

Віталій ТРОНЬ,
завідувачі кафедри інформаційних технологій
УАДУ, професор, кандидат технічних наук

Євген НУЖНИЙ,
доцент кафедри
інформаційних технологій УАДУ

Валерій СИДОРЕНКО,
доцент кафедри
інформаційних технологій УАДУ,
кандидат економічних наук



Тенденція розвитку інформаційних мереж

Розвиток суспільства супроводжується швидкими темпами впровадження комп'ютерів як у виробничу сферу діяльності людини, так і в повсякденне її життя. Особливо важливим є процес розбудови державної інформаційної мережі, якою б могли вільно користуватися державні службовці для ефективнішого вирішення завдань управління. При цьому така мережа державних інституцій має спиратись на сучасні наукові розробки та бути незалежною від апаратного та програмного забезпечення комп'ютерів.

Наповнення комп'ютерами різноманітних виробничих сфер не могло не привести до їхньої інтеграції між собою. Виникла об'єктивна необхідність обміну інформацією між комп'ютерами для кращого та швидшого вирішення ними завдань, тобто створення *комп'ютерних мереж*. З'явилося розмаїття останніх, що так само вимагало вільного обміну інформацією між комп'ютерами різних мереж. На шляху реалізації цього виникла перепона, яка полягає в тому, що різні комп'ютери використовують різне програмне забезпечення. Аналогічно, різні комп'ютерні мережі використовують різноманітне *базове мережеве забезпечення*.

Розглянемо основні історичні етапи розвитку технології розбудови широкомасштабних комп'ютерних мереж. У 60—70-ті роки вчені і державні службовці США на замовлення міністерства оборони США почали розробку концепції державної мережі зв'язку, яка б відповідала таким вимогам:

- 1) якщо з пункту А повідомлення буде відправлено в пункт В, то воно має надійти до пункту В цілим і неушкодженим, вчасно та незалежно від умов, у яких функціонує ця комунікаційна мережа;
- 2) в разі ушкодження будь-якої частини системи або припинення її роботи взагалі повідомлення має обрати інший шлях;
- 3) якщо частини систем й надалі ушкоджуватимуться одна за одною, повідомлення має щоразу змінювати маршрут, адаптуючись до нових умов, поки не дістанеться до пункту призначення.

Тобто мережа повинна забезпечити стовідсоткову гарантію надходження повідомлень.

Наприкінці 60-х років пентагонівське агентство ARPA (агентство передових пошукових проєктів) заснувало те, що пізніше стало мережею ARPAnet. Восени 1969 р. з'явився потужний високошвидкісний комп'ютер — перший головний компонент системи, а потім ще три, які в тому ж році встановили в різних частинах країни. Ці комп'ютери були здатні обмінюватися між собою інформацією на високій швидкості та дістали назву мережевих вузлових.

Згадана мережа, хоча й була задумана як комунікаційна мережа для військових цілей, з часом все більше й більше залежала від дослідників та вчених з академічного оточення, які її обслуговували. Перший вузол було створено на базі Каліфорнійського університету. Три наступні — також у різних навчальних закладах.

Технологія, яка була розроблена для ARPAnet, відкрила шлях до сучасної Internet. Зокрема, її розвиток був зумовлений новим розробленим методом обміну інформацією між комп'ютерами різних типів. Можна вважати, що до появи ARPAnet комп'ютери різних типів «розмовляли» різними «мовами» та могли «спілкуватися» тільки з комп'ютерами, які «говорять» однією мовою. Для ARPAnet розробили унікальну мову, яка дала змогу комп'ютерам різних типів обмінюватися інформацією. Ця мова є набором чітких правил, тобто *протоколом*, — TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol — протокол керування передачею/міжмережевий протокол). В середині 80-х років NSF (Національний науковий фонд) створив комп'ютерну мережу NSFnet на базі протоколів ARPAnet, яка була доступною для користувачів із США та країн-союзників. 30 квітня 1995 р. припинилося фінансування NSFnet, але досвід цієї високошвидкісної інформаційної мережі не було втрачено: з'явилася велика кількість комерційних інформаційних мереж (наприклад, MCI, SprintNet, UUNET тощо).

Це не зашкодило розвитку Internet. І те, чим користувалися тільки вчені та військові державні службовці, зараз стало доступним представникам найрізноманітніших галузей, головною профільною діяльністю яких не є комп'ютерні науки. Завдяки цьому комерційні служби Internet полегшили доступ пересічного користувача до таємниць роботи з інформацією в мережі. Так з'явилися поняття WWW або World Wide Web (всесвітня павутина) та Browser (навігатор по цій інформаційній «павутині»). WWW — це розширення Internet, можна сказати, графічний інтерфейс Internet, що спростило доступ до таких первісно нетривіальних ресурсів і сервісів, як пошук та завантаження файлів з комп'ютера, місцезнаходження якого може бути невідомим. Першим винахідником WWW є Тім Бернерс-Лі (лабораторія CERN, Швейцарія). У 1989 р. його проєкт почав фінансуватися і в 1991 р. з'явився перший прототип того, що спричинило революцію в Internet — Browser «Line Mode».

На думку співробітників кафедри, серед багатьох різноманітних Browser-продуктів найбільшого поширення набули Netscape Navigator 3.0 (фірми Netscape) та Internet Explorer (IE) 3.0 (фірми Microsoft). Саме вони завдяки своїм

позитивним характеристикам дають змогу користуватися багатьма сучасними засобами, які постійно стають невід'ємними складовими сервісу для пошуку та прийняття інформації з Internet.

Передусім, слід з'ясувати, за яким правилом або протоколом будуть обмінюватися інформацією різноманітні комп'ютери. Найкраще для цього придатна стандартна технологія TCP/IP.

Порівняємо за деякими характеристиками протоколи так званої «великої трійки»: TCP/IP, IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange, фірма Novell) та SNA (System Network Architecture, фірма IBM).

Технологія IPX/SPX є базовою систем NetWare (назва операційної мережевої системи фірми Novell) і найбільш поширена в локальних мережах персональних комп'ютерів, а TCP/IP — технологія засобів підтримки глобальних зв'язків. З одного боку, багато користувачів вважають, що управління та захист інформації більш ефективні при застосуванні протоколу SNA. Але він потребує централізованого середовища на базі головного швидкодіючого комп'ютера — *мейнфрейму*, який контролює всі ресурси і доступ до них користувачів та є сам по собі дорогим обладнанням. З другого боку — більшість виробників комп'ютерного устаткування підтримують протокол TCP/IP. Нині використання даного протоколу виходить за межі його традиційного застосування в UNIX-подібних машинах. Ця технологія стає властивістю як глобальних, так і локальних мереж, має відкриту архітектуру, і, крім того, специфікація TCP/IP доступна широкому колу споживачів.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що сучасні концепції побудови широкомасштабних мереж базуються на принципах абстракції від платформ комп'ютерів та чіткому виконанні побудови міжкомп'ютерного зв'язку за протоколом TCP/IP — його клієнтської частини TCP та засобів взаємодії з платформеннозалежними прикладними програмами (рис. 1).

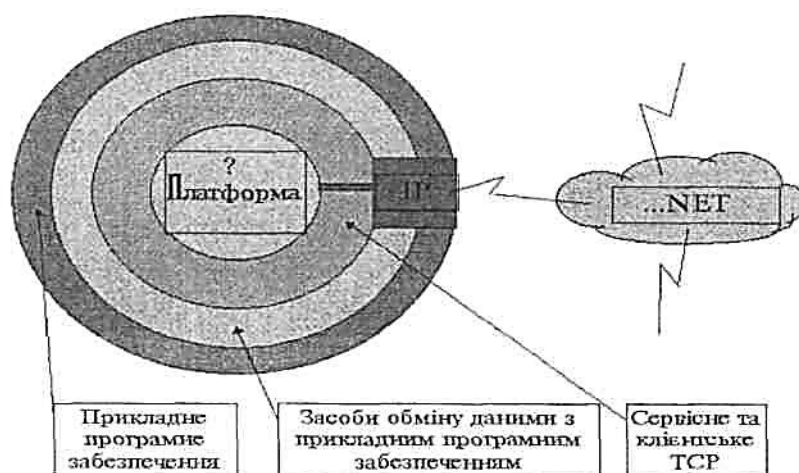


Рис. 1

Слід зазначити, що як TCP/IP, так і засоби взаємодії з прикладними програмами мають бути незалежними для легкості перенесення на різні апаратні комп'ютери в різні оперативні системи. Саме такими на сьогодні є Browser фірми Netscape для навігації в Internet, технологія CGI (загальний шлюзовий інтерфейс) і

Java — засоби взаємодії та мова програмування потоків даних.

Розглянемо докладніше, що являють собою WWW, CGI та Java.

♦ WWW. Мінімальним елементом WWW або Web є *Web-сторінка* — видима частина WWW. Сторінка — це документ, на якому розміщена група об'єктів, пов'язаних між собою як мінімум тим, що вони одночасно відображаються. Не зовсім зрозуміло, чому вибрано термін *сторінка*, адже це поняття частіше асоціюється з друкованою продукцією. Не існує обмежень на розмір Web-сторінок. Сторінка Web може вміщуватися на одному екрані або потребувати прокручування, тобто вона більше нагадує документ у вікні текстового редактора, ніж готову надруковану сторінку.

Іншим елементом системи WWW є *Web-вузли* — набір взаємопов'язаних Web-сторінок. Сторінка може бути пов'язана з іншими сторінками, причому не обов'язково інформація, яка міститься на них, є однотипною. У цьому розмаїтті інформації та зв'язків є одна особливість — це початкові сторінки. Саме з них починається навігація по WWW.

Останнім елементом WWW є *сервер*. На сервер WWW покладається важлива функція — забезпечити доступність сторінок та вузлів Web для броузерів (візуальна навігація по WWW). Сервери WWW поєднують у собі спеціальне програмне та апаратне забезпечення, задовольняють запити броузерів. Між броузерами та серверами WWW існує тип відносин *клієнт-сервер*. Броузер розглядається як клієнт, оскільки він генерує запит на перегляд або на використання певних документів, які є в Internet. Сервер WWW реагує на такий запит — видає документи чи інформацію (рис. 2). Схема відносин:



Рис.2

Навігація по Internet за допомогою Броузера відбувається з використанням *гіпертексту*. Це основна навігаційна технологія, на основі якої працює WWW. Головний протокол передачі інформації у Web — HTTP (HyperText Transfer Protocol) — протокол передачі гіпертексту, який базується на поняттях та об'єктах, що утворюють гіпертекст.

WWW підтримує більшість інших протоколів Internet, наприклад FTP (протокол передачі файлів), Gopher та Wais (служба розподіленої інформації). Головним є те, що при використанні Web майже не доводиться звертати увагу на протоколи — ці функції виконує броузер, який у разі потреби динамічно перемикає протоколи.

Так само, як будь-яка друкована сторінка пишеться якоюсь мовою, так і сторінка WWW готується мовою HTML (мова розмітки гіпертексту). Документи,

підготовлені за допомогою цієї мови, не залежать від конкретної програми чи комп'ютера. HTML є мовою, яка дає змогу дуже швидко підготувати Web-сторінку з багатьма різноманітними зв'язками та об'єктами. Проте при навігації в Internet іноді виникає потреба організувати обмін даними користувача за допомогою броузера сервера WWW, використовуючи незалежні прикладні програми, розміщені на сервері. При цьому з кожною появою такої прикладної програми необхідно було б щоразу змінювати сервер, щоб забезпечити інтеграцію даної програми у сервіс, який він надає броузерам.

Але з цим завданням без модифікації Сервера справляється CGI (Стандартний Інтерфейс Шлюзу).

◆ CGI. Роботи над специфікацією CGI проводилися в Центрі супер-комп'ютерних застосувань університету штату Іллінойс (NCSA) одночасно з розробкою Броузера Mosaic. З погляду архітектури WWW сама CGI — це засіб її розширення. Головне призначення CGI — забезпечення обміну даними між сервером та прикладною програмою за певним зразком.

По-перше, CGI визначає порядок взаємодії обміну, в якому сервер виступає як ініціююча сторона, по-друге, регламентує механізм реального обміну даними та керуючими командами в цій взаємодії. Тобто CGI — це сценарій, за яким відбувається взаємодія обміну даними. Створювати такі сценарії можна будь-якою мовою програмування (C, C++, Pascal тощо) або командними мовами типу shell, cshell, MS-DOS. Сценарії CGI набули великого поширення в WWW. Прикладами можуть бути: реалізація графічних гіпертекстових посилань, внесення дати в текст документа, доступ до бази даних тощо.

◆ Java. З появою мови Java зміст Web-сторінок стає зовсім іншим.

Java розроблялася як мова для побутової техніки і мала бути сумісна з будь-якими приладами незалежно від процесора, який там розміщений.

На початку 1991 р. в Каліфорнії фірма Sun Microsystems організувала групу дослідників для розробки технології, завдяки якій можна було б програмувати прилади побутової електроніки, тобто платформенно-незалежного програмного середовища (початкова назва ОАК), яке працювало б на різних приладах: телевізорах, музичних центрах тощо. Пізніше ця група переорієнтувалася на телевідеоприставки. В 1994 р. після багатьох невдалих спроб продати розробку ОАК колектив звернувся до Internet. Саме тут було безліч різноманітних платформ. За кілька місяців група завершила свою розробку, назвавши її WebRunnen — броузер Web, який давав невідому іншим броузерам Java-технологію. Він був написаний на Java (Oak). Sun Microsystem 23.05.1995 р. офіційно продемонструвала мову Java та комплекс програмного забезпечення — HotJava).

Головна ідея Java — це платформенно-незалежний доступ до сутності, яка виконується. Тобто до використання Java Web-сторінка давала змогу за допомогою HTML та CGI забезпечити доступ до статичних об'єктів та обмінюватися даними з прикладним програмним забезпеченням сервера. А тепер користувач може отримувати програму, яка відразу після пересилання виконується, а результати її виконання і контроль процесу покладено на користувача. При цьому дані та модулі, які виконуються, стають динамічними

частинами вмісту Web-сторінок.

За допомогою Java фірма Sun здійснила справжню революцію в Internet-технологіях. Ніколи раніше розробники програмного забезпечення не були так зацікавлені в опануванні нової технології. Але Java — не єдиний засіб створення динаміки в Internet, постійно з'являються конкуренти:

для вбудови «живих об'єктів» у Web-сторінку в мові HTML винайшли дескриптор <EMBED>, що замінює дескриптор <APPLET>, який описує динамічний об'єкт мови Java. Він використовується в разі необхідності вбудови великої кількості програм, які виконуються;

запозичивши багато чого з технології OLE, Microsoft випустила нову технологію під назвою ActiveX. За допомогою ActiveX можна запускати довільну кількість об'єктів (включаючи об'єкти Java), які «оживляють» Web-сторінки. Компоненти ActiveX вже підтримуються багатьма розробниками програмного забезпечення, які являють собою конструктивні частини активного вмісту. Головна перевага ActiveX полягає в можливості інтегрування прикладної програми у Броузери Web так, що будь-які дані перетворюються на Web-сторінки.

Незалежно від результату боротьби однієї передової технології з іншими конкуруючими технологіями розбудови широкомасштабних мереж зрозуміло, що технології, які є надбудовами над базовою технологією TCP/ IP, інтенсивно розвиватимуться найближчим часом, замінюючи «застарілі» надбудови на «свіжі».

Тому головну увагу державний службовець, який займається розбудовою інформаційних мереж будь-якого рівня, має приділяти при модифікації існуючих та створенні нових комп'ютерних мереж наявності модулів TCP/ IP-технології та можливості інтеграції з Internet.

І хоча на сьогодні терміни *інформаційна супермагістраль, Internet, WWW, Browser, Java, CGI, TCP/IP* добре зрозумілі поки що вузькому колові фахівців, які займаються інформаційними технологіями, та мине небагато часу і ними вільно оперуватиме будь-яка людина, яка має справу з комп'ютером.

Список використаної літератури

1. *Перри ПолДж.* Секреты Worldwide Web / пер. с англ.- К.: Диалектика, 1996.- 576 с.

2. *Мейнджер Дж.* Java: основы программирования / пер. с англ.- К.: Издательская группа ВHV, 1997.- 320 с.

3. *Пек С, Аррантс С.* Web-сервер WebSite / пер. с англ.- К.: Издательская группа ВHV, 1997.- 544 с.

4. *Кролл Эд.* Все об INTERNET / пер. с англ.- К.: Диалектика, 1996.-640 с.

5. *Сидоренко В.* Загальна концепція побудови інформаційних систем забезпечення державного управління //Вісн. Укр. Академії держ. упр. при Президентіві України - 1996. - №2. - С.149-160.

6. *Сидоренко В.* Математична модель створення інформаційних систем державного управління //Вісн. Укр. Академії держ. упр. при Президентіві України - 1997. - № 1. - С.147-161.