

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри інформатики та кінезіології

\_\_\_\_\_ І.П. Заневский  
(підпис, ініціали, прізвище)  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р

**ЛЕКЦІЯ №5**  
**з навчальної дисципліни**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**  
(найменування навчальної дисципліни)

**Тема: ЛОКАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ.  
ОБМІН ІНФОРМАЦІЄЮ В МЕРЕЖАХ**  
(повне найменування теми лекції)

**Навчальний потік**  
**для магістрів факультету здоров'я людини і туризму**  
(курс, напрям підготовки, спеціальність та спеціалізація)

**Навчальна мета:** Ознайомити студентів з глобальними та локальними комп'ютерними мережами та обміном інформацією в них.

**Виховна мета:** Практично застосовувати одержані знання під час виконання завдань спортивно-виховного характеру. Розширювати кругозір з інформатики, зацікавити комп'ютерною технікою, а також формувати систематизовані знання з комп'ютерних та інформаційних технологій.

**Навчальні питання і розподілення часу:**

Вступ \_\_\_\_\_ 10хв.

1. Локальні і глобальні комп'ютерні мережі \_\_\_\_\_ 10хв.
2. Мережеві топології, технології, архітектура \_\_\_\_\_ 15хв.
3. Технічні засоби комп'ютерних мереж \_\_\_\_\_ 15хв.
4. Програмне забезпечення комп'ютерних мереж \_\_\_\_\_ 15хв.
5. Прикладні програми для роботи в комп'ютерних мережах.  
WWW та Internet. \_\_\_\_\_ 15хв.

Заключення та відповіді на запитання \_\_\_\_\_ – 10хв.

**Навчально-матеріальне забезпечення**

Мультимедійний проектор \_\_\_\_\_

(наочні посібники, демонстрації, технічні засоби навчання і контролю знань, кінофрагменти, дидактичні довідкові та інші навчальні матеріали)

**Навчальна література**

1. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч. посіб. – Київ: Академвидав, 2005.
2. Литвин І.І. Інформатика: теоретичні основи і практикум. – Львів: Новий світ, 2004.
3. Глинський Я.М. Практикум з інформатики. – Львів: Деол, 2005.
4. Основы математической статистики. Под ред. В.С.Иванова, -М.: ФиС, 1990.
5. Глинський Я.М. Інформатика: інформаційні технології. - Львів: Деол, 2003.
6. О.С.Ільків, В.І.Матвіїв. Інформатика та КТ (з елементами матем. статистики). –Львів: ЛДУФК, 2010.

**Лекцію розробили:** к.п.н. доц. О.С.Ільків.

**Обговорено на засіданні кафедри:** інформатики та кінезіології

(назва кафедри)

## **ЛОКАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ. ОБМІН ІНФОРМАЦІЄЮ В МЕРЕЖАХ**

1. Локальні і глобальні комп'ютерні мережі.
2. Мережеві топології, технології, архітектура.
3. Технічні засоби комп'ютерних мереж.
4. Програмне забезпечення комп'ютерних мереж.
5. Прикладні програми для роботи в комп'ютерних мережах. WWW та Internet.

### **1. ЛОКАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ**

**Комп'ютерна мережа** — це система розподіленої обробки інформації між комп'ютерами за допомогою засобів зв'язку.

Передача інформації між комп'ютерами відбувається за допомогою цифрових або аналогових електричних сигналів. У комп'ютері використовуються цифрові сигнали у двійковому вигляді, а під час передачі інформації по мережі модульовані аналогові. Частота аналогового сигналу – це кількість коливань хвилі за одиницю часу. Аналогові сигнали також використовуються на телефонних лініях для передачі інформації. Для перетворення даних зі цифрового вигляду в аналоговий використовуються модеми, які при фазовій модуляції двійковий ноль перетворюють у сигнал низької частоти, а одиницю – високої частоти. Існують локальні (Local Area Network) та глобальні мережі (Wide Area Network).

**Локальні мережі** поєднують персональні комп'ютери (ПК), що розташовані недалеко один від одного. Для передачі інформації використовується високошвидкісний канал передачі даних, швидкість у якому узгоджена з частотою внутрішньої шини комп'ютера.

Основу середовища передачі інформації **глобальних мереж** складають вузли комутації (ВК), які пов'язані між собою за допомогою каналів передачі даних. У глобальних мережах використовується декілька виділених серверів, які керують роботою мережі. Може існувати декілька файл-серверів, які використовуються для зберігання великих обсягів інформації та організації доступу з робочих станцій.

### **2. МЕРЕЖЕВІ ТОПОЛОГІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ, АРХІТЕКТУРА**

**Топологія мережі** – це тип фізичного з'єднання комп'ютерів один з одним. Існують такі типи топологій: зірка, кільце, шина, дерево, комбінована.

Мережа у вигляді зірки (рис. 1) містить центральний вузол комутації (ВК – мережевий хаб, мережевий сервер), до якого посилаються всі повідомлення з вузлів (робочих станцій).

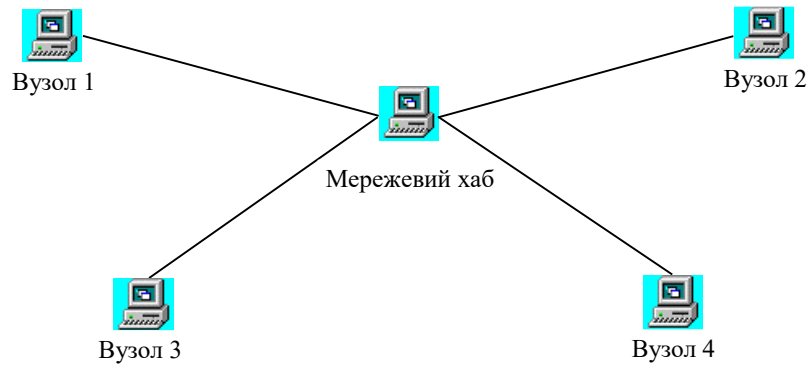


Рис. 1. Структура мережі типу «Зірка»

Мережа у вигляді кільця (рис. 2) має замкнений канал передачі даних в одному напрямку.

Інформація передається послідовно між адаптерами робочих станцій доти, доки не буде прийнята отримувачем.

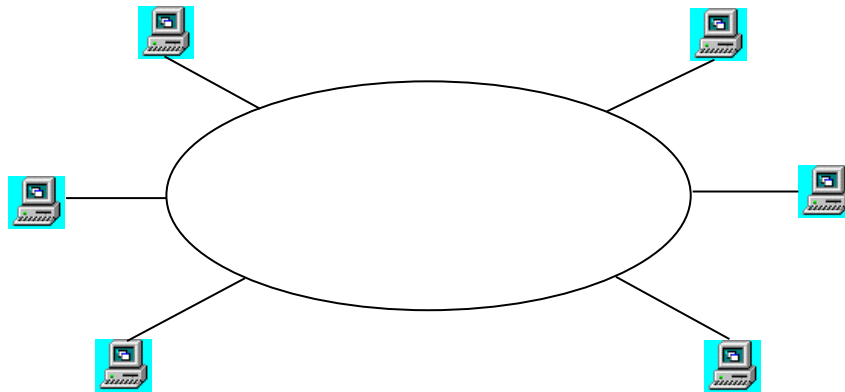


Рис. 2. Структура мережі типу «Кільце».

Топологія «Шина» використовує як канал для передачі даних, коаксіальний кабель. Усі комп'ютери під'єднуються безпосередньо до шини (рис.3).



Рис. 3. Структура мережі типу «Шина»

У мережі з топологією «Шина» дані передаються в обох напрямках одночасно.

### ***Технологія Ethernet***

Технологія Ethernet була розроблена групою американських вчених у 1973 році. Мережі Ethernet призначені для з'єднання робочих станцій у локальну мережу зі швидкістю передачі до 100 Мбіт/с. Для каналів зв'язку використовуються коаксіальний кабель, вита пара та оптоволоконний кабель. Якщо застосовується вита пара, мережа конфігурується як «Зірка», якщо коаксіальний кабель – як «Шина». Існує декілька систем (10BASE5, 10BASE2, 10BASE-T, 10BASE-F), які відрізняються: довжиною сегмента; кількістю робочих станцій, які можна підключити до сегмента; засобом підключення до кабелю.

Система 10BASE-T для передачі інформації використовує виті пари проводників, які з'єднують робочі станції через концентратор. За допомогою коаксіального кабелю можна з'єднати декілька концентраторів.

Мережа Ethernet 10BASE-F – це мережа з оптоволоконними кабелями зі швидкістю передачі даних 10 Мбіт/с, зіркоподібною топологією та максимальною довжиною сегмента до 2100 м.

## *Технологія Token Ring*

Технологія Token Ring розроблена фірмою IBM і являє собою суміш топологій. Token Ring працює за топологією «Зірка» зі спеціальним пристроєм IBM, який має назву «станції багатокористувацького доступу» як центральний хаб. Але для зв'язку з ним кожний комп'ютер має два кабелі (типу «скручена пара»), по одному з яких він посилає дані, а по другому – отримує. За способом організації передавання даних Token Ring відноситься до кільцевих мереж із маркерним методом доступу. Кадри даних, як і кадр маркера, передаються по кільцю незалежно від розташування станцій. Відправник «звільняє» маркер та передає його далі по кільцю тільки після отримання кадра з доповненою інформацією про результати прийняття від отримувача. Швидкість передачі даних – 16 Мбіт/с.

## *Технологія FDDI*

Топологія мережі: кільцева, деревоподібно-кільцева.

### **Мережева архітектура**

Для стандартизації взаємодії компонентів комп'ютерних мереж (принципів та правил) розроблена модель мережевої архітектури під назвою «еталонна модель взаємодії відкритих систем» (OSI) (рис. 4), яка була запропонована Міжнародним інститутом стандартів (ISO). Відповідно до цієї моделі мережа розкладається на 7 рівнів, кожному з яких відповідає протокол, одиниця виміру, певний набір функцій. Протокол – це набір правил та угод, які використовуються під час передачі даних (комунікацій).

Кожний рівень забезпечує зв'язок для вищого рівня.

**Фізичний рівень** складається з фізичних елементів, які використовуються безпосередньо для передачі інформації по мережевим каналам зв'язку. До фізичного рівня відносяться методи електричного перетворення сигналів, що залежать від мережевої технології, яка застосовується (Ethernet, Fddi тощо).

**Рівень з'єднання** призначений для передачі даних від фізичного рівня до мережевого та навпаки. Мережева карта в комп'ютері – приклад реалізації рівня з'єднання. Вона залежить від мережевої технології.

<b>Номер рівня</b>	<b>Мережеві рівні</b>	<b>Одиниці виміру</b>
<b>7</b>	Прикладний	Повідомлення
<b>6</b>	Представлення	Повідомлення
<b>5</b>	Сеансовий	Повідомлення
<b>4</b>	Транспортний	Повідомлення
<b>3</b>	Мережевий	Пакети
<b>2</b>	З'єднання	Кадри
<b>1</b>	Фізичний	Біти

Рис. 4. Мережеві рівні в моделі ISO/OSI

**Мережевий рівень** визначає шлях переміщення даних по мережі, дозволяючи їм знайти отримувача. Мережевий рівень можна розглядати як службу доставки.

**Транспортний рівень** пересилає дані між самими комп'ютерами. Після доставки даних мережевим рівнем комп'ютеру-отримувачу активізується транспортний протокол, передаючи дані до прикладного процесу.

**Сеансовий рівень** використовується як інтерфейс користувача і вирішує такі завдання, як обробка імен, паролів, прав доступу.

**Рівень представлення** створює мережевий інтерфейс ресурсів комп'ютера: принтерів, моніторів, дисків; виконує перетворення форматів файлів.

**Прикладний рівень** забезпечує виконання прикладних задач користувачів: електронної пошти; розподілених баз даних; усіх програм, що функціонують у середовищі Internet.

### 3. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

#### *Мережеві пристрої локальних мереж*

Підключення комп'ютерів до мережі виконується за допомогою спеціальних пристроїв – мережевих контролерів (адаптерів), які забезпечують взаємодію робочих станцій. З'єднання мережевих компонентів виконується за допомогою каналів зв'язку (кабелів). Адаптер приймає дані з шини комп'ютера і перетворює їх у бітовий код, який передається по кабелю. Адаптер може бути автономним пристроєм або внутрішнім елементом ПК. Він, як і кожний комп'ютер має унікальну адресу в мережі.

Тип кабеля для з'єднання мережевих компонентів визначає максимальну швидкість передачі даних та можливу віддаленість комп'ютерів один від одного. Для передачі інформації у мережах використовуються: коаксіальний кабель, вита пара напівпровідників, оптоволоконний кабель.

**Коаксіальний кабель** поділяється на товстий та тонкий.

**Вита пара** може складатися із сукупності екранованих та неекранованих дротів. Неекрановані кабелі залежно від частоти поділяються на 3, 4, 5 категорії (відповідно 15, 20, 10 МГц). Від категорії залежить можлива відстань зв'язку. Екрановані кабелі мають більш високу частоту (до 300 МГц).

Для підключення кабелів «вита пара» використовується такий самий роз'єм, як і в телефонних лініях.

**Оптоволоконний кабель** забезпечує швидкість передачі даних в декілька Гбіт/с. Він значно тонший, ніж звичайний кабель.

**Канали радіо зв'язку Wi-Fi, ...**

#### *Мережеві пристрої глобальних мереж*

Під час передачі даних телефонними каналами зв'язку використовуються модеми. Модем – це пристрій, який перетворює цифрові сигнали на аналогові і навпаки. Модеми

бувають з амплітудною, частотною та фазовою модуляціями. Методи передачі – асинхронний, синхронний. Апаратна реалізація модемів можливі внутрішня та зовнішня. Внутрішні модеми являють собою плату, яка вставляється у системний блок комп'ютера. Зовнішні модеми підключаються через COM /USB порти.

Управління функціонуванням модемів відбувається за допомогою спеціального програмного забезпечення. Такі системи як Microsoft Office у своєму складі містять відповідні програми.

Вузли комутації – це пристрої, що виконують проміжну обробку пакетів та їх подальшу маршрутизацію.

З'єднання різних мереж між собою відбувається за допомогою мостів, шлюзів та маршрутизаторів.

**Міст** – це пристрій, що з'єднує дві мережі, які побудовані за різними технологіями. Міст виконує перерозподіл інформаційних потоків між мережами.

**Маршрутизатор** – це пристрій, що маршрутизує дані між мережами як з однаковою технологією, так і з різною. Він визначає оптимальний маршрут передачі даних.

**Шлюз** – пристрій для з'єднання локальних та глобальних мереж. Вважаючи, що глобальні та локальні мережі мають різні протоколи передачі даних, шлюзи застосовуються для перетворення даних з одного формату на інший. Шлюзи також можуть використовуватись для підключення робочих станцій до глобальних мереж.

#### 4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Комп'ютери у мережі поділяються на **сервери та робочі станції** (клієнти).

**Сервери** – це комп'ютери, які надають частину своїх ресурсів для загального користування абонентам мережі. Залежно від типу ресурсу існують файл-сервери, сервери друкув, поштові-сервери та ін. Файл-сервери виділяють свій дисковий простір та файли для загального користування. Сервери друку керують мережевим принтером, на який надходять завдання зі всієї мережі. Сервери можуть бути виділеними та невиділеними. Виділені сервери займаються тільки організацією обслуговування запитів, що надходять із мережі, а невиділені, крім того, працюють зі своїми прикладними програмами та користувачами.

**Робочі станції** – це комп'ютери, що використовують ресурси, які надані серверами, проте своїх ресурсів для користування не виділяють.

В адаптерах мережі апаратно реалізовані протоколи фізичного та каналного рівнів (з'єднання). Функції протоколів верхніх рівнів виконує **операційна система (ОС)**. Мережева операційна система забезпечує доступ користувачів до ресурсів комп'ютерної мережі. Існують такі мережеві ОС: Microsoft Windows, Microsoft Windows NT, Unix та Novel Netware. ОС та побудовані на їх основі комп'ютерні **мережі поділяються:**

##### 1. *За наявністю виділених серверів:*

- однорангові. Кожна робоча станція може бути одночасно сервером та робочою станцією. Недоліки: складність адміністрування у великих мережах, менша надійність;
- з виділеними серверами. Для виконання серверних функцій виділяють окремі комп'ютери. На них встановлюють спеціальне системне програмне забезпечення. Сервери можуть бути призначеними (Netware) та непризначеними (Windows NT).

##### 2. *За характером роботи:*

- ті, що працюють у режимі витіснення, — спеціальний диспетчер виділяє процесам квант часу центрального процесора (Windows , Windows NT, Unix);
- ті, що не працюють у режимі витіснення, — системи самі віддають управління іншим процесам (Netware).

## Операційні системи

Windows — це однорангова операційна система (ОС), яка передбачає приєднання до серверів Windows NT та Novel Netware. Мережева архітектура Windows побудована на моделі взаємодії відкритих систем ISO.


Реєстрація користувача у системі може відбуватися в одному з таких режимів:


- клієнт для мережі Microsoft Netware (за замовчанням);
- клієнт для мережі Novel Netware;
- звичайне входження у Windows.


Доступ до ресурсів мережі відбувається за допомогою засобу *Мережеве оточення* (Network Neighborhood). Цей засіб дозволяє виконувати такі операції, як перегляд спільних ресурсів на серверах мережі або відображати ресурс на мережевий диск. Первинним форматом відображення ресурсу є UNC (Universal Naming Convention)-нотація:

\\ім'я комп'ютера\ресурс


У мережі кожний комп'ютер має унікальне ім'я, визначене під час інсталювання системи. Ресурс може зображати диск комп'ютера, каталог або принтер. Використання UNC — формату дозволяє усунути обмеження по кількості мережевих ресурсів. Під час перегляду мережевих ресурсів система перевіряє паролі доступу. Мережева оболонка відображує всю мережу у вигляді ієрархічної структури об'єктів (ресурсів) та контейнерів об'єктів (рис. 6), де

 — «Мережеве оточення» (всі ресурси);

 — «Вся мережа» (всі ресурси, що доступні у даний момент часу);

 — «Комп'ютерна мережа» (всі ресурси робочої групи, домену або контексного дерева залежно від мережевої операційної системи);

 — «Сервер» (комп'ютер, що містить розподілені ресурси);

 — «Контекстне дерево» (зобр мережі Novell Netware).

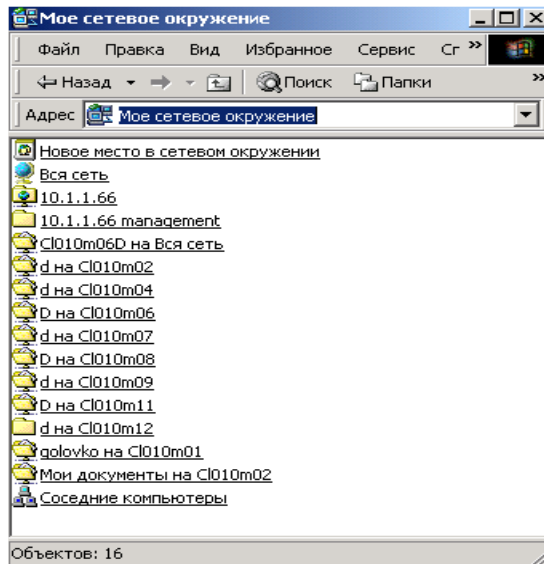


Рис. 6. Ієрархічна структура мережі

Усі ресурси поділяються на локальні, розподілені, мережеві та відключені мережеві.

Локальні ресурси комп'ютера належать особисто користувачу, і доступ до них з інших комп'ютерів відсутній.

Розподілені ресурси можуть використовувати інші користувачі мережі. Такі ресурси відмічаються рукою наприкінці рисунка, що позначає цей ресурс.

З мережевими ресурсами інших комп'ютерів мережі користувач може працювати як з власними локальними ресурсами. Такі ресурси відмічаються сегментом дроту наприкінці рисунка, який позначає цей ресурс.

Відключені мережеві ресурси інших комп'ютерів мережі — це ресурси, до яких у даний момент часу відсутній доступ. Такі ресурси відмічаються сегментом дроту з червоним хрестом наприкінці рисунка, який позначає цей ресурс.

Роботу в мережі забезпечують такі програмні засоби: Explorer (*Проводник*), Microsoft NetMeeting, Microsoft Outlook, Microsoft Internet Explorer.

Explorer дозволяє працювати з мережевими ресурсами так само, як і з локальними ресурсами.

Microsoft NetMeeting забезпечує діалог у реальному часі з іншим користувачем, дозволяє передавати тексти, рисунки.

Microsoft Outlook (входить до складу Microsoft Office) виконує організацію зв'язку з іншими користувачами.

Microsoft Internet Explorer — це програмний засіб доступу до ресурсів Internet. Він містить WEB-броузер для доступу до сервісів WWW, Outlook Express, службу автоматичного доставлення інформації.

## **5. ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМИ ДЛЯ РОБОТИ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ. WWW ТА INTERNET**

Усі комп'ютери у мережі користуються мережевими протоколами (протоколами управління передачею) з назвою TCP/IP, який підтримується такими операційними системами: Windows усіх версій, UNIX, Macintosh тощо. Протокол TCP відповідає за організацію зв'язку між двома комп'ютерами, а протокол IP — за маршрутизацію.



Кожний комп'ютер, що підключений до Internet, має унікальну адресу (IP). Адреса – це число, яке поділене на 4 групи цифр до трьох цифр у кожній. Адреси Internet поставлені відповідно до назви. За правильним перекладом чисел у назви та навпаки, стежать спеціальні комп'ютери – сервери доменних назв (наприклад, ім'я WEB-сервера Internet – [WWW.MCP.COM](http://WWW.MCP.COM)). Адреса IP має таку структуру:

<Назва комп'ютера (конкретний хост)>. <назва локальної мережі>.  
<назва мережі>.<назва домену верхнього рівня>

Назва домену верхнього рівня вказує на домен конкретного комп'ютера, а саме – відображує тип організації. У табл. 1 наведені типи, що застосовуються у США.

В інших країнах замість типа організації назва домена верхнього рівня означає країну. Тип організації задається у секції ліворуч від назви верхнього рівня. Наприклад, RU – Росія, UK – Велика Британія, UA – Україна. Наприклад, адреса WEB-сторінки ЛДУФК: [WWW.LDUFK.EDU.UA](http://WWW.LDUFK.EDU.UA).

**Таблиця 1**

Назва домена	Тип організації
COM	Комерційна
EDU	Система освіти
GOV	Урядова
MIL	Військова
NET	Мережеві служби
ORG	Інші організації

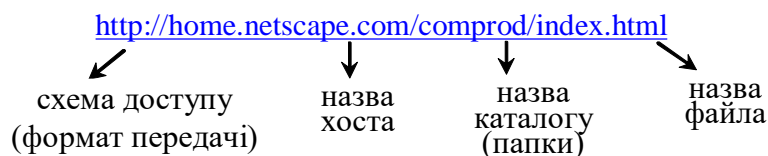
### **Глобальна інформаційна служба WORLD WIDE WEB (WWW)**

WWW – це служба для пошуку документів у різних базах даних, яка заснована на гіпертекстовій логіці перегляду документів. Гіпертекст – це багатовимірний текст, що може містити посилання різного напрямку або покажчики (адреси) на інші документи та посилання. За такими принципами, наприклад, побудований HELP Microsoft. Нова організація документів – гіпермедіа, дозволяє з'єднувати не тільки слова, а й рисунки, звуки або файли будь-якого типу даних. Для створення гіпертекстових або гіпермедіа-документів існує спеціальна мова гіпертекстової розмітки HTML.

Гіпермедіа-посилання, що присутні на сторінці WWW, описують місцезнаходження документа (URL), який програма-броузер повинна відобразити на екрані. URL (UNIFORM RESOURS LOCATOR) – уніфікований покажчик ресурсів, який дозволяє броузеру перейти безпосередньо до файла, що знаходиться на будь-якому сервері мережі. Фактично, URL – це адреса сторінки WWW. Усі URL мають однаковий формат:

<схема доступу>://<комп'ютер>.<адреса файла у файловій системі комп'ютера>

Наприклад:



У табл. 2 наведені основні типи даних, що застосовуються у WWW.

Сучасні локальні мережі дозволяють створювати WWW – подібні системи всередині окремих корпорацій. Для цього необхідна тільки наявність внутрішньої локальної мережі з TCP/IP протоколом. Така технологія створення Internet – подібних локальних систем – має назву Intranet.

**Таблиця 2**

Тип даних	Розширення файла	Опис
Звук	*.wav	Файл microsoft Windows із аналоговим образом звуку
	*.mid	Звуковий файл формату MIDI
	*.snd	Звуковий формат, що використовується в UNIX
	*.au	- // -
Зображення	*.gif	Графічний файл GIF
	*.jpg	Графічний файл JPEG
	*.tif	Графічний файл TIFF
Відео	*.mpg	Відеокліп
	*.mov	Відеокліп
	*.avi	Відеокліп

Для роботи з WWW використовуються спеціальні програми – WEB-броузери, які створюють команду, пересилають її на сервер та отримують відповідь. Обробка даних в http складається з чотирьох етапів: відкриття зв'язку, пересилання повідомлень запиту, пересилання даних відповіді та закриття зв'язку.