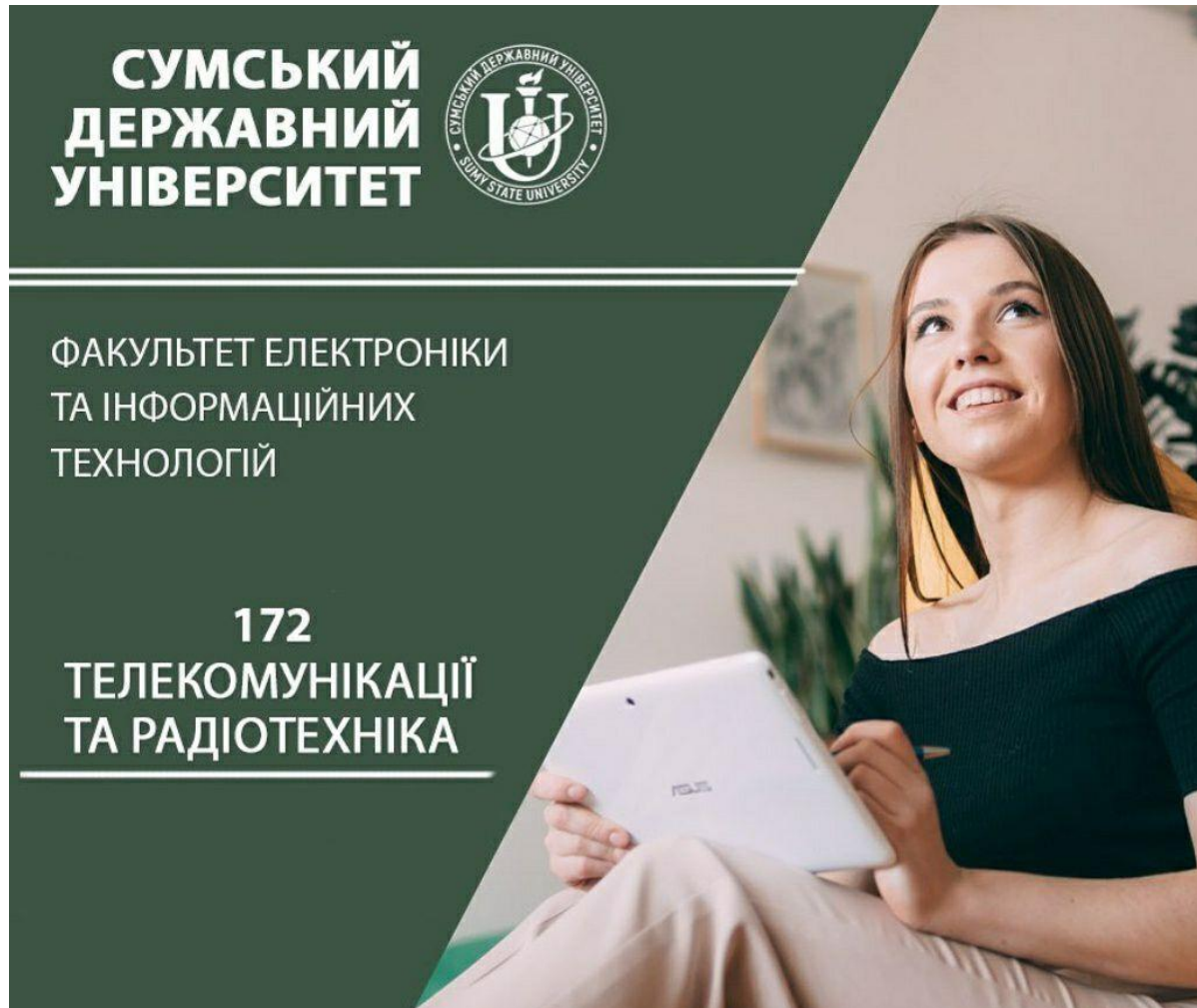


Навчальна дисципліна:
«Вступ до телекомунікацій та радіотехніки»



Лекція 16

«Загальні уяви про телекомунікаційні мережі. Види телекомунікаційних мереж»

- *Загальні уяви про телекомунікаційні мережі.*
- *Локальні і глобальні мережі.*
- *Комп'ютерні мережі.*
- *Internet-мережі, доступ і можливості.*

Телекомунікаційна мережа — комплекс технічних засобів телекомунікацій та споруд, призначених для маршрутизації, комутації, передавання та/або приймання знаків, сигналів, письмового тексту, зображень і звуків або повідомлень будь-якого роду по радіо, дротових, оптичних чи інших електромагнітних системах між кінцевим обладнанням.

Класифікація телекомунікаційних мереж

За географічним розташуванням:

- Локальна мережа (*Local Area Network, LAN*) — звичайно розташована в межах будинку.
- Глобальна мережа (*Wide Area Network, WAN*) — охоплює географічний регіон (країну або континент).
- Міська мережа (*Metropolitan Area Network, MAN*) — застосовується для об'єднання мереж в місті в одну велику мережу.
- Internet — індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж у світі через публічну мережу (мережу загального користування).

- Intranet — індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж через приватну мережу.
- Віртуальна приватна мережа (*Virtual Private Network, VPN*) — індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж через сегмент публічної мережі.

За структурою взаємозв'язків (топологією):

- Пункт-пункт (фізична або логічна).
- Кільце (фізичне або логічне).
- Шина (фізична).
- Широкомовна (логічна).
- Сітка (фізична або логічна).
- Комутована або з габами (фізична або логічна).

За режимом комунікації:

- «пункт-пункт» — кожна пара вузлів має взаємозв'язок; цей зв'язок не використовується іншими вузлами;
- комутований — у мережі «пункт-пункт» необхідна кількість зв'язків зменшена за допомогою комутаторів;
- багатопунктовий (широкомовний) — спільний комунікаційний канал використовується всіма вузлами мережі.

За швидкістю мережі:

- низькошвидкісна: швидкості від Кбіт/с до Мбіт/с.
- високошвидкісна: швидкості від сотень Мбіт/с до Гбіт/с.

Приклади телекомунікаційних мереж:

- комп'ютерна мережа
- мережа інтернет
- приватна/відомча мережа — мережа зв'язку, що експлуатується юридичною або фізичною особою для задоволення власних потреб.
- Телефонна мережа
- Глобальна мережа Телекс
- Мережа авіаційної ACARS
- Єдина автоматизована система зв'язку

Всі телекомунікаційні мережі складаються з п'яти основних компонентів, які присутні в кожному мережевому середовищі, незалежно від типу чи використання. Ці основні компоненти включають в себе:

- **термінали** — є вихідними і кінцевими пунктами у будь-якому середовищі телекомунікаційної мережі. Будь-який вхід або вихід пристрою, який використовуються для передачі або прийому даних може бути класифікований як термінал компонента;
- **телекомунікаційні процесори** підтримують передачу і прийом даних між терміналами та комп'ютерами, шляхом надання різних функцій керування та допоміжних функцій (наприклад, перетворення даних з цифрового в аналоговий і навпаки);

- **телекомунікаційні канали** — шлях, по якому дані передаються і приймаються. Телекомунікаційні канали створюються за допомогою різних фізичних носіїв, з яких найпопулярнішими є мідні дроти і коаксіальний кабель (СКС). Волоконно-оптичні кабелі все частіше використовуються для більш швидкого і надійного зв'язку, як для бізнесу, так і домашніх потреб;
- **комп'ютери**;
- **програмне забезпечення** керування телекомунікаціями присутнє на всіх комп'ютерах мережі і відповідає за контроль мережевої активності та функціональності..

Спочатку мережі були побудовані без комп'ютерів, але в кінці ХХ-го століття їх комутаційні центри було комп'ютеризовано або в цілому мережі замінено комп'ютерними.

Структура мережі

Загалом, кожна телекомунікаційна мережа концептуально складається з трьох частин, або площин (різного рівня, тому що вони можуть розглядатися, і часто є, частиною більш складної мережі):

- В площині керування здійснюється передача керуючої інформації (також відомої як сигналізація).
- Площина даних або площина користувача або площина пред'явника несе трафік користувачів мережі.
- Керування трафіком здійснюється в площині операцій .

- Мережа передачі даних широко використовується у всьому світі для підключення приватних осіб і організацій. Дані мережі можуть бути підключені, щоб дозволити користувачам прямий доступ до ресурсів, розміщених за межами конкретного постачальника, до якого вони підключені. Інтернет є найкращим прикладом того, як багато мереж передачі даних від різних організацій діють в рамках одного адресного простору.
- Терміналам, які підключені до мережі по протоколу ТСП/ІР надаються ІР-адреси. Існують різні типи ІР-адреси, але найпоширенішою є версія ІР 4. Кожна унікальна адреса складається з 4 цілих чисел від 0 до 255, як правило, розділених крапками, коли записано, наприклад, 82.131.34.56.

➤ TCP/IP є основними протоколами, які забезпечують управління і маршрутизацію повідомлень через мережі передачі даних. Є багато різних структур мережі TCP/IP, які можна використовувати і ефективно направляти повідомлення, наприклад:

- глобальна мережа (WAN)
- міська мережа (MAN)
- локальна мережа (LAN)
- кампус мережа (Campus Area Network)
- віртуальні приватні мережі (VPN)

Є три особливості, які відрізняють MANs і локальної мережі або глобальні мережі:

1. Розмір мережі лежить між LAN і WAN. MAN має фізичний простір між 5 і 50 км в діаметрі.
2. MAN, як правило, не належать до однієї організації. Обладнання, яке з'єднує мережу, зв'язок, і сама MAN часто належать асоціації або мережі провайдера.
3. MAN є засобом для спільного використання ресурсів на високій швидкості всередині мережі. Він часто забезпечує зв'язок з WAN, мережі для доступу до ресурсів поза сферою MAN

Локальна мережа (Local Area Network — LAN) — це комунікаційна система даних, яка розміщена в просторово обмеженій області, має визначену групу користувачів, визначену топологію і не є публічною комутованою телекомунікаційною мережею, однак може бути сполучена з нею.

Локальна мережа — це комп'ютерна мережа, територіально обмежена до невеликого обшару розташування комп'ютерів (звичайно максимальна відстань між ними не перевищує декілька тисяч метрів). Однак локальні мережі не є простими у своїй будові, вони можуть об'єднувати сотні комп'ютерів і використовуватися тисячами людей. Мережеві технології LAN оперують із швидкостями від 10 Мб/с до декількох Гб/с. Опрацювання різних стандартів (протоколів) для мережевої взаємодії і для середовищ передавання даних створило можливість для поширення LAN у всьому світі, зокрема, для цілей бізнесу та освіти. LAN дозволяє користувачам спільний доступ до інформаційних та комп'ютерних ресурсів: засобів зберігання даних,

програмного забезпечення, процесорів, периферійного обладнання, наприклад, до принтерів, плоттерів.

Типова локальна мережа утворена комп'ютерами, картами мережевого інтерфейсу (Network Interface Card — NIC), які містяться всередині комп'ютерів, під'єднаних до мережі, кабельними системами і мережевим обладнанням, які сполучають ці комп'ютери, програмним забезпеченням протоколів (protocol software), яке здійснює переміщення даних від комп'ютера до комп'ютера, програмним інтерфейсом користувача (user interface software), яке дозволяє користувачу доступ до мережі, мережевою операційною системою (network operating system), яка надає послуги, необхідні користувачу для доступу до наявних ресурсів, програмним забезпеченням для управління мережею та програмним забезпеченням мережевих застосувань.

Об'єднання двох або більшої кількості локальних комп'ютерних комунікаційних мереж в англomовній літературі часто називають інтернетом (internet — з малої літери!).

Спільні характеристики локальних мереж:

- максимальна відстань між вузлами не більше декількох кілометрів;
- типова швидкість пересилання даних до Гбіт/с;
- звичайно є власністю організацій.

Приклади поширених стандартів локальних мереж:

- Ethernet: стандарт IEEE 802.3;
- Token Bus: стандарт IEEE 802.4;
- Token Ring: стандарт IEEE 802.5;
- FDDI: стандарт ANSI X3T9.5.

Основні завдання локальних комп'ютерних мереж полягають у наступному.

Спільне використання ресурсів. Метою побудови мережі є створення кожному її користувачу можливості доступу до програмного забезпечення, інформаційних ресурсів та інших засобів мережі незалежно від місця фізичного розташування цих засобів і користувача, тобто спроба перебороти так звану «тиранію географії». Багато застосувань мережі сконцентровані на можливостях використання централізованих інформаційних засобів і баз даних. Як приклад можна навести банківські системи, системи резервування квитків на транспорті, медичні та технічні діагностичні системи, системи дистанційного навчання тощо.

Підвищення надійності. Другою метою побудови мережі є досягнення високої надійності роботи систем, які опираються на комп'ютерні ресурси, внаслідок можливості використання альтернативних інформаційно-обчислювальних засобів. Аварія одного комп'ютера в мережі не приводить до серйозних проблем, оскільки

існує можливість отримання необхідних послуг від інших комп'ютерів, увімкнених в мережу.

Економія коштів. Наступною метою побудови мережі є прагнення отримати необхідні інформаційні або обчислювальні послуги, витрачаючи на це менші кошти. Менші комп'ютери мають значно краще співвідношення між вартістю і параметрами, ніж один великий комп'ютер. Це привело до економічної доцільності побудови інформаційно-обчислювальних систем, які складаються з великої кількості достатньо потужних персональних комп'ютерів або робочих станцій, по одному на користувача, і отримують інформаційні або обчислювальні послуги від значно меншої кількості розподілених і спільно використовуваних серверів. Дуже суттєвим джерелом економії коштів є те, що у випадку застосування великої кількості малих комп'ютерів програмне забезпечення тиражується у великих масштабах, а це суттєво зменшує його ціну із розрахунку на одного користувача.

Використання комунікаційного середовища. Комп'ютерна мережа забезпечує існування потужного комунікаційного середовища, доступного для всіх користувачів. Це дозволяє, зокрема, організувати діяльність робочих груп, учасники яких можуть бути територіально розташовані довільно, але можуть спільно працювати над тими самими документами. При цьому будь-яка зміна, здійснена в документі одним з учасників групи, практично негайно стає доступною іншим учасникам цієї групи. Існують можливості для проведення телеконференцій, у тому числі з використанням відео, адресного пересилання інформації за допомогою електронної пошти, організації електронних дощок оголошень, новин за інтересами, групових дискусій та інших можливостей оперативної комунікації між людьми, незалежно від відстані, яка їх розділяє. Необхідно, однак, відзначити економічну доцільність концентрації трафіку на відносно невеликих територіях, тобто у відносно малій системі високошвидкісних комунікаційних сполучень.

Віддалені обчислювальні послуги. Комп'ютерна мережа дозволяє виконувати задачі, пов'язані з виконанням складних обчислень, на віддалених потужних обчислювальних системах (наприклад, суперкомп'ютерах або розподілених обчислювальних системах) з можливістю постановки задачі та отримання результатів на робочій станції або персональному комп'ютері користувача у зручній для нього, як правило, графічній формі. Хоч великі процесори значно швидші від найпотужніших мікропроцесорів (щонайменше в 10 разів), однак їх вартість у тисячі разів перевищує вартість мікропроцесорів, тому проектанти розподілених обчислювальних систем об'єднують багато мікропроцесорів між собою, щоб замінити ними великий процесор і тим самим зменшити кошти. Додатковою перевагою розподілених обчислювальних систем є значно вища надійність, бо аварія декількох мікропроцесорів у великій розподіленій обчислювальній системі тільки незначно впливає на її продуктивність, не позбавляючи при цьому жодного з користувачів доступу до

обчислювальних послуг. Крім того, існує можливість адаптації продуктивності розподіленої обчислювальної системи до складності задачі через динамічне регулювання кількості процесорів, застосованих для вирішення даної задачі.

Інтернет-мережа (ІАН) — концепція мережі зв'язку, яка з'єднує дані в хмарному середовищі Over IP. Якщо замінити існуючу локальну мережу (LAN), Wide Area Network (WAN) та державні комутовані телефонні мережі загального користування (PSTN).

Відвідування прихильниками як мережевої моделі майбутнього, Інтернет-мережа надійно з'єднує кінцеві точки за допомогою публічного Інтернету, що вони можуть спілкуватися і обмінюватися інформацією та даними без прив'язки до фізичного розташування.

На відміну від локальної мережі, яка з'єднує комп'ютери в обмеженому просторі, наприклад в будинку, в школі, комп'ютерної лабораторії або офісній будівлі з використанням мережі засобів масової інформації, або WAN, яка являє собою мережу, яка охоплює

широку область (тобто будь-яку телекомунікаційну мережу), використовуючи приватні або державні мережі транспорту, усуває географічне профіль для мережі повністю з програми та послуги зв'язку які стали віртуалізовані. Кінцеві точки повинні бути пов'язані тільки через широкосмугове підключення до Інтернету. Розміщено в хмарі за допомогою керованих послуг, платформа (IAN) пропонує користувачам безпечний доступ до інформації з будь-якої точки, в будь-який час, через Інтернет-з'єднання. Користувачі також мають доступ до всіх їх тональних, голосових, електронних пошт та факсів з будь-якого підключеного до кінцевої точки. Для підприємств відбута модель зводиться до ІТ та витрат зв'язку, захищає від втрати даних та аварійного простою, при звільненні більшу віддачу від своїх вкладених коштів за рахунок підвищення продуктивності праці та зниження витрат зв'язку.

IAN корениться в підйомі хмарних обчислень, основна концепція, яка сходить до 1950-го коли масштабність мейнфреймів стала

доступна в академічних колах і корпорацій, доступні через тонких клієнтів / термінальних комп'ютерів. Тому що це було дорого купити мейнфрейм, стало важливо знайти способи, щоб отримати найбільшу віддачу від інвестицій в них, що дозволяє декільком користувачам спільно як фізичний доступ до комп'ютера з декількох терміналів, а також поділити процесорний час, усуваючи періоди бездіяльності, яка стала відома в галузі як в режимі поділу часу.

Так як комп'ютери стали більш поширеними, вчені і технологи досліджували способи, щоб зробити масштабну доступною для більшої кількості користувачів обчислювальної потужності через розділення часу, експериментуючи з алгоритмами, щоб забезпечити оптимальне використання інфраструктури, платформи та програми з пріоритетного доступу до центрального процесора та ефективності для кінцевих користувачів.

У 1990-х роках телекомунікаційні компанії, які раніше надані в першу чергу виділені точка-точка лініях зв'язку почали пропонувати

віртуальні приватні мережі (VPN) послуг при порівнянній якості обслуговування, але за набагато нижчою ціною. При перемиканні трафіку, щоб збалансувати використання, як вони вважають за потрібне, вони були в стані оптимізувати їх спільне використання мережі.

Символ хмара використовується для позначення точки розмежування між тим, що було обов'язком постачальником і що було відповідальністю користувачів. Хмарне обчислення розширює цю межу, щоб покрити сервер, а також мережеву інфраструктуру.

На початку 2008 року Eucalyptus став першим відкритим вихідним кодом, AWS API-сумісний платформі для розгортання приватних хмар. На початку 2008 року, OpenNebula, посилюється і фінансується Європейською комісією проекту який став першим програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом для розгортання приватних і гібридних хмар, а також для федерації хмари. У тому ж році зусилля були зосереджені на забезпеченні якості обслуговування

гарантій (відповідно до вимог реального часу інтерактивних додатків) до хмарних інфраструктур, в рамках IRMOS фінансується Європейською комісією проекту, в результаті в режимі реального часу хмарного середовища. До середини 2008 року, Gartner побачив можливість для хмарних обчислень, щоб сформулювати відносини між споживачами ІТ-послуг, тих, хто використовує ІТ-послуг, і ті, хто продає їх і зазначив, що організації переходять від того що належить компанії апаратних і програмних активів за використання послуги на основі моделі, так що за прогнозами перехід до обчислень приведуть до різкого зростання в ІТ-продуктів в деяких областях і значного скорочення в інших областях.

У 2011 році компанія створена в Європі, для того щоб створити технології з відкритим вихідним кодом, щоб хмара провайдерів могла побудувати передову хмари з балансованим навантаження, зниження витрат і переміщення робочих навантажень між географічних точках через федерацію хмари. Крім того, в 2011 році, ІВМ оголосила рамки

Smarter Computing для підтримки Smarter Planet. Серед різних компонентів фундаменту Smarter Computing, хмарні обчислення є важливою частиною.