# 1.1. Основні поняття

Комп'ютерна мережа - це сукупність комп'ютерів, з'єднаних за допомогою кабелів (провідна) або безпровідних технологій, з метою передачі та обміну даними і ресурсами, а також надання загального доступу до них. Для побудови комп'ютерної мережі необхідно апаратне забезпечення (наприклад, маршрутизатори, комутатори, точки доступу та кабелі) і програмне забезпечення (наприклад, операційні системи і бізнес-додатки).

Комп'ютерні мережі забезпечують обмін даними в будь-яких сферах діяльності, таких як бізнес, розваги та дослідження. Інтернет, пошукові системи, електронна пошта, обмін аудіо- та відеозаписами, електронна комерція, онлайн-трансляції та соціальні мережі - все це існує завдяки комп'ютерним мережам.

## Типи комп'ютерних мереж

Різноманіття типів комп'ютерних мереж пов'язано з тим, що вимоги до мереж постійно змінювалися. Нижче перелічено найпоширеніші типи комп'ютерних мереж:

**Локальні комп'ютерні мережі (LAN, Local Area Networks).** Зосереджені на території радіусом не більше 1-2 км. Локальні комп'ютерні мережі побудовані з використанням дорогих високоякісних ліній зв'язку, що дозволяють досягати високих швидкостей обміну даними порядку 10000 Мбіт / с, дані передаються в цифровому форматі, тобто в формі, в якій вони зберігаються і обробляються в комп'ютері.

**Глобальні комп'ютерні мережі (WAN, Wide Area Networks).** Об'єднують комп'ютери, що розташовані на відстані сотень і тисяч кілометрів. Нижчі, ніж у локальних мережах, швидкості передачі даних (сотні мегабіт в секунду). Форма передачі даних з глобальних мереж не збігається з формою їх подання в пам'яті комп'ютера. Тому, для підключення комп'ютера до глобальної мережі необхідно мати пристрій, наприклад оптичний модем, який здійснює перетворення даних на вході і виході комп'ютера. Для стійкої передачі дискретних даних застосовуються більш складні методи і обладнання, ніж в локальних мережах.

**Безпровідні локальні комп'ютерні мережі (WLAN, Wireless Local Area Network).** Локальні мережі на основі технології безпровідного зв'язку Wi-Fi. Така мережа пов'язує два або більше пристроїв за допомогою безпровідного зв'язку для формування локальної мережі (LAN) в межах обмеженій області, наприклад будинку, в школі, в комп'ютерній лабораторії, навчальному закладі, офісному або громадському приміщенні. Це надає користувачам можливість пересуватися по території зберігаючи підключення до мережі. Через шлюз WLAN можна забезпечити підключення до мережі Інтернет. Безпровідні локальні мережі стали популярними для використання в домашніх умовах через простоту установки і використання. Вони також популярні в комерційних об'єктах, які пропонують безпровідний доступ своїм співробітникам і клієнтам.

**Регіональні комп'ютерні мережі (MAN, Metropolitan Area Networks).** Займають проміжне положення між локальними і глобальними мережами. При досить великих відстанях між вузлами (десятки кілометрів) вони мають якісні лінії зв'язку і досягають високих швидкостей обміну, іноді значно вищих, ніж в класичних локальних мережах. Як і в випадку локальних мереж, при побудові мережі вже наявні лінії зв'язку не використовуються, а прокладаються заново.

Найпоширенішим прикладом муніципальної мережі є система кабельного телебачення. Спочатку були спеціалізовані, розроблені прямо на об'єктах мережні структури. Наступним кроком стало створення телевізійних програм і навіть цілих каналів, призначених тільки для кабельного телебачення. До кінця 90-х років ці системи були призначені виключно для телевізійного прийому.

Коли Інтернет став привертати до себе масову аудиторію, оператори кабельного телебачення внесли невеликі зміни в систему, щоб по тих же каналах в невикористаної частини спектра передавалися (причому в обидві сторони) цифрові дані. З цього моменту кабельне телебачення стало поступово перетворюватися в муніципальну комп'ютерну мережу. По одних лініях передається і телевізійний, і цифровий сигнали. У вхідному пристрої вони змішуються і передаються до абонентів.

**Персональні комп'ютерні мережі (PAN, Personal Area Network).** Об'єднують персональне електронне обладнання користувача (телефони, планшети, ноутбуки, гарнітури тощо) переважно через безпровідний зв'язок Bluetooth або Wi-Fi, передбачає обмежену кількість абонентів (до 8 пристроїв) і невеликий радіус дії (до 30 м). PAN забезпечує спільне використання та синхронізацію даних - текстових повідомлень, електронної пошти і фотографій - між обома пристроями.

**Сенсорна мережа тіла (BAN, Body Area Network).** Об'єднує індивідуальні або імплантовані комп'ютерні пристрої, такі як розумні годинник, монітори пульсу і тиску, розумні кардіостимулятори тощо. Особлива увага приділяється надійності і безперебійності зв'язку медичних приладів.

BAN пристрої можуть бути вбудовані в тіло, імплантовані, прикріплені до поверхні тіла в фіксованому положенні або поєднані з пристроями, які люди носять в різних місцях (в кишенях, на руці або в сумках). Мережі, що складаються з кількох мініатюрних сенсорних блоків об'єднуються з єдиним центральним блоком тіла. Пристрої розміром більше дециметра (планшети, КПК) виступають концентраторами інформації, надаючи користувацький інтерфейс для огляду і управління BAN додатками. BAN позначає системи, де зв'язок повністю в межах та в безпосередній близькості від людського тіла. Система BAN може використовувати безпровідні технології як шлюзи для досягнення великих відстаней. Через шлюзи можна з'єднувати причіплені на людське тіло пристрої через Інтернет. Таким чином, мед. працівники можуть отримати доступ до даних про пацієнта онлайн, використовуючи Інтернет незалежно від місця розташування пацієнта.

**Мережа зберігання даних (SAN, Storage Area Network)**. Мережі сховищ даних призначені для обміну та керування даними сховищами, такими як сервери зберігання мережного доступу (NAS) та мережі зберігання хмарних даних (SAN). З точки зору користувача SAN виглядає і працює як дисковий накопичувач, фізично підключений до комп'ютера.

Мережі передачі відео та потокового мультимедіа. Ці мережі призначені для передачі відео, аудіо та інших мультимедійних даних в реальному часі. Їх використовують для потокового мовлення, відеоконференцій та відеоспостереження.

**Мережі для Інтернету речей (IoT).** Мережі IoT з'єднують мільйони пристроїв та датчиків для обміну даними та управління пристроями у сфері розумних міст, розумного будинку, охорони здоров'я та багатьох інших областях.

## Глобальна інформаційна мережа

Глобальна інформаційна мережа (Global Information Network) або просто Інтернет, є світовою системою зв'язку та обміну інформацією, яка об'єднує мільйони комп'ютерів і пристроїв по всьому світу.

Основні характеристики Глобальної інформаційної мережі:

* **Глобальне охоплення.** Інтернет охоплює майже кожен куточок планети. Він доступний у більшості країн та регіонів, забезпечуючи доступ до інформації та спілкування для мільярдів користувачів.
* **Децентралізована структура.** Інтернет немає єдиного центрального управління чи контролю. Він побудований на децентралізованій архітектурі, що означає, що величезна кількість серверів та пристроїв працюють разом для забезпечення зв'язку та обміну даними.
* **Протоколи та стандарти.** Інтернет працює на основі набору протоколів та стандартів, таких як TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Ці стандарти визначають, як дані передаються та обробляються у мережі.
* **Багато сервісів та ресурсів.** Інтернет надає доступ до різноманітних сервісів та ресурсів, включаючи веб-сайти, електронну пошту, онлайн-мультимедіа, соціальні мережі, електронну комерцію тощо.
* **Глобальна комунікація.** Одним із ключових аспектів Інтернету є його здатність забезпечувати глобальну комунікацію. Користувачі можуть обмінюватися інформацією, спілкуватися та співпрацювати з людьми у різних країнах та на різних континентах.
* **Інформаційний ресурс.** Інтернет є величезним джерелом інформації з різних тем. Користувачі можуть шукати та отримувати доступ до знань, новин, наукових досліджень та багато іншого.
* **Електронна комерція.** Інтернет також став платформою для електронної комерції. Багато компаній надають товари та послуги онлайн, а користувачі можуть здійснювати покупки та проводити фінансові операції через інтернет.
* **Соціальні мережі та спілкування.** Соціальні мережі та платформ для спілкування, такі як TikTok, Facebook, Telegram та інші, дозволяють людям спілкуватися, обмінюватися думками та інформацією у реальному часі.

Інтернет суттєво змінив спосіб спілкування, роботи та доступу до інформації у світі. Він є ключовим інструментом для міжнародного зв'язку, освіти, бізнесу та розваг.

Структура Інтернет нагадує павутину, в вузлах якої знаходяться комп'ютери, що пов'язані між собою високошвидкісними лініями зв'язку і складають базис Інтернет. Робота в Інтернет передбачає наявність передавача та приймача інформації, і каналу зв'язку між ними. Інформаційні потоки даних пересилаються через спеціальні пристрої (маршрутизатори), які за допомогою складних алгоритмів, прокладають маршрути між комп’ютерами.

Узагальнено, комп’ютери у мережі можна поділити на комп’ютери-клієнти та комп’ютери-сервери (рис.1).

1. **Комп’ютер-клієнт** потребує певної інформації і для її отримання надсилає повідомлення (запит) до комп’ютера-сервера, що містить дану інформацію.
2. **Комп’ютер-сервер** виконує певні дії відповідно до запиту та надсилає результат виконання назад до комп’ютера-клієнта.

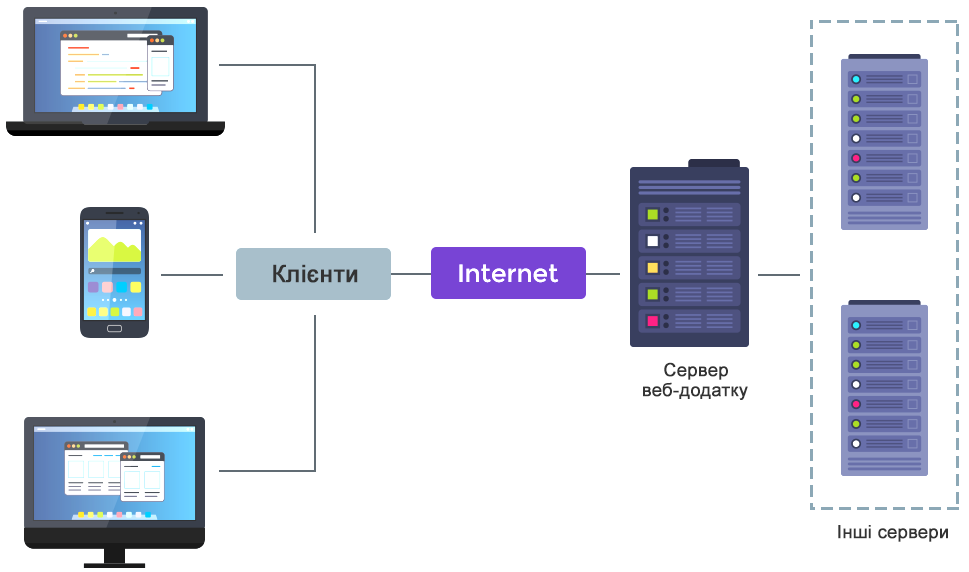


Рис.1. Комп’ютери-клієнти та комп’ютери-сервери

Коли користувач під’єднується до Інтернету, його комп'ютер виконує функції клієнта, оскільки зазвичай, надсилає запит до вибраного сервера для отримання необхідної інформацію.

У вузлах всесвітнього з'єднання встановлено потужні комп'ютери - сервери, які виконують специфічні функції. Вони під’єднані до ліній з великою пропускною здатністю і різняться за своїм призначенням та операційною системою, що на них встановлено. Окрім спеціального програмного забезпечення на серверах зберігаються інформаційні ресурси, наприклад, веб-сторінки, мультимедійні файли, програми, бази даних тощо.

## Послуги Інтернет

Узагальнено в Інтернеті реалізовано два види послуг:

1. **Інформаційні послуги** – це послуги доступу до інформації:
   1. **Доступ до інформаційних ресурсів мережі.** Можна отримати інформацію, що міститься на серверах мережі, наприклад, сайти, документи, файли, інформацію з різних баз даних тощо.
   2. **Розміщення власної інформації в мережі**. Якщо інформація розміщується для загального користування, то любий користувач Інтернету може доступитися до цієї інформації.
2. **Комунікаційні послуги** – це послуги обміну інформацією та спілкування:
   1. **Обмін інформацією у відтермінованому режимі.** Так працює, наприклад, електронна пошта чи месенджери. Відправник надсилає повідомлення до одержувача, який його може почитати у зручний час.
   2. **Обмін інформацією в режимі реального часу**. Наприклад, розмови в мережі у текстовому, звуковому чи відео форматі. Спілкування може бути як між двома учасниками так і в межах певної групи учасників.

Послуги, які надаються користувачам Інтернету називаються **службами**, а програми, що реалізують служби - **сервісами**. Для того, щоб користувач міг користуватися певною службою, він має встановити на своєму комп’ютері програму-клієнт, що призначена саме для цієї служби. З боку Інтернету на відповідному до служби сервері має бути встановлена програма-сервер, яка спроможна обробляти запити від програми-клієнта користувача і надсилати йому результати обробки.

## Популярні служби Інтернет

Існують універсальні і спеціалізовані служби. Спеціалізовані служби є доступними для вузького кола фахівців, а універсальною службою може скористатися любий користувач Інтернету.

### 1. Веб-служба

Універсальна служба Інтернет, що є базовою для багатьох інших служб. Програмою-клієнтом для служби Веб є браузер, що також є універсальним. Через службу Веб реалізовано:

* Сайти, веб-додатки та платформифоруми, блоги.
* Віки проекти (Вікіпедія).
* Інтернет магазини, Інтернет аукціони, Інтернет реклама.
* Соціальні мережі.
* Багатокористувацькі ігри.

### 2. Пошукові системи

Сучасні інформаційно-пошукові системи - це складний програмно-апаратний комплекс, механізми роботи якого є комерційною таємницею компанії-розробника. За допомогою спеціальних алгоритмів пошукові роботи збирають інформацію і заносять її в базу даних, де вона структурується і розташовується в певному порядку. Коли користувач вводить запит в рядок пошуку, автоматично формується звернення до бази даних. Після цього система видає найбільш відповідні до запиту документи. Інформаційно-пошукові системи постійно вдосконалюються, в механізми обробки та пошуку інформації втілюються технології штучного інтелекту, що побудовані на новітніх обчислювальних методах.

Користування пошуковими системами здійснюється через універсальний клієнт – браузер.

### 3. Служби комунікацій

* **Електронна пошта.** Призначена для пересилання текстових повідомлень, до яких можна прикріплювати різноманітні файли. Програмою-клієнтом може бути як браузер, так і спеціалізовані поштові клієнти (Outlook, Mailbird, Thunderbird, The Bat!).
* **Служби миттєвих повідомлень, месенджери.** Це клас програм, призначених для обміну повідомленнями через Інтернет в реальному часі. Передаватися можуть текстові повідомлення, голосові та відео потоки, файли. Такі програми можуть застосовуватися для одночасного спілкування кількох осіб. Популярними месенджерами є Telegram, Viber, WhatsApp, Skype, які мають власні програми-клієнти і різні принципи організації спілкування.
* **Відеоконференції.** Сеанс зв'язку між двома користувачами або групою користувачів, незалежно від їхнього розташування. Кількість учасників, які виводяться на екран, безпосередньо залежить від режиму конференції та від ролі користувача у поточній конференції.
* **Інтернет чати.** Призначені для спілкування багатьох учасників в реальному часі і, зазвичай, реалізовані в соціальних мережах чи відповідних сайтах. Програмою-клієнтом є браузер.

### 4. Служби новин та розсилок

Служба новин та розсилок – це інформаційний сервіс, призначений для поширення новин, статей, оновлень та іншої інформації серед підписників. Служби новин та розсилок надають платформу для публікації та розповсюдження інформації. Це можуть бути новинні статті, оновлення блогів, оповіщення про події та багато іншого.

Користувачі можуть підписуватися на служби новин та розсилок, щоб отримувати повідомлення про нові публікації та оновлення електронною поштою, через мобільні програми або інші канали зв'язку. Деякі служби дозволяють користувачам налаштовувати свої переваги та інтереси, щоб отримувати інформацію, яка є найбільш релевантною для них.

Служби новин та розсилок можуть охоплювати різноманітні теми та формати, включаючи новини, наукові статті, огляди продуктів, поради та багато іншого. Вони можуть бути джерелами новин та інформації з різних джерел, включаючи агентства новин, блогерів, організації тощо.

### 5. Файлові служби

* **FTP-служба пересилання файлів**. Дозволяє емулювати на власному комп’ютері файлову структуру віддаленого комп’ютера і працювати з нею як з локальною директорією, наприклад завантажувати файли з FTP-сервера на свій комп’ютер і навпаки. Програмою клієнтом можуть бути браузер, файловий менеджер чи спеціалізований FTP-клієнт.
* **Файлові хостинги. Файлообмінні мережі**. Це сервіс, що надає користувачеві місце під файли і цілодобовий доступ до них через Інтернет. Файлові хостинги дозволяють зберігати і обмінюватися файлами. На спеціальній сторінці користувач завантажує файл на сервер файлообмінника, і взамін надає користувачеві посилання знаходження файлу, яке можна розсилати і публікувати. Перейшовши за таким посиланням будь-який інший користувач може завантажити потрібний файл.

### 6. Служби мовлення

**Інтернет радіо.** Онлайн- сервіс, який дозволяє користувачам прослуховувати радіостанції та аудіопотоки через інтернет. На відміну від традиційного радіо, Інтернет-радіо доступне в Інтернеті та може бути прослухане на комп'ютерах, мобільних пристроях та інших підключених пристроях. Інтернет-радіо надає доступ до багатьох радіостанцій зі всього світу, а також різних музичних жанрів, новин, розмовних програм та інших аудіо-контентів. Інтернет-радіо працює за принципом потокової передачі, що означає, що аудіо-контент передається через Інтернет у реальному часі.

**Інтернет телебачення (IPTV, Internet Protocol Television)** – це технологія трансляції телевізійних програм та відеоконтенту через інтернет-мережу. На відміну від традиційного телебачення, яке використовує кабельні або супутникові мережі, IPTV використовує інтернет-протоколи для передачі відео та аудіо контенту.

IPTV працює за принципом потокової передачі (streaming), що означає, що відео- та аудіо-контент передається в реальному часі через інтернет. Інтернет-телебачення надає користувачеві велику свободу вибору контенту та дивитися телебачення в режимі реального часу або за запитом. Це стало популярною альтернативою традиційним телевізійним послугам.

**Інтернет-стрімінг (Internet streaming)** – це метод передачі мультимедійного контенту через інтернет, який дозволяє користувачам дивитися відео, слухати аудіо та потоково відтворювати мультимедійний контент у режимі реального часу, без необхідності завантаження файлів на пристрій. Цей метод дозволяє користувачам отримувати доступ до різноманітних відео-, аудіо та інших мультимедійних контентів на комп'ютерах, смартфонах, планшетах та інших пристроях, підключених до інтернету.

Контент відтворюється у момент його передачі через інтернет. Користувачі можуть розпочати перегляд відео або прослуховування аудіо без затримок, навіть якщо файли контенту залишаються на сервері.

Серед популярних сервісів інтернет-стримінгу є Netflix, YouTube, Spotify, Apple Music, Amazon Prime Video, Twitch та багато інших. Ці послуги змінили спосіб, за яким споживається мультимедійний контент, роблячи його більш доступним та зручним для широкої аудиторії.

### 7. Служби віддаленого доступу.

Забезпечують доступ клієнта до іншого віддаленого комп’ютера і надає можливості працювати на ньому як на власному (TeamViewer, AnyDesk, Ammyy Admin).

Віддалений доступ - функція, що надає можливість під’єднатися до віддаленого комп'ютера через Інтернет і працювати з його файлами і програмами. Віддалений доступ використовують системні адміністратори для управління системою і усунення поламок, а також фрілансери, компанії аутсорсингу, дистанційного навчання тощо.

### 8. Електронні платіжні системи та криптовалюта

Електронні платіжні системи (EPS) - це онлайн-технології та сервіси, які дозволяють особам і компаніям здійснювати електронні фінансові транзакції через Інтернет. Ці системи створені для зручності переказу коштів, оплати товарів і послуг, а також для проведення фінансових операцій без використання готівки.

Серед популярних електронних платіжних систем є PayPal, Venmo, Stripe, Square, Skrill, Google Wallet і багато інших. Ці системи спрощують фінансові операції та роблять їх більш зручними для користувачів у всьому світі.

### 9. Служба соціальних мереж

Служба соціальних мереж – це веб-сервіс, що обслуговує процес віддаленої взаємодії між людьми та об'єднує користувачів за конкретними ознаками. Це онлайн-платформа, що створена для оптимізації спілкування для людей з метою об'єднання на одному ресурсі користувачів, які мають спільні інтереси.

Користувачі можуть створювати публічну або напівпублічну анкету, складати список користувачів, з якими вони мають зв'язок та переглядати власний список зв'язків і списки інших користувачів. Природа та номенклатура зв'язків може різнитись у залежності від системи.

За організаційною формою соціальні мережі є об'єднанням наступного функціоналу:

* Персональні сторінки користувачів.
* Можливість приватного листування, публічного спілкування на форумах та у групах за інтересами, миттєвого обміну повідомленнями у чатах.
* Деякі соціальні мережі надають такий функціонал як відео-конференції, IP-телефонія, месенджери тощо.
* Пошук по сайту за різними параметрами.

Загалом соціальні мережі відрізняються за такими параметрами:

**Соціальні мережі загального призначення.** Приєднатися до неї може будь-хто і вести там будь-яку соціальну діяльність, яка не суперечить законодавству. Саме тому загальні соціальні мережі є найбільш численними.

**Соціальні мережі цільового призначення.** Призначені для того, щоб кожен зареєстрований користувач міг реалізувати конкретне завдання або потребу за допомогою цієї мережі. Залежно від цих завдань та потреб розрізняють такі цільові соціальні мережі:

* Соціальні мережі для особистих знайомств.
* Соціальні мережі на пошук роботи, ділових партнерів, професійні об'єднання.
* Соціальні мережі за конкретними інтересами або хобі.

На відміну від служб соціальних мереж, в Інтернет-спільнотах користувач не знаходиться в центрі системи; відношення користувача до інших учасників спільноти знаходиться на другому плані. Основна увага Інтернет-спільноти зосереджена на внеску користувача в досягнення спільних цілей, цінностей та спілкуванні. У соціальних мережах користувач може належати до декількох груп водночас.

Служб в Інтернеті є багато і їх перелік постійно поповнюється. Для мобільних пристроїв створюються зручні додатки (Application), які вільно чи платно пропонуються в магазинах даної платформи.

## Основні об’єкти Інтернету

Інфраструктура Інтернету містить (рис.2):

1. Магістральний рівень (система пов'язаних високошвидкісних телекомунікаційних серверів).
2. Рівень національних мереж та точок доступу (великі телекомунікаційні мережі), підключених до магістралі.
3. Рівень регіональних та інших мереж.
4. Рівень Інтернет-провайдерів.
5. Рівень користувачів.



Рис. 2. Узагальнена інфраструктура Інтернет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **М** - міжнародний провайдер | **ЛМ** - локальна мережа | **З** - дзеркало |
| **Н** - національний провайдер | **ПС** - проксі-сервер | **Б** - брандмауер |
| **Р**- регіональний провайдер | **Ш** - шлюз | **К** - комп'ютер |

### Провайдери (Internet Service Provider, ISP)

Інтернет провайдер – це компанія, що є основним технологічним і юридичним посередником між користувачами Інтернет та телекомунікаційним обладнанням, яке необхідне для забезпечення стабільного доступу по різних лініях зв'язку. За територіальною ознакою провайдери є міжнародними, національними і регіональними.

Відповідно до наданих послуг Інтернет розрізняють категорії:

**Провайдери доступу** - надають доступ до Інтернету по виділених або комутованих каналах зв'язку, безпровідний доступ до Інтернету. Це оператор зв'язку, що має ліцензію на послуги зв'язку із наданням каналів зв'язку. Ліцензії провайдерам видаються Національною радою України з питань телебачення та радіомовлення.

* **Магістральні провайдери (первинні)** мають у власності магістральні канали зв’язку. Вони забезпечують обмін трафіком із зарубіжними вузлами. Зазвичай, продають трафік лише у великих об'ємах і надають послуги для інших провайдерів, а не для індивідуальних користувачів.
* **Канальні провайдери (вторинні)** орендують канали зв’язку у первинних провайдерів і надають кінцеві послуги. Вони прокладають лінію зв'язку від магістралі безпосередньо до клієнта і займаються підтримкою мереж, де курсує основна частина Інтернет трафіку. Підставою для надання послуг є офіційний договір, який укладається між провайдером і абонентом.

**Хостинг провайдери** - розміщують інформацію клієнта на своєму дисковому просторі і надають різноманітні послуги:

* **Виділений хостинг**. Надання в оренду окремого сервера.
* **Віртуальний хостинг**. Надання дискового простору на сервері для зберігання і забезпечення роботи сайтів.
* **Хмарний хостинг**. Оренда сервера в віртуальному просторі, що створений з кластера фізичних серверів. Одночасне використання ресурсів кількох серверів, можливість регулювати ресурси за потребою і оплата за послуги в залежності від навантаження на сервер.
* **Колокація**. Розміщення серверів клієнта на площах провайдера.

## Комп’ютери та локальні мережі

Комп'ютери користувачів можуть під’єднуватися до Інтернету, як через локальні мережі так і безпосередньо через провайдерів доступу. Вузли Інтернету містять один або кілька серверів, на яких встановлено програми-сервери. На одному комп'ютері-сервері можуть працювати відразу кілька програм-серверів, які виконують функції відповідної служби. Тому, часто вживають назви «web-сервер», «сервер базі даних», «ftp-сервер», «dns-сервер», «proxi-сервер». Проста назва «сервер» найчастіше позначає сам комп'ютер.

Проксі-сервер (Proxy server)

Проксі-сервер (Proxy Server) - це проміжний сервер, який діє як посередник між користувачем і цільовим сервером, коли користувач намагається отримати доступ до ресурсу в Інтернеті. (рис.3). Користувач звертається до проксі-сервера, а той передає запит до цільового сервера і отримує відповідь від нього.

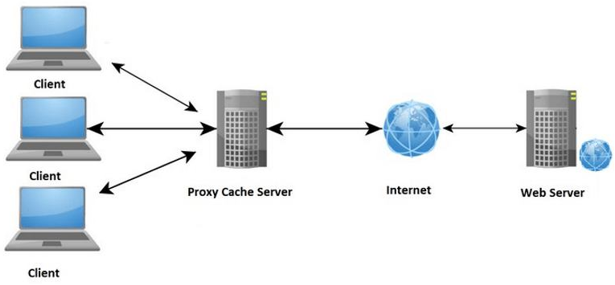


Рис.3. Потік даних, що проходить через проксі-сервер

* **Захист і анонімність.** Проксі-сервер може приховати IP-адресу користувача, замість цього відправляючи запит від своєї власної IP-адреси. Це може допомогти зберегти анонімність і додатковий захист в мережі.
* **Кешування.** Проксі-сервер може зберігати копії ресурсів, до яких звертається користувач. Це дозволяє прискорити доступ до ресурсів, оскільки вони можуть бути отримані з кешу, замість повторного завантаження з цільового сервера.
* **Фільтрація і блокування контенту.** Проксі може фільтрувати запити і блокувати доступ до певних веб-сайтів або видів контенту. Це корисно для підприємств і організацій для контролю доступу співробітників до Інтернету.
* **Оптимізація мережі.** Проксі може використовуватися для оптимізації мережного трафіку шляхом кешування і стиснення даних.
* **Балансування навантаження.** У великих мережах проксі може бути використаний для розподілу трафіку між різними серверами, забезпечуючи баланс навантаження.
* **Служба безпеки.** Проксі може виконувати функції безпеки, такі як перехоплення та перевірка трафіку на віруси і загрози.

Проксі-сервери використовуються в різних сценаріях, включаючи корпоративні мережі, захист від веб-загроз, обхід обмежень доступу до Інтернету і багато інших. Вони є важливим інструментом для керування і захисту мережі та приватності користувачів.

Мережний екран (Brandmauer, Firewall)

При роботі в мережі важливим є захист інформації від несанкціонованого доступу зловмисників, що намагаються дістати доступ до комп'ютера в локальній мережі або мережі Інтернет (атаки хакерів, віруси, спам тощо). З цієї причини локальні мережі банків, оборонних підприємств, комерційних фірм потребують засобів для заборони проникнення ззовні (рис.4).

ประเภทของไฟร์วอลล์และการโจมตี

Рис.4. Застосування мережного екрану для захисту від несанкціонованого доступу

В якості таких засобів захисту широко застосовуються мережні екрани, що можуть називатися:

* **Brandmauer** (від нім. brand - горіти, mauer – стіна), найчастіше вживається як брандмауер.
* **Firewall** (від анг. fire - вогонь, wall - стіна), вживається як фаєрвол.

Брандмауер є компонентом комп'ютерної системи, який служить для захисту мережі або окремого комп'ютера від несанкціонованого доступу та мережних загроз. Він діє як фільтр, контролюючи передачу даних між комп'ютером та мережею, та регулюючи, які дані можуть увійти або вийти з мережі.

Основні характеристики та функції брандмауера:

* **Фільтрація трафіку.** Брандмауер аналізує мережний трафік і визначає, чи може він пройти через брандмауер або бути заблокованим відповідно до заздалегідь встановлених правил.
* **Захист від вторгнень.** Брандмауер може виявляти та блокувати спроби несанкціонованого вторгнення в мережу або комп'ютер, такі як спроби сканування портів та інші мережні атаки.
* **Контроль доступу.** Він дозволяє адміністраторам налаштовувати правила, які визначають, які користувачі або програми можуть отримати доступ до певних ресурсів мережі.
* **Мережна безпека.** Брандмауери можуть виконувати функції антивірусного захисту, блокування шкідливих сайтів і фішингових атак, забезпечуючи комплексний захист від мережних загроз.
* **Контроль та протокол подій.** Вони можуть вести журнал подій, що дозволяє адміністраторам відстежувати та аналізувати мережну активність та події безпеки.
* **Проксі-сервер.** Деякі брандмауери можуть працювати як проксі-сервери, забезпечуючи додатковий рівень анонімності та захисту для користувачів.

Брандмауери можуть бути програмними (запускаються на комп'ютері або сервері), так і апаратними (фізичні пристрої). Вони не лише захищають мережі та комп'ютери від зовнішніх загроз, але й допомагають керувати внутрішньою безпекою мережі, забезпечуючи безпеку даних і ресурсів. Брандмауери є невід'ємною частиною сучасної комп'ютерної безпеки та допомагають запобігати багатьох потенційних загроз.

Дзеркало (Mirror)

Це сервер, який є копією іншого серверу, і як правило, далеко від нього розташований. Дзеркало використовується для зменшення навантаження в глобальній мережі і підвищення швидкості передачі інформації. Вміст дзеркала періодично оновлюється.

Дзеркала використовуються для:

* **Забезпечення безперебійної роботи сайту.** Якщо відбудеться технічний збій на основному домені, це не вплине на роботу всього сайту, оскільки відвідувачі автоматично скеруються на запасне дзеркало.
* **Резервне копіювання.** У разі технічних неполадок на основному сервері, якщо частина даних буде втрачена, їх можна буде легко відновити за допомогою запасних дзеркал.
* **Швидкий доступ** до сайту в іншому географічному регіоні.

Маршрутизатор (Router)

Інтернет – це структура, яка постійно змінюється, а її конфігурація залежить від багатьох чинників. Тому, намалювати достовірну схему з'єднання великої кількості вузлів є принципово неможливим. З'єднання можуть бути різноманітними: регіональні провайдери можуть об'єднуватися між собою, дзеркала можуть встановлюватися в будь-якому місці, окремі користувачі можуть під’єднуватися до будь-якого провайдера тощо (рис.5).

Визначення шляху, яким буде передано повідомлення, здійснюється за допомогою маршрутизатора, що працює з кількома каналами зв’язку і розподіляє між ними проходження потоків інформації. Маршрутизатор вибирає канал за адресою, яку вказано в заголовку потоку. Для кожного потоку даних маршрутизатор приймає індивідуальне рішення про шлях проходження до мережі, в якій знаходиться комп’ютер-адресат.

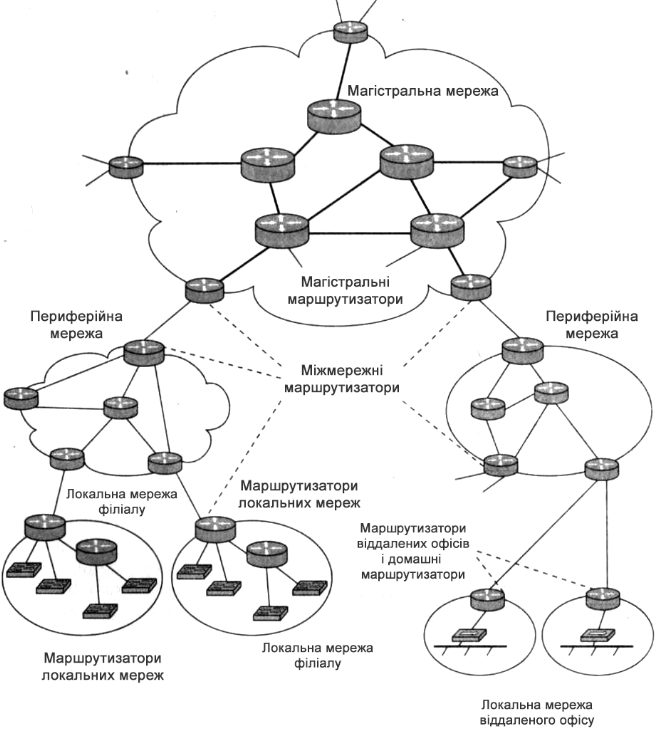


Рис.5. Узагальнена структура маршрутизаторів різних рівнів

Проблема вибору маршруту просування інформації ускладнюється тим, що географічно найкоротший шлях не завжди є найкращим. Часто, критерієм при виборі маршруту є час передачі даних за цим маршрутом, що залежить від пропускної здатності каналів зв'язку і інтенсивності навантаження (трафіку), яке може змінюватися з часом. Певні алгоритми маршрутизації намагаються пристосуватися до зміни навантаження, тоді, як інші ухвалюють рішення на основі усереднених показників за тривалий час.

Вибір маршруту може здійснюватися і за іншими критеріями, наприклад, надійності передачі інформації. Між кінцевими комп'ютерами може бути кілька десятків вузлів, маршрутизаторів, проміжних фізичних мереж різних типів, але програма-клієнт сприйматиме цей конгломерат як єдину фізичну мережу.

### Шлюз (Gateway)

Мережний шлюз (Gateway) - це пристрій або програмне забезпечення в комп'ютерній мережі, яке виконує ряд важливих функцій:

* **Маршрутизація даних.** Мережний шлюз визначає шлях, яким дані мають бути передані від відправника до одержувача. Він вирішує, який з багатьох можливих шляхів використовувати для доставки даних, і пересилає їх за цим маршрутом.
* **Перетворення адрес (NAT).** Якщо мережа має загальнодоступну IP-адресу, а внутрішні пристрої мають локальні IP-адреси, мережний шлюз виконує функцію Network Address Translation (NAT). Він перетворює локальні IP-адреси пристроїв у загальнодоступну IP-адресу, що дозволяє кільком пристроям всередині локальної мережі використовувати одну загальнодоступну IP-адресу для доступу до Інтернету.
* **Фільтрація трафіку.** Мережний шлюз може фільтрувати мережний трафік, блокуючи або дозволяючи доступ до певних ресурсів у мережі. Це дозволяє керувати безпекою та доступом до ресурсів у мережі.
* **Перетворення протоколів.** У деяких випадках мережний шлюз може перетворювати дані з одного мережного протоколу на інший. Наприклад, він може перетворювати дані з формату IPv4 на IPv6 і навпаки.
* **Доступ до віддалених мереж.** Мережний шлюз може забезпечувати доступ до віддалених мереж або мережних ресурсів, наприклад, коли компанія має філії та потребує з'єднання між ними.

Шлюз може бути як апаратним пристроєм (наприклад, маршрутизатором), так і програмним забезпеченням, що виконується на сервері. Він відіграє ключову роль в організації та керуванні мережею, забезпечуючи передачу даних та управління її безпекою та доступом.

## Контрольні питання

1. До якого класу мереж відноситься Інтернет?
2. Поясність в загальному поняття клієнта та сервера у комп’ютерній мережі.
3. Перелічити популярні служби Інтернет і відповідні до них сервіси.
4. Які служби відносяться до комунікаційних?
5. Назвати основні файлові служби та їх призначення.
6. Які послуги надає файлова служба?
7. Що таке провайдери і які послуги вони надають?
8. Перелічити основні об’єкти Інтернету.
9. В чому різниця між програмами-серверами?
10. Які функції покладаються на проксі-сервер?

## Література

1. Як працює Інтернет - <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/How_the_Internet_works>
2. Типи комп’ютерних мереж <https://www.informatique-mania.com/ru/tutoriels/quels-sont-ils-a-quoi-servent-ils-et-quels-types-de-reseaux-informatiques-existent/>
3. Пошукові системи: принципи, алгоритми, історія розвитку <https://postium.ru/kak-rabotaut-poiskovye-sistemy/>
4. Поштові сервіси <https://www.unisender.com/ru/blog/idei/top-pochtovik/>
5. Відеоконференцзв’язок <https://unitsolutions.ru/blog/stati/chto-nuzhno-znat-o-videokonferenczsvyazi>
6. Популярність та майбутнє месенджерів <https://trends.rbc.ru/trends/social/617a68a89a79476935d1f857>
7. Популярні сервіси email-розсилок <https://www.jivo.ru/blog/leads-generation/obzor-populyarnyh-servisov-email-rassylok.html>
8. Push повідомлення <https://sendpulse.ua/ru/support/glossary/push-notification>
9. Передача файлів по FTP <https://losst.ru/peredacha-fajlov-po-ftp>
10. Організація онлайн трансляції <https://keenvision.ru/resheniya/organizaciya-onlajjn-translyacii/>
11. Стрім та стрімери <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/strim-chto-ehto-takoe-kto-takie-strimery.html>
12. Електронні платіжні системи <https://trandinvest.ru/chto-takoe-elektronnaya-platezhnaya-sistema-v-seti-internet/>
13. Що таке міжмережний екран - <https://www.cisco.com/c/ru_ru/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html>
14. Що таке маршрутизатор - <https://www.cisco.com/c/ru_ru/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html>
15. Проксі-сервер <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-proksi-server-zachem-on-nuzhen-i-kak-ego-nastroit>