Завдання для дистанційного навчання
предмет: “Комп’ютерні мережі”
тема: “Архітектура та стандартизація мереж”
Викладач: Миронова О.Ю.

Завдання

1. Ознайомтеся з теоретичними відомостями, що наведені нижче.

2. Дайте відповіді на питання:

1) Що таке архітектура КМ?

2) Назвіть види архітектури в мережі.

3) Які переваги та недоліки основних архітектурних шаблонів мережі.

4) Порівняйте однорангову та клієнт-серверну архітектури.

5) Порівняти хмарну та однорангову архітектури, їх переваги та недоліки.

6) Порівняти клієнт-серверну та хмарну архітектури.

3. Відповіді оформити у вигляді презентації.

4. Надіслати роботи на електронну адресу olena_mironova@yahoo.com.

2. АРХІТЕКТУРА МЕРЕЖ

2.1. Поняття архітектури мережі і основні види архітектур

Архітектура (від лат. architectura) – мистецтво проектування і будівництва.

Архітектура системи відбиває склад і взаємозв'язок компонентів системи, тобто визначає технологію її функціонування.

Архітектура комп'ютерної мережі – це концепція її побудови, яка визначає:

- основні елементи мережі;
- топологію мережі і функції кожного її елементу;
- фізичну і логічну організацію взаємодії елементів мережі.

За формою представлення комп'ютерних мереж розрізняють фізичну та логічну архітектуру.

Фізична архітектура – форма представлення комп'ютерної мережі у вигляді взаємодіючих апаратних засобів. Приклад фізичної архітектури комп'ютерної мережі зображено на рис. 2.2.

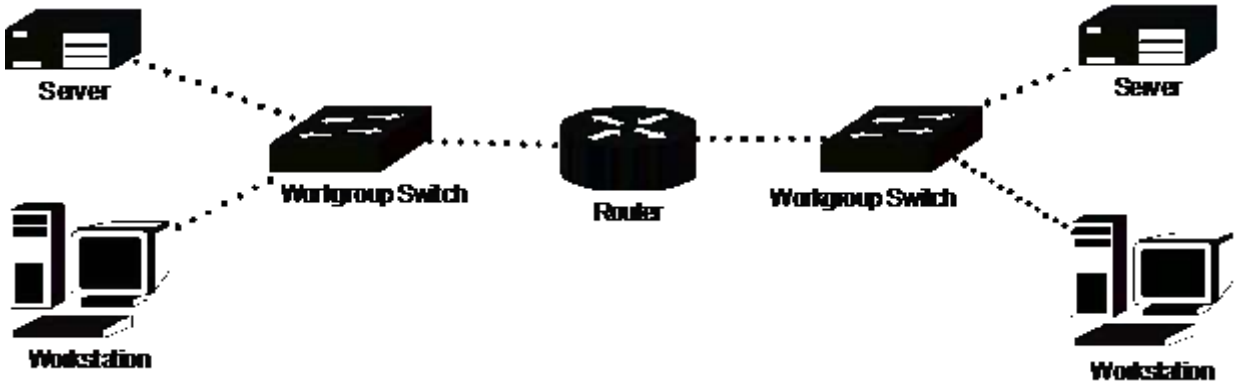

Рис. 2.1. Приклад фізичної архітектури комп'ютерної мережі

Логічна архітектура – форма представлення комп'ютерної мережі у вигляді взаємопов'язаних елементів (функцій). Приклад логічної архітектури комп'ютерної мережі зображено на рис. 2.2. Логічна архітектура відбиває

цілісну технологію комп'ютерної мережі і може бути деталізованою через рівні фізичної архітектури.

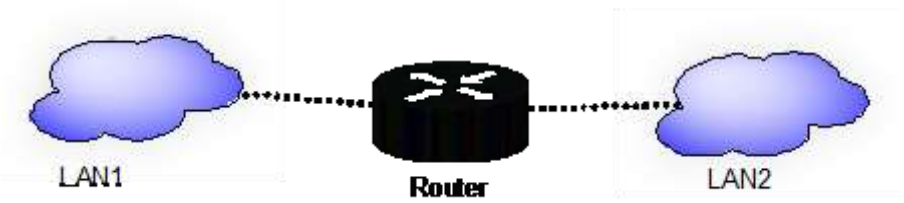

Рис. 2.2. Приклад логічної архітектури комп'ютерної мережі

У комп'ютерних мережах розрізняють п'ять архітектурних шаблонів:

1. Архітектура «термінал-головний комп'ютер».
2. Архітектура «клієнт-сервер».
3. Однорангова архітектура.
4. Архітектура «комп'ютер-мережа».
5. Архітектура інтелектуальної мережі.

2.2. Архітектура «термінал-головний комп'ютер»

Архітектура «термінал-головний комп'ютер» (terminal-host computer architecture) – це така концепція комп'ютерної мережі, коли вся обробка даних здійснюється одним, або групою головних комп'ютерів.

Така архітектура передбачає три основних типи обладнання, що показано на рис. 2.3:

а) Головний комп'ютер (host computer) – здійснює управління мережею, збереження і обробку даних.

б) Термінали (terminal) – забезпечують передачу головному комп'ютеру команд для організації сеансів роботи, введення даних і отримання результатів.

в) Мультиплексори (multiplexor) – забезпечують «об'єднання» потоків даних від терміналів в спільний вихідний потік. Отже, мультиплексор –

це комбінаційний пристрій, який забезпечує передачу даних, що надходять з кількох входів на один вихід.

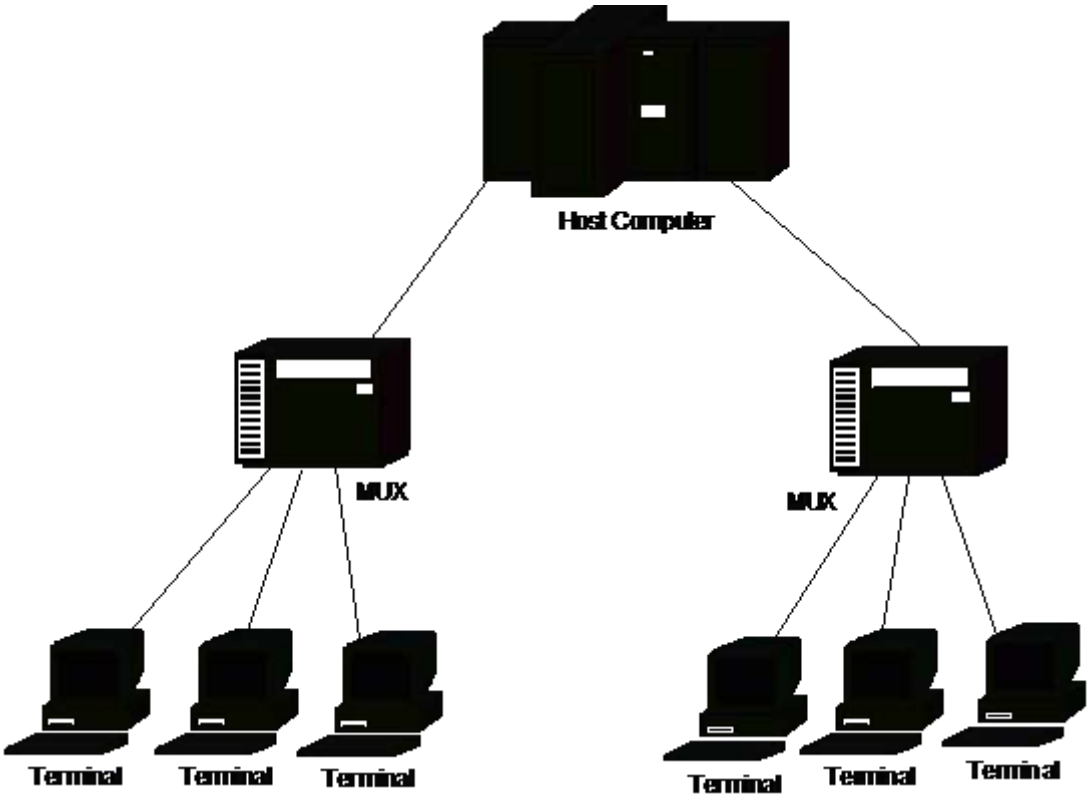

Рис. 2.3. Архітектура «термінал-головний комп'ютер»

Класичним прикладом архітектури «термінал-головний комп'ютер» є системна мережева архітектура – System Network Architecture (SNA) – запатентована компанією IBM мережева архітектура, що забезпечує підключення систем локальних мереж до мейнфреймів і мінікомп'ютерів IBM. Під мейнфреймом розуміється комп'ютер з архітектурою IBM/370, а під мінікомп'ютером – AS/400. В SNA використовують чотири основних типи обладнання:

– Мейнфрейми (Mainframe) – великі універсальні ЕОМ.
– Периферійне обладнання – термінали(Terminal) і принтери (Printer).
– Кластерні контролери (Cluster Controller, CC) – комунікаційні пристрої, що виконують мультиплексирування.
– Комунікаційні процесори (Front End Processor, FEP) або контролери

зв’язку – комунікаційні пристрої, що розташовуються між лініями зв’язку і мейнфреймом і використовуються для його «розвантаження» – звільнення від виконання комунікаційних задач (контролю і усунення помилок передачі даних, кодування повідомлень, обслуговування ліній зв’язку та інше).

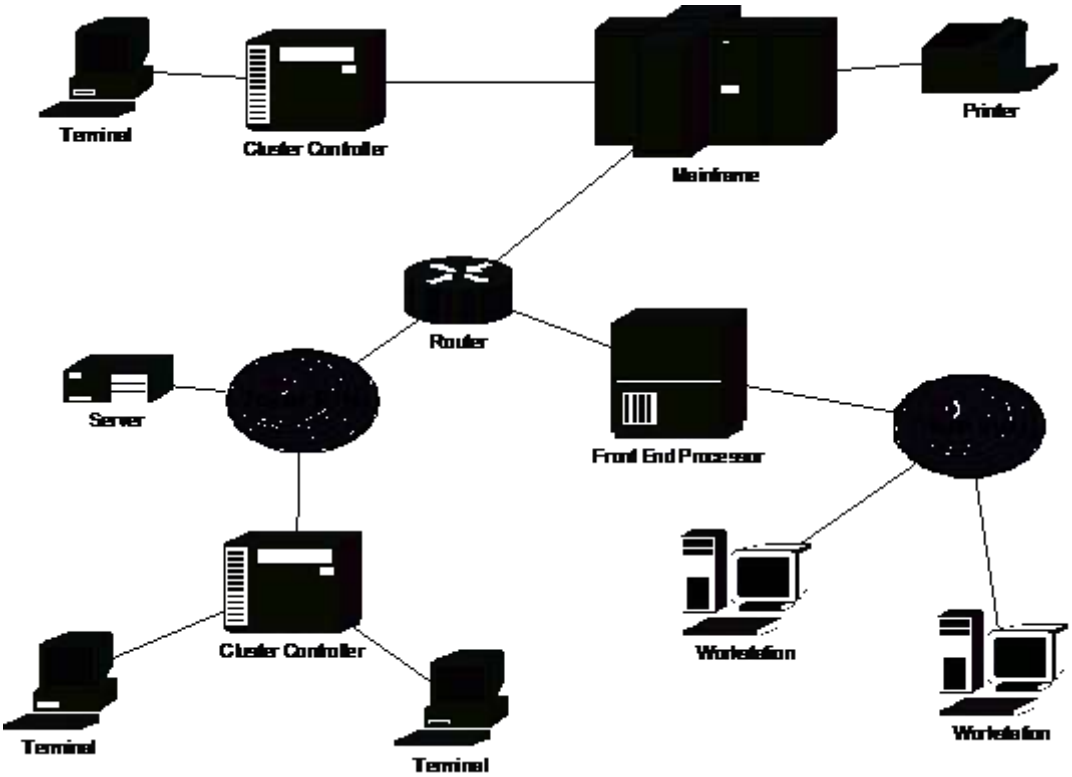

Рис. 2.4. Приклад реалізації SNA

SNA вирішила також проблему з підключенням до мейнфреймів і мінікомп’ютерів персональних комп’ютерів, що працювали під управлінням різних операційних систем (DOS,UNIX, Macintosh, Windows), як показано на рис. 2.5.

У 2007 р. році спеціалісти Computer World віднесли мережевий протокол SNA до розряду «мертвих». Однак, мережі на базі SNA ще можна зустріти в банках, страхових компаніях та інших фінансових установах.

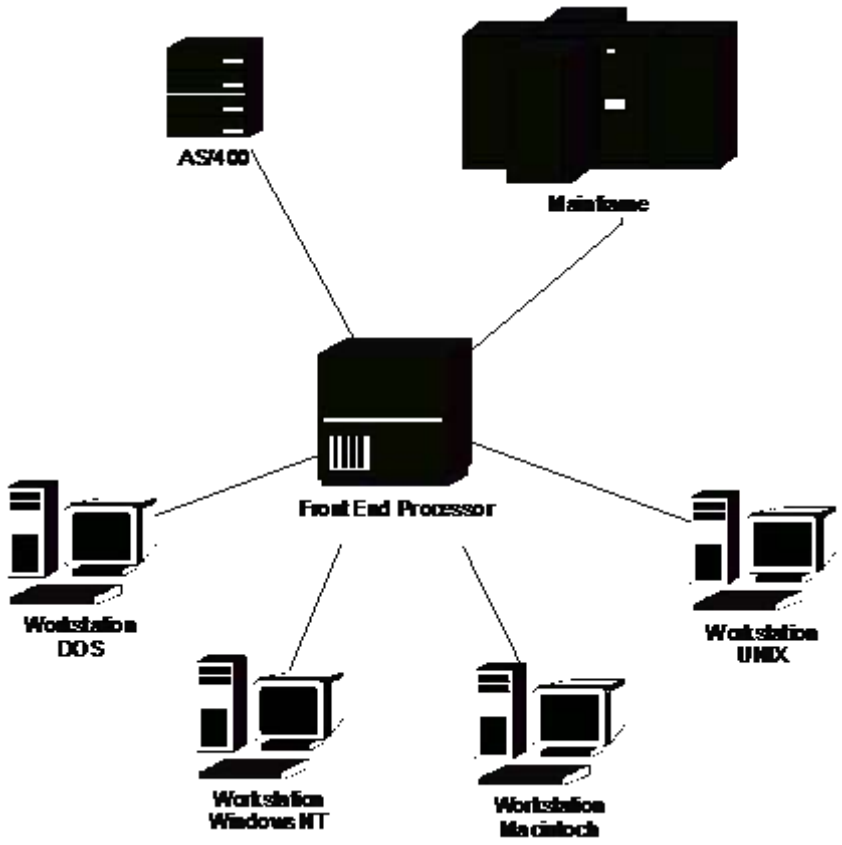

Рис. 2.5. Архітектура SNA з підключенням до мейнфрейму персональних комп'ютерів з різними операційними системами

2.3. Архітектура «клієнт-сервер»

Архітектура «клієнт-сервер» (client-server architecture) – це концепція комп'ютерної мережі, в якій основна частина ресурсів зосереджена на серверах, що обслуговують своїх клієнтів.

Зв'язок між комп'ютерами в мережі даної архітектури відбувається за рахунок відправки/прийому спеціальних повідомлень, що передаються через мережеві адаптери і лінії зв'язку. На рис. 2.6 показано, що за допомогою таких повідомлень один комп'ютер (PC-1) може надсилати іншому (PC-2) запити на доступ до його локальних ресурсів – даних на диску, периферійних пристроїв (принтерів, модемів і т.п.).

Для забезпечення можливості обміну повідомленнями операційні системи комп'ютерів (OS) доповнюються відповідними програмними модулями – клієнтами і серверами.

На тих комп’ютерах мережі, ресурси яких повинні бути доступні іншим користувачам, додаються модулі, які постійно знаходяться в режимі очікування запитів від користувачів; такі модулі отримали назву програмних серверів, оскільки їх основним завданням є обслуговування (serve) запитів користувачів.

На тих комп’ютерах мережі, які здійснюють доступ до ресурсів інших комп’ютерів, додаються програмні модулі, які можуть формувати запити і передавати їх по мережі, такі модулі отримали назву програмних клієнтів.

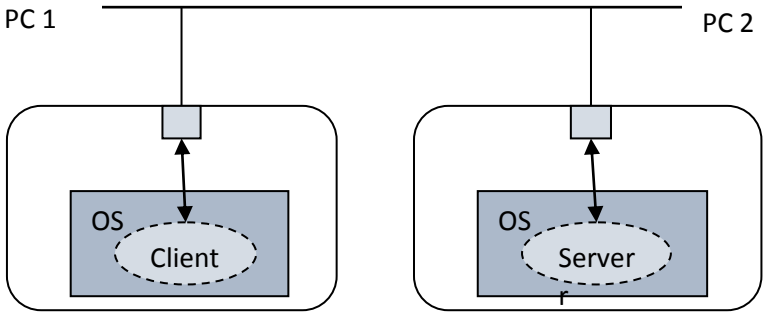

Рис. 2.6. Шаблон архітектури «клієнт-сервер»

Тобто, сервер (Server) – програмний прикладний процес, що забезпечує виконання сервісної функції.

Клієнт (Client) – програмний або людино-машинний прикладний процес, що викликає сервісну функцію.

Сервісна функція – комплекс прикладних програм, у відповідності з яким виконуються різноманітні прикладні процеси.

Пара модулів «клієнт»-«сервер», що забезпечує сумісний доступ користувачів до певного типу ресурсів, називають мережева службою.

Терміни «клієнт» і «сервер» використовуються не тільки для позначення програмних модулів, а й для позначення місця, що має комп’ютер в мережі. Якщо комп’ютер надає свої ресурси у спільне використання, він називається сервером, а якщо споживає ресурси інших –

клієнтом.

У цьому разі:

Сервер (Server) – спеціалізований комп'ютер, що надає сервіс іншим комп'ютерам мережі за їх запитами.

Клієнт (Client) – комп'ютер, який використовує ресурси сервера і забезпечує користувача інтерфейсом для роботи.

Сервіс – процес обслуговування клієнта.

Інтерфейс користувача – процедури взаємодії користувача з мережею.

У шаблоні архітектури «клієнт-сервер» комп'ютери клієнтів називають робочими станціями. Сервери спеціально оптимізуються для швидкої обробки запитів клієнтів до розподілених ресурсів і для управління захистом файлів.

За функціональним призначенням розрізняють (рис. 2.7) кілька типів серверів: файлові, друкування, додатків, поштовий, комунікаційний, баз даних. Розглянемо їх детальніше.

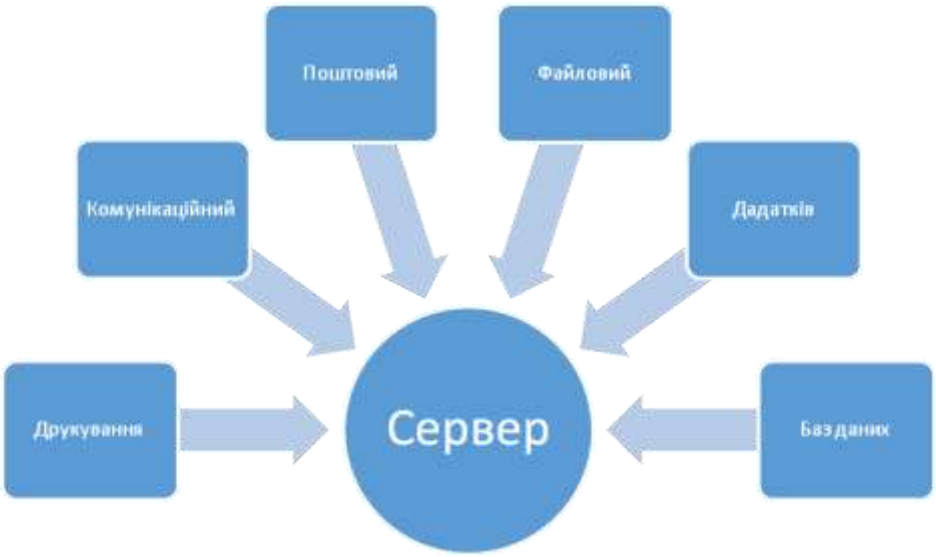

Рис. 2.7. Функціональне призначення сервера

Сервер друкування (принт-сервер) – комп'ютер, що забезпечує доступ до централізовано поділюваного принтера, створює чергу друку і виконує

управління принтером.

Комунікаційний, або сервер віддаленого доступу (Access Server) – надає можливість робочим станціям поділяти модем, або вузол зв'язку, з великою ЕОМ, що забезпечує доступ до мережі з віддаленого місця, обладнаного модемом. Часто комунікаційний сервер суміщає і функції сервера додатків.

Поштовий сервер – комп'ютер, що призначений для передачі електронних повідомлень між користувачами мережі.

Файловий сервер – комп'ютер, який виконує функції управління локальною мережею, доступом користувачів до файлів, що спільно використовуються.

Сервер додатків – комп'ютер, що виконує прикладну задачу, запуск якої здійснюється користувачем зі свого терміналу.

Сервер бази даних – комп'ютер, що забезпечує вибірку необхідних даних з бази даних і пересилку через мережу лише даних, що запитані клієнтом.

В архітектурі «клієнт-сервер» окремий (виділений) сервер забезпечує також централізований захист мережі завдяки перевірці облікових записів користувачів. Зокрема, Windows NT використовує систему доменних імен для управління користувачами, групами і машинами. Перед тим, як користувач отримає доступ до мережевих ресурсів, він має пройти процедуру авторизації, тобто – повідомити своє реєстраційне ім'я і пароль контролеру домену – серверу, який дозволяє доступ тільки у випадку допустимої комбінації імені і паролю.

Розглянемо переваги і недоліки архітектури «клієнт-сервер». Переваги:

- дозволяє організовувати мережі з великою кількістю робочих станцій.
- Спрощує мережеве адміністрування завдяки можливості централізованого управління обліковими записами.
- Забезпечує ефективний доступ до мережевих ресурсів (без

використання паролів доступу до ресурсів).

Недоліки архітектури «клієнт-сервер»:

- критична по відношенню до працездатності сервера,
- вимагає кваліфікованого персоналу для адміністрування мережі,
- підвищення вартості мережі через використання потужних серверів.

2.4. Однорангова архітектура

Однорангова архітектура (peer-to-peer architecture) – архітектурний шаблон комп'ютерної мережі, що базується на рівнозначності комп'ютерів в мережі. Тобто – кожний вузол (peer) виступає як в ролі клієнта, так і сервера. Відповідно – жоден комп'ютер не має ні вищого пріоритету на доступ, ні підвищеної відповідальності за надання ресурсів у спільне використання. Однорангові мережі називають також робочими групами.

Кожний користувач у такій мережі є одночасно і адміністратором мережі, оскільки, через використання паролів, він керує доступом до ресурсів свого комп'ютера.

Однією з областей застосування однорангової архітектури мереж є обмін файлами. Користувачі файлообмінних мереж розміщують свої файли в так називаних «розшарених» (англ. share - поділяти) каталогах, зміст яких доступний для завантаження іншим користувачам. В якості прикладу такої однорангової мережі можна навести файлообмінну мережу Gnutella2. Проте, в більшості архітектура файлообмінних мереж є не одноранговою, а гібридною, в якій сервери використовуються для координації роботи, пошуку, або надання інформації про комп'ютери і їх статуси. Прикладами таких гібридних файлообмінних мереж є EDonkey, BitTorrent.

Особливим видом однорангової архітектури мереж є бездротова ad hoc мережа, що показана на рис. 2.8. В такій мережі реалізується децентралізоване управління через використання Bluetooth, або Wi-Fi.

Розглянемо переваги та недоліки однорангової архітектури. Переваги

наступні:

- простота в установленні та налаштуванні мережі,
- невисока вартість і простота експлуатації мережі,
- незалежність комп’ютерів (від сервера),
- простота в управлінні ресурсами (кожний користувач управляє доступом до ресурсів власного комп’ютера),
- відсутність необхідності в персоналі для адміністрування мережі.

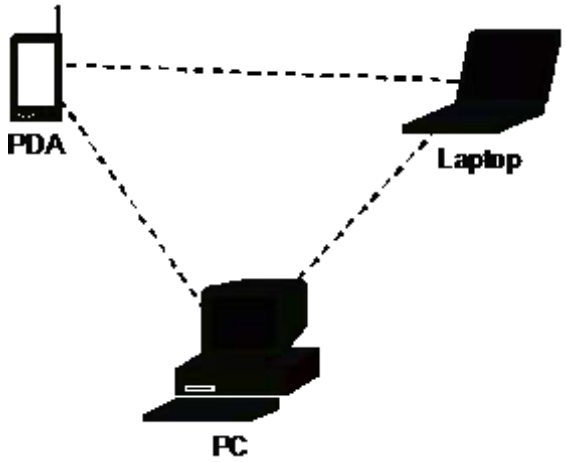

Рис. 2.8. Приклад шаблону однорангової архітектури мережі з використанням Wi-Fi

Недоліки однорангової архітектури:

- невелика кількість (близько 10) комп’ютерів в мережі,
- необхідність використання великої кількості паролів, якими забезпечується доступ до ресурсів мережі,
- зменшення продуктивності тих комп’ютерів, ресурси яких інтенсивно використовуються,
- відсутність централізованих можливостей для пошуку і управління даними.

З порівняння однорангової та архітектури «клієнт-сервер» для комп’ютерної мережі встановлено, що однорангову архітектуру слід застосовувати у випадку, якщо:

– кількість користувачів не перевищує 10;
– всі комп’ютери знаходяться недалеко один від одного;
– фінансові витрати на обслуговування мережі необхідно мінімізувати,
– відсутня необхідність використання спеціалізованих серверів (баз даних, додатків та ін.),
– немає необхідності в централізованому адмініструванні.

Архітектуру «клієнт-сервер» слід застосовувати, якщо:

– кількість користувачів перевищує 10,
– комп’ютери розподілені на значній території,
– необхідне забезпечити безпечну роботу (через централізоване управління ресурсами),
– присутня необхідність використання спеціалізованих серверів,
– необхідно поділяти ресурси на рівні груп користувачів.

2.5. Архітектура «комп’ютер-мережа»

Архітектура «комп’ютер-мережа» (computer-network architecture) – концепція комп’ютерної мережі, в якій програмне забезпечення надається користувачу як Інтернет-сервіс: користувач отримує доступ до даних, але не може управляти операційною системою і програмним забезпеченням, з яким він працює. До даного шаблону архітектури, що показаний на рис. 2.9, вживається також термін Cloud computing, що перекладається як «обчислення в хмарі», або як «хмарні обчислення». Ідеологія Cloud computing започаткована в 2007 р. та широко розвивається. завдяки розвитку каналів зв’язку.

Концепція Cloud computing дає користувачам недосяжні раніше можливості: обмежені в ресурсах компанії можуть дозволити собі власні бізнес-додатки і поштові сервери, реально маючи тільки доступ до Інтернет.

Прикладом Cloud computing є компанія Google, яка надає користувачам

необмежений дисковий простір для збереження електронної пошти (Google Mail) та стандартні офісні додатки в режимі on-line (Google Apps).

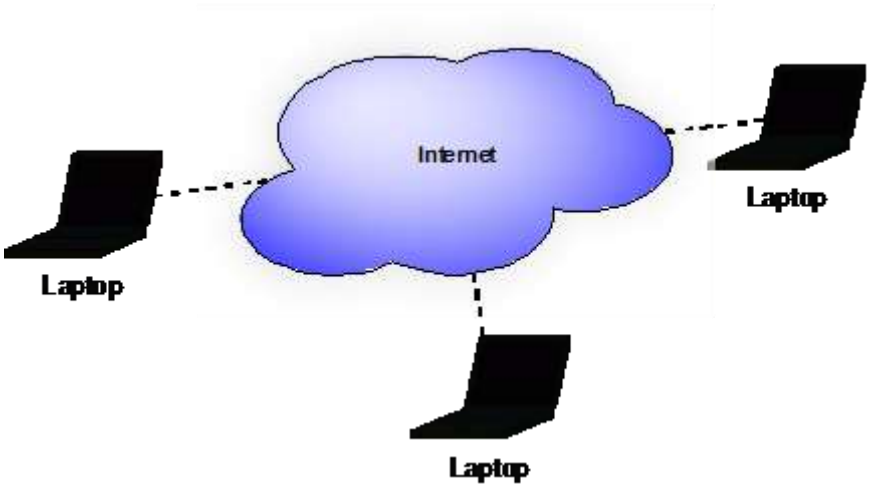

Рис. 2.9. Приклад шаблону архітектури «комп'ютер-мережа»

2.6. Архітектура інтелектуальної мережі

Поняття інтелектуальної мережі (Inteligent Network – IN) пов'язане з наданням користувачам комутованої телекомунікаційної мережі розширеного і постійно розширюваного набору послуг. Головна ідея полягає у виокремленні процесу традиційної комутації викликів від процесу введення нових послуг. Для цього потрібні певні інтерфейси між комутаторами мережі і «інтелектуальною надбудовою», що показана на рис. 2.10. Модернізація послуг в цьому випадку виконується лише шляхом модернізації програмного забезпечення «інтелектуальної надбудови», що дозволяє швидко впроваджувати на існуючих мережах будь-які послуги незалежно від виробника комунікаційного обладнання.

Відповідно до такої архітектури, для надання послуг впроваджують пункти комутації послуг (SSP – Service Switching Point) та пункти управління послугами (SCP – Service Control Point).

У пункті управління послугами SCP міститься основний «інтелект» у вигляді певних алгоритмів надання послуг і наборів баз даних.

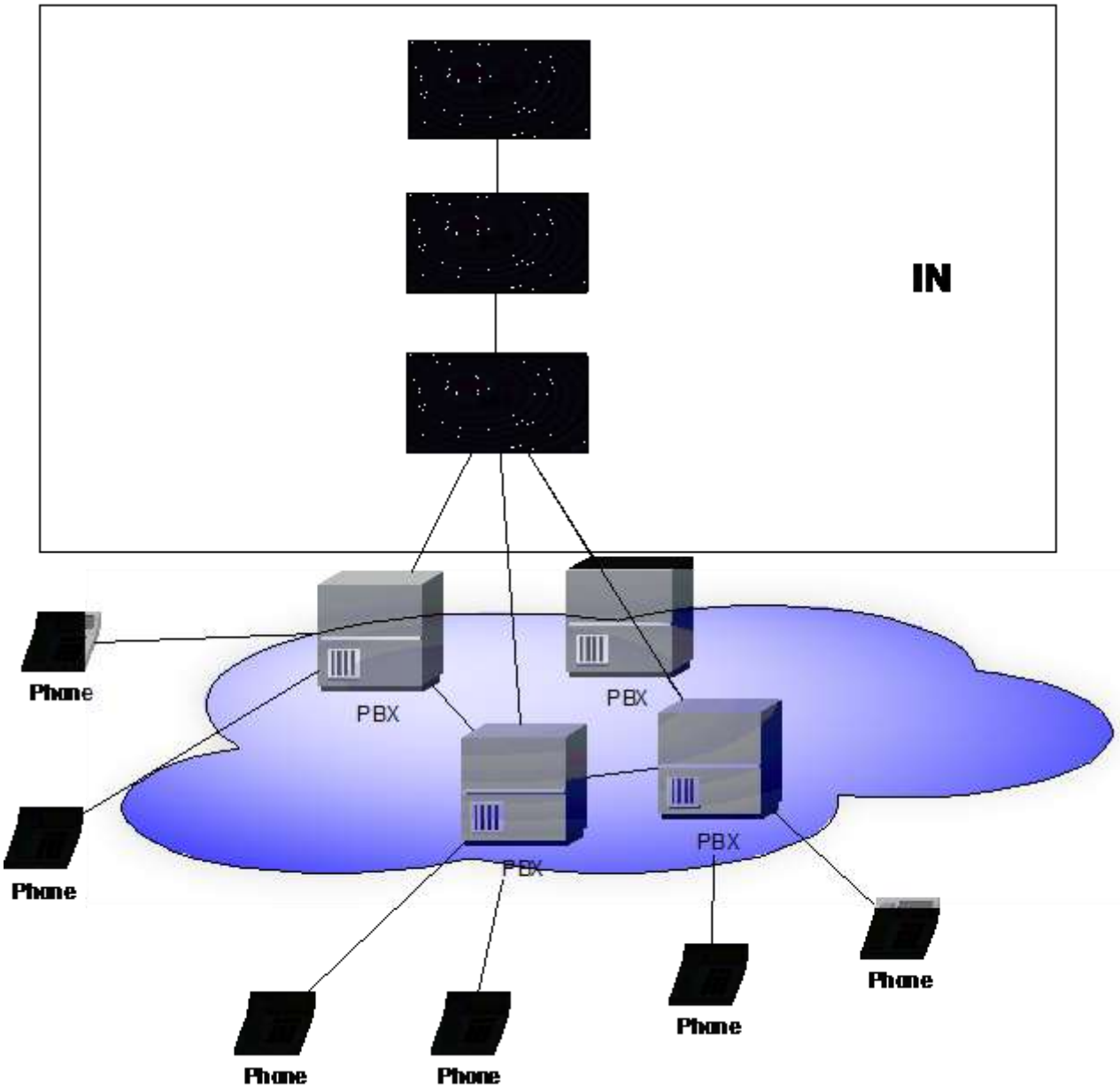

Рис. 2.10. Приклад архітектури інтелектуальної мережі

Пункт комутації послуг SSP розпізнає виклики до IN, що надходять з комп'ютерної мережі та направляє їх в SCP для обробклення, виступаючи в ролі інтерфейсу до «інтелектуальної надбудови».

Система управління послугами SMS (Service Management System) забезпечує введення нових послуг, корекцію старих, містить відомості про абонентів, оригінали програм.

Набір основних послуг інтелектуальної мережі:

– послуги безкоштовного виклику (послуга «800»),
– послуги з додатковою оплатою (наприклад, за консультації),
– послуги створення корпоративних мереж,
– послуги перенаправлення викликів та ін.

IN підтримує телефонні мережі загального призначення, мережі радіотелефонного зв’язку, мережі передачі даних та інші.