істотно спрощує мережеве обладнання в порівнянні із «шиною» і не потребує застосування додаткових зовнішніх терміновикликів.
- можливість легко контролювати роботу мережі, локалізувати несправності шляхом простого відключення від центра абонентів (що неможливо, наприклад, у випадку «шини»).

#### *Недоліки топології «зірка»:*

- жорстке обмеження кількості абонентів, адже центральний абонент може обслуговувати не більше 8-16 периферійних абонентів. Якщо в топології «зірка» підключення нових абонентів є досить простим, то при їхньому перевищенні воно просто неможливе. Хоча, іноді в «зірці» передбачається можливість нарощування, тобто підключення замість одного з периферійних абонентів ще одного центрального абонента (у результаті отримуємо топологію з декількох з'єднаних між собою «зірок»).
- значна витрата кабелю, ніж при інших топологіях, це істотно впливає на вартість всієї мережі в цілому.



Розрізняють два види топології «зірка»:

- *активна «зірка»* – у центрі мережі міститься комп'ютер, який виступає у ролі сервера;
- *пасивна «зірка»* – у центрі мережі міститься не комп'ютер, а концентратор або комутатор, який відновлює сигнали і відправляє їх в інші лінії зв'язку. Таким чином, ми фактично маємо справу із шинною топологією, тому що інформація від кожного комп'ютера одночасно передається до всіх інших комп'ютерів, а центрального абонента не існує. Топологія пасивна «зірка» надає цілий ряд додаткових можливостей

*«кільце» (ring)* – кожний комп'ютер передає інформацію завжди тільки одному комп'ютеру, наступному в ланцюжку, а одержує інформацію тільки від попереднього комп'ютера в ланцюжку, і цей ланцюжок замкнтий в «кільце».

**Знайдіть і відобразить топологію «кільце»**

У топології «кільце» чітко виділеного центрального комп'ютера немає, проте комп'ютери не є повністю рівноправними, на відміну, від шинної топології. Однак досить часто в «кільці» виділяється спеціальний абонент, який управляє обміном або контролює обмін. Зрозуміло, що наявність такого керуючого абонента знижує надійність мережі, тому що вихід його з ладу відразу ж паралізує всю мережу.

*Переваги топології «кільце»:*

- додавання нових абонентів у «кільце» досить просте, хоча й вимагає обов'язкової зупинки роботи всієї мережі на час підключення;
- максимальна кількість абонентів у «кільці» може бути досить велика, аналогічно, як у випадку топології «шина»;
- кільцева топологія є досить стійкою до перевантажень, вона забезпечує впевнену роботу із великими потоками переданої по мережі інформації, тому що в ній, як правило, немає конфліктів (на відміну від «шини»), а також відсутній центральний абонент (на відміну від «зірки»);
- відсутність додаткового обладнання.

*Недоліки топології «зірка»:*

- вихід з ладу хоча б одного з комп'ютерів (або ж його мережевого обладнання) порушує роботу всієї мережі;
- будь-яке пошкодження або коротке замикання в кожному з кабелів «кільця» робить роботу всієї мережі неможливою;
- складність пошуку несправностей.

*Подвійне «кільце»* – це топологія, побудована на двох «кільцях», перше «кільце» використовується як основний шлях для передачі даних, друге – резервний шлях, який використовується при виході з ладу першого «кільця».

- *«дерево» (tree)* – топологія, яка є комбінацією декількох топологій «зірка». Перевагою деревоподібних мереж є простий спосіб нарощування потужності мережі;
- *«решітка»* – топологія, у якій комп'ютери утворюють багатомірну решітку, при цьому кожне ребро решітки паралельне її осі і з'єднує два суміжних вузли вздовж цієї осі.

Тип топології обирають залежно від потреб медичних закладів. Для невеликої поліклініки, ймовірно, буде вибрана топологія «зірка». Для великих лікарень вибирається топологія «дерево», у якій розміщують концентратори для «кущів» робочих станцій і один сервер для всього закладу. На практиці часто застосовують комбінації декількох топологій.

### **3. Класифікація комп'ютерних мереж за призначенням, типом комп'ютерів, які входять до складу комп'ютерної мережі.**

Для класифікації комп'ютерних мереж використовують різні ознаки, вибір яких полягає у забезпеченні класифікаційній схемі дотримання таких вимог:

3. можливості класифікації всіх існуючих та перспективних комп'ютерних мереж;
4. диференціація різних мереж;
5. однозначність класифікації будь-якої комп'ютерної мережі;
6. наочність, простота і практична значимість класифікаційної схеми.

#### ***Класифікація комп'ютерних мереж.***

##### ***1. За призначенням комп'ютерні мережі поділяються на:***

- i. *обчислювальні* – призначені для розв'язання завдань користувачів з обміном даними між їх абонентами;
- ii. *інформаційні* – орієнтовані на представлення інформаційних послуг користувачам;
- iii. *змішанні* – поєднують функції обчислювальних та інформаційних комп'ютерних мереж.

##### ***2. За типом комп'ютерів, які входять до складу комп'ютерної мережі:***

- *однорідні* – комп'ютерні мережі, які складаються із програмно-спільних ЕОМ;
- *неоднорідні* – комп'ютерні мережі, до складу яких входять програмно-несумісні комп'ютери.

##### ***1. За територіальним розташуванням комп'ютерні мережі поділяються на:***

- *контролюючі (CAN – Controllor Area Network)* – стандарт мережі, орієнтований перш за все на об'єднання в єдину мережу різного виконавчого обладнання і датчиків. CAN розроблені в середині 1980р. і нині широко використовується в промисловій автоматизації, технологіях «розумного будинку», автомобільній промисловості.

#### ***Переваги CAN:***

1. можливість роботи у режимі жорсткого реального часу;
2. простота реалізації і мінімальні затрати на використання;
3. висока стійкість до перешкод;
4. надійний контроль помилок передачі і прийому;
5. широкий діапазон швидкостей;
6. велика поширеність технології.

#### ***Недоліки CAN:***

- максимальна довжина мережі обернено пропорційна швидкості передачі;
- великий розмір службових даних у пакеті;
- відсутність єдиного загальноприйнятого стандарту.
- **локальні** (*LAN – Local Area Network*) – об'єднують комп'ютери, які розташовані на невеликій відстані один від одного. Локальні мережі є мережами закритого типу, доступ до них дозволений лише обмеженому контингенту користувачів, для яких робота у такій мережі безпосередньо пов'язана з їхньою професійною діяльністю.

*Склад локальної мережі:* комп'ютери; мережеві адаптери; периферійні пристрої; середовище передачі; мережеві пристрої (комутатори, маршрутизатори, мости, повторювачі).

Комп'ютери можуть з'єднуватися між собою, використовуючи різні середовища доступу: мідні провідники, оптичні кабелі і радіоканал (безпроводні технології). Провідний зв'язок встановлюється через Ethernet, безпроводний – через Wi-Fi, Bluetooth, GPRS та ін.

Сучасні локальні мережі будуються на основі топології «зірка» з використанням концентраторів (хабів), комутаторів та кабелю. Дана технологія, що носить назву Fast Ethernet дозволяє проводити обмін інформацією на швидкостях 100Мбіт/с, 1Гбіт/с, 10Гбіт/с та навіть 100Гбіт/с.

Комп'ютери, що входять у локальну мережу, поділяються на два типи: робочі станції, призначені для користувачів і сервери, які, як правило, недоступні для звичайних користувачів.

У порівнянні з глобальною мережею, локальна мережа зазвичай має більшу швидкість обміну даними, менше географічне покриття та відсутність необхідності використовувати запозиченої телекомунікаційної лінії зв'язку.

За допомогою локальної мережі один комп'ютер отримує доступ до ресурсів іншого таких, як дані та периферійні пристрої (принтери, модеми, факси). Використання локальних мереж дає можливість розподілу ресурсів великої вартості. Локальні мережі значною мірою допоможуть удосконалити роботу у медичних закладах. Адже лікар, вводячи дані про пацієнта в комп'ютер, може надати доступ до цих даних іншим лікарям, до яких необхідно направити пацієнта, та відправити запит на обстеження. Таким чином виникає можливість більш раціонально розподілити прийом пацієнтів і уникнути великих черг. Результати обстежень пацієнта (наприклад, рентгенограми, томограми та ін.) теж можна передавати через локальну мережу.

*Переваги локальних мереж:*

- *розподіл даних (Data Sharing).* Дані в мережі зберігаються на сервері та можуть бути доступні для будь-якої робочої станції, підключеної до мережі;
- *розподіл ресурсів (Resource Sharing).* Периферійні пристрої можуть бути доступні для всіх користувачів мережі (наприклад, факс або лазерний принтер);
- *розподіл програм (Software Sharing).* Усі користувачі мережі можуть мати доступ до програм, які були один раз централізовано встановлені. При цьому повинна працювати мережева версія відповідних програм;

- *електронна пошта (Electronic Mail)*. Усі користувачі мережі можуть передавати або приймати повідомлення;
- висока швидкість передачі даних та низький рівень помилок при передачі даних.

*Недоліки локальних мереж:*

- використання локальної мережі обмежується невеликими географічними відстанями;
- обмежене число комп'ютерів, що підключаються до мережі.
- **регіональні** (*MAN – Metropolitan Area Network*) – міські мережі між закладами в межах одного або декількох міст, які об'єднують багато локальних обчислювальних мереж. Нерідко в лікарні виникає необхідність отримати або відправити інформацію до інших медичних закладів, для реалізації цієї потреби раціонально використовувати регіональні мережі.
- **глобальні** (*WAN – Wide Area Network*) – це сукупність віддалених один від одного комп'ютерів, сумісна взаємодія яких забезпечується комунікаційною мережею передачі даних і спеціальними програмами мережевої операційної системи. Глобальні мережі охоплюються телекомунікаційними структурами, які об'єднують локальні інформаційні мережі, що мають загальний протокол зв'язку, методи під'єднання і протоколи обміну даними.

Глобальні мережі є відкритими і орієнтовані на обслуговування будь-яких користувачів. Найбільш яскравим прикладом глобальної мережі світового зразка є Internet. Глобальні мережі відрізняються від локальних тим, що вони розраховані на необмежену кількість абонентів, але при цьому не завжди використовують якісні канали зв'язку і високу швидкість передачі даних.

#### 4. Класифікація мереж за територіальним розташуванням та типом функціональної взаємодії.

За типом функціональної взаємодії комп'ютерні мережі поділяються на:

- і. **клієнт-сервер** – обчислювальна або мережева архітектура, у якій завдання або мережеве навантаження розподілені між серверами і робочими станціями.

У технології клієнт-сервер існує один або декілька головних комп'ютерів – *сервери*, всі інші комп'ютери – *клієнти (робочі станції)*. Для отримання доступу до ресурсів у мережі клієнт-сервер користувач повинен мати унікальний ідентифікатор – ім'я користувача (login – логін) і пароль (password). Використання логіну і пароля для доступу до ресурсів мережі називається *ідентифікацією*. Перевірка достовірності імені користувача паролем називається *аутентифікацією*. Використання ідентифікації та аутентифікації називається *авторизацією*.

*Перевагами технології клієнт-сервер є:*

- можливість розподілу функцій між декількома незалежними комп'ютерами в мережі, завдяки чому спрощується обслуговування обчислювальної системи, зокрема, ремонт сервера не спричиняє впливу на клієнтів;

- всі дані зберігаються на сервері, який, як правило, захищений значно краще клієнтів;
- можливість об'єднання різних клієнтів, з різними апаратними платформами, операційними системами, які використовують ресурси одного сервера.

*Недоліками технології клієнт-сервер є:*

- непрацездатність сервера може зробити непрацездатною всю мережу;
- підтримка роботи даної системи вимагає окремого спеціаліста, системного адміністратора.

*Багаторівнева архітектура клієнт-сервер* – різновид архітектури клієнт-сервер, у якій функція обробки даних поділена між одним або декількома окремими серверами. Вона дозволяє розподілити функції збереження, обробки і представлення даних для більш ефективного використання можливостей серверів і клієнтів.

I. *однорангові (децентралізовані або пирингові)* – всі комп'ютери такої мережі рівноправні, будь-який користувач може отримати доступ до даних, які зберігаються на довільному комп'ютері. У таких мережах відсутні виділені сервери, а кожен вузол є як клієнтом, так і сервером. Переважно були поширені у домашніх мережах або невеликих офісах. Однорангові мережі застосовують для:

II *обміну файлами*. Користувачі файлообмінної мережі викладають файли на певну директорію, з якої доступно скачування файлів іншими користувачами.

III. *розподілених обчислень*. Існує можливість протягом короткого періоду часу виконувати величезний об'єм обчислень, які на потужних комп'ютерах потребували б багатьох років. Така продуктивність досягається завдяки тому, що задача розбивається на велику кількість блоків, які одночасно виконуються сотнями тисяч комп'ютерів. Компанія Sony використовує такий підхід у ігрових приставках PlayStation.

*Переваги однорангових мереж:*

1. прості в установці і експлуатації;
2. поширені операційні системи володіють всіма необхідними функціями, які дозволяють будувати однорангову мережу.

*Недоліки однорангових мереж:*

- відсутня можливість захисту інформації, тому однорангові мережі використовують в тих випадках, де питання захисту даних не є принциповим;
- для нормального функціонування мережі всі комп'ютери мають бути ввімкнені.

v. *гібридні (частково децентралізовані)* – поєднують швидкість централізованих мереж і надійність децентралізованих завдяки гібридним схемам з незалежними індексованими серверами. Гібридна мережа передбачає наявність серверів призначених для координації роботи, пошуку або надання інформації про

комп'ютери мережі та їх статус. При виході із ладу одного або декількох серверів, мережа продовжує функціонувати.

- ві. **ієрархічні** (мережі з виділеним сервером) – обчислювальна або мережева архітектура, у якій функціонують один або декілька комп'ютерів – серверів, які управляють обміном даних по мережі з розподілом ресурсів та комп'ютери-клієнти, які мають доступ до послуг сервера. Сервер у ієрархічних мережах – це постійне сховище розподіляючих ресурсів, він може бути клієнтом лише сервера більш високого рівня ієрархії. Тому ієрархічні мережі іноді називаються мережами з виділеним сервером.

*Переваги ієрархічної мережі:*

1. дозволяє створити найбільш стабільну структуру мережі і більш раціонально розподілити ресурси;
2. високий рівень захисту.

*Недоліки ієрархічної мережі:*

- необхідність додаткової ОС для сервера;
- більш висока складність установки і модернізації мережі;
- необхідність виділення окремого комп'ютера в якості сервера.

Комп'ютерні мережі класифікують за наступними ознаками:

- за територіальним розташуванням - локальні, регіональні, глобальні;
- за сферою застосування - офісні, промислові, побутові;
- за комплексом архітектурних рішень - Ethernet, Token Ring, Arcnet;
- за топологією - шинна, кільцева, зіркоподібна, деревоподібна, повнозв'язна;
- за фізичним середовищем передавання - з симетричним кабелем, з коаксіальним кабелем, з кабелем "кручена пара", з волоконно-оптичним кабелем, з інфрачервоним каналом, з мікрохвильовим каналом;
- за методом доступу до фізичного середовища передавання - з опитуванням, з маркерним доступом, із суперництвом, з уставлянням регістра, та іншому.

Тому у якості **звіту з лабораторної роботи** потрібно надати розгорнуту класифікацію мереж доступу із описанням класифікаційного признаку і розташувати їх у порядку важливості.

Обов'язковими повинні бути такі:

- Класифікація за призначенням.
- Класифікація за типом використовуваних в мережі ЕОМ.
- Класифікація за організацією управління.
- Класифікація за формуванням передачі інформації.

### **Завдання на СРС.**

Виконати самостійне завдання ЛР № 1.

Оформити класифікаційну таблицю та її описання. Зробити висновки по дослідженню класифікації мереж, по перспективам та впровадженню їх в експлуатацію.

Захистити звіт з лабораторної роботи.

### Контрольні питання

1. Які особливості має мережа доступу порівняно з базовою мережею та мережею приміщень користувача?
2. Які найбільш характерні технології використовуються в сучасних масових мережах доступу та впливають на ефективність застосування?
3. Які класифікаційні признаки є головними у визначенні мереж майбутнього?

### Використана література:

1. FRANK MILLER. Designing & Deploying Network Solutions for Small and Medium Business. Instructor Textbook Rev. 1.0. – 2014. – 602 p.
2. Designing & Deploying Network Solutions for Small and Medium Business. Student Lab Guide Rev. 1.0. – 2014. – 125 p.
3. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Сєрих С.О., Зінченко О.В., Прокопов С.В. Конвергентна мережна інфраструктура. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 179 с.
4. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : Навч. посіб. К.: -ДУІКТ, 2010. - 138 с.
5. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.

Методичну розробку склав

Доцент кафедри КН

\_\_\_\_\_ С.О. Сєрих

«    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.