

17. Периферійне обладнання і обладнання для локальних комп'ютерних мереж.

Локальна комп'ютерна мережа (англ. *Local Area Network (LAN)*) являє собою об'єднання певного числа комп'ютерів на відносно невеликій території. В порівнянні з глобальною мережею (WAN), локальна мережа зазвичай має більшу швидкість обміну даними, менше географічне покриття та відсутність необхідності використовувати запозичену телекомунікаційну лінію зв'язку.

Локальна комп'ютерна мережа — комп'ютерна мережа для обмеженого кола користувачів, що об'єднує комп'ютери в одному приміщенні або в рамках одного підприємства.

Історія виникнення LAN

Із розвитком нових досягнень в технологіях мереж на початку 80-х років мережі почали поширюватись. Кожна компанія створювала власні стандарти та обладнання, технічні засоби мереж та програмне забезпечення. Ця конкуренція привела до несумісності створених технологій, та виникненню проблем узгодження обладнання. Необхідно було робити повне оновлення обладнання.

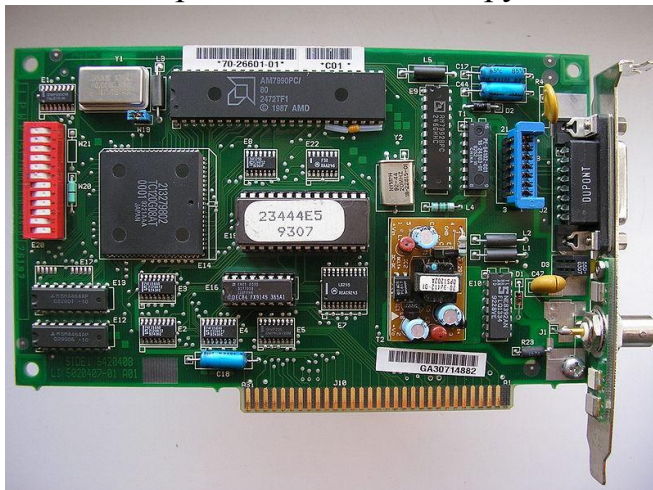
Спочатку були створені стандарти LAN. Ці стандарти були відкритим набором директив для створення мережевих технічних засобів та програмного забезпечення. Апаратне забезпечення різних компаній було узгоджено, що давало можливість будувати надійні і стабільні LAN.

Склад локальної мережі.

До складу локальної мережі входять:

1. Комп'ютери - **електронно-обчислювальна машина (ЕОМ)** — програмно-керований пристрій для обробки інформації. За будовою, це може бути механічний або не механічний (електронний) пристрій, призначений для проведення обчислень, які можуть відбуватися дискретно або безперервно. У вузькому значенні — це електронний пристрій з можливістю програмування (раніше також називався «електронна обчислювальна машина»), який здійснює обчислення за задалегідь визначеним алгоритмом — починаючи приблизно з 1950-х років практично всі комп'ютери є саме електронними.

2. **Мережеві адаптери - Мережева плата**, також відома як **мережева карта, мережевий адаптер, Ethernet-адаптер, NIC** (англ. *network interface card*) — периферійний пристрій, що дозволяє комп'ютеру взаємодіяти з іншими пристроями мережі. В даний час, особливо в персональних комп'ютерах, мережеві плати досить часто інтегровані в материнські плати для зручності і здешевлення всього комп'ютера в цілому.



Мережева плата (ISA) зі з'єднувачами Attachment Unit Interface (15-контактний, зверху) та BNC (знизу).



Мережева плата 3Com 3CXFE575CT встановлена в ноутбук.

Опис

Мережевий адаптер, що відноситься до периферійного пристрою комп'ютера, безпосередньо взаємодіє із середовищем передавання даних, яке прямо чи через інше комунікаційне обладнання пов'язує його з іншими комп'ютерами. Цей пристрій вирішує завдання надійного обміну двійковими даними, представленими відповідними електромагнітними сигналами, по зовнішніх лініях зв'язку. Як і будь-який контролер комп'ютера, мережевий адаптер працює під управлінням драйвера ОС, і розподіл функцій між мережним адаптером та драйвером може змінюватися від реалізації до реалізації.

Топологія

Комп'ютер, чи то сервер, чи робоча станція, під'єднується до мережі за допомогою внутрішньої плати — мережевого адаптера (хоча бувають і зовнішні мережні адаптери, що підключаються до комп'ютера через паралельний порт).

Мережевий адаптер вставляється в гніздо материнської плати. Карти мережевих адаптерів встановлюються на кожній робочій станції і на файловому сервері.

Принцип дії

Робоча станція надсилає запит до файлового серверу і отримує відповідь через мережевий адаптер, коли файловий сервер готовий. Мережеві адаптери перетворюють паралельні коди, використововувані всередині комп'ютера та представлені малопотужними сигналами, в послідовний потік потужних сигналів для передачі даних по зовнішній мережі.

Вимоги

Мережеві адаптери повинні бути сумісні з кабельною системою мережі, внутрішньою інформаційною шиною ПК і мережевою операційною системою. З точки зору кабельної системи **мережеві карти можна класифікувати** наступним чином:

1. Карти, які оснащено з'єднувачами для підключення через коаксіальний кабель. Такі карти вже достатньо застаріли, оскільки пропускна спроможність коаксіального кабелю порівняно з іншими не велика.

2. Карти, які оснащені з'єднувачами під звиту пару. Швидкість підключення на витій парі досягає гігабіта на секунду, що є максимальною швидкістю для звичайного комп'ютера. Найпоширеніші на даний момент.

3. Карти з бездротовим інтерфейсом. Радіус їх дії достатньо великий, а швидкість передачі даних висока. При побудові мережі за допомогою бездротових карт немає необхідності тягнути по офісу або квартирі довгі пучки проводів. При цьому можна легко

перемістити системний блок в будь-яке зручне для вас місце, не прив'язуючись до мережевих проводів. Мають все більший попит.

Існує ще один варіант з вбудованою мережевою картою, коли вона інтегрована безпосередньо у материнську плату. Це дуже поширений варіант для домашнього або офісного комп'ютера, а особливо для ноутбука. Вбудовані мережеві карти мають як правило з'єднувач для витой пари. Це економить вам вільне місце на материнській платі, в яке при необхідності можна встановити інший пристрій.

Призначення мережевого адаптера

- підготовка даних, що поступають від комп'ютера, для передачі по мережевому кабелю;
- передача даних іншому комп'ютеру;
- управління потоком даних між комп'ютером та кабельною системою.

3. **Периферійні пристрої** — частина апаратного забезпечення, конструктивно відокремлена від системного блоку комп'ютера і призначена для передавання інформації до і від комп'ютера.

Периферійні пристрої мають власне керування і функціонують за командами центрального процесора. Периферійні пристрої призначені для зовнішньої обробки даних, що забезпечує їх підготовку, введення, зберігання, керування, захист, вивід та передачу по каналах зв'язку.

Основне призначення периферії — забезпечити надходження до процесора із зовнішнього середовища програм і даних для опрацювання, а також видачу результатів його роботи у вигляді, придатному для сприйняття людиною або для передачі на іншу систему, або в іншій, необхідній формі. Периферійні пристрої багато в чому визначають можливості застосування комп'ютера.

4. Передавальне середовище.

5. **Мережеві пристрої** - пристрої, необхідні для роботи комп'ютерної мережі, наприклад: маршрутизатор, комутатор, концентратор, патч-панель тощо. Зазвичай розрізняють активне та пасивне мережеве обладнання.

Активне мережеве обладнання



П'ятипортовий маршрутизатор Atlantis A02-F5P.

Це устаткування, що має певні «інтелектуальні» можливості. Тобто маршрутизатор і комутатор, які є активним мережним устаткуванням. Повторювач (репітер) і концентратор (хаб) не є АМО, оскільки він тільки повторює сигнал для збільшення відстані з'єднання або топологічного розгалуження і нічого «інтелектуального» собою не являють. Але керовані комутатори відносяться до активного мережного обладнання, так як можуть бути наділені певними «інтелектуальними властивостями».

Під пасивним мережним устаткуванням мається на увазі обладнання, не наділене «інтелектуальними» особливостями. Наприклад — кабельна система: кабель (коаксіальний і кручена пара (UTP / STP)), вилка/розетка (RG58, RJ45, RJ11, GG45), повторювач (репітер), патч-панель, концентратор (хаб), балун для коаксіальних кабелів

(RG-58) тощо. Також, до пасивного обладнання можна віднести монтажні шафи і стійки, телекомунікаційні шафи. Монтажні шафи поділяють на: типові, спеціалізовані та антивандальні. За типом монтажу: настінні й долівкові та інші.

Хаб або мережевий концентратор



Чотирьохпортний мережевий хаб Netgear.

Працює на фізичному рівні мережевих протоколів — розмножує дані, що надходять на один порт з усіх інших.

Саме побудова мереж за допомогою хабів і було джерелом можливості сніффінга — підслуховування даних, переданих іншим користувачем.

Принцип сніффінга простий — мережева карта переводиться в режим слухання всіх пакетів, що приходять на комп'ютер, а не тільки призначених для нього.

Мережеві комутатори



Atlantis A02-F5P.

Широко поширені пристрої, що працюють на каналному рівні мережевих протоколів — записують MAC-адреси приєднаних комп'ютерів, деякі ідентифікатори мережевих карт і далі переправляють пакети тільки на той комп'ютер, чия MAC-адреса написана в пакеті. Перехід на свічі ліквідує проблему сніффінгу, крім того істотно знижує навантаження на лінії.

Свіч може мати виділений порт, так званий UpLink, призначений для відправки пакетів, що не знайшли адресата в локальній мережі. Найбільш поширені керовані світчі, що дозволяють до себе приєднатися — для початку через спеціальний порт (не мережевий) і налаштовувати його з комп'ютера. Далі світч можна задати IP-адресу і надалі керувати ним по мережі. Незважаючи на наявність IP-адреси, світч залишається прозорим для мережевого рівня — наприклад, його неможливо виявити при трасуванні.

Повторювач, ретранслятор або реп'ітер (англ. *repeater*) — це мережеве обладнання для підсилювання сигналу. Призначений для збільшення відстані мережного з'єднання шляхом повторення електричного сигналу «один на один».

Процес

У термінах моделі OSI працює на фізичному рівні. Одним з перших завдань, яке стоїть перед будь-якою технологією транспортування даних, є можливість їх передачі на

максимально велику відстань. Фізичне середовище накладає на цей процес своє обмеження — рано чи пізно потужність сигналу падає, і прийом стає неможливим. Але ще більше значення має те, що спотворюється «форма сигналу» — закономірність, відповідно до якої миттєве значення рівня сигналу змінюється в часі. Це відбувається внаслідок того, що дроти, за якими передається сигнал, мають власну ємність і індуктивність. Електричні і магнітні поля одного провідника наводять ЕРС в інших провідниках (довга лінія).

Для високочастотних цифрових сигналів не використовується звичне для аналогових систем посилення сигналу, тому що зі збільшенням відстані спотворення швидко порушують цілісність даних. В таких ситуаціях застосовується повтор сигналу. При цьому пристрій на вході має приймати сигнал, далі розпізнавати його первинний вигляд, і генерувати на виході його точну копію. Така схема в теорії може передавати дані на які завгодно великі відстані (якщо не враховувати особливості розподілу фізичного середовища).

Використання

Радіозв'язок

Ці пристрої використовуються в радіозв'язку та в стільниковому зв'язку в зонах слабого сигналу або в зонах відсутності сигналу (так званих «мертвих зонах») — це зони віддалені від базової станції, або зони, які мають перешкоди для проникнення сигналу (метрополітен, підвальні приміщення тощо).

Комп'ютерні мережі

Повторювачі використовуються у дротових комп'ютерних мережах для продовження лінії з'єднання на більші відстані.

Спочатку в *Ethernet* використовувався коаксіальний кабель з топологією «шина», і потрібно було з'єднувати між собою лише кілька великих сегментів. Для цього зазвичай використовувалися повторювачі (*repeater*), що мали два порти. Трохи пізніше з'явилися багатоportові пристрої, звані концентраторами (*concentrator*) або хабами (*hub*). Їх фізичний сенс точно такий же, але відновлений сигнал транслюється на всі активні порти, крім того, з якого прийшов сигнал.

З появою протоколу *10baseT* (звитої пари) для уникнення термінологічної плутанини багатоportові **повторювачі для витної пари стали називатися мережевими комутаторами, а коаксіальні — повторювачами (репітерами)**. Ці назви добре прижилися і використовуються в наш час дуже широко.

Мережеві маршрутизатори



Мережевий шлюз із вбудованим комутатором. Вид спереду (вгорі) і ззаду (внизу).

Працюють на мережевому рівні мережеских протоколів. Використовується для зовнішнього світу і для локальної мережі.

У локальній мережі основний роутер може роздавати IP-адреси по DHCP, контролювати допустимі IP-адреси. Зазвичай у такому випадку роутер є шлюзом для комп'ютерів локальної мережі, при трасуванні зовнішньої адреси спочатку з'явиться адресу роутера. Зовнішня адреса може бути як статичною, так і динамічною.

Роутери часто виконують і функції більш високого рівня — роль мережевого екрану. При цьому аналіз даних виконується на транспортному чи навіть прикладному рівні мережних протоколів. Суть полягає в тому, що на роутері можна налаштувати, на які порти дозволяти з'єднання, а на які — не потрібно, налаштувати переадресацію портів.

За допомогою локальної мережі один комп'ютер отримує доступ до ресурсів іншого, таких, як дані та периферійні пристрої (принтери, модеми, факси тощо). Використання комп'ютерних мереж дає можливість розподілу ресурсів великої вартості, покращення доступу до інформації, виконувати швидко та якісно прийняття рішень. Прикладом застосування цієї технології може бути E-mail.

Сучасні локальні мережі будуються на основі топології **зірка** з використанням концентраторів (хабів), комутаторів (світчів) та кабелю UTP чи STP 5ї категорії (**вита пара**). Дана технологія, що носить назву Fast Ethernet дозволяє проводити обмін інформацією на швидкостях 100Мбіт/с, 1Гбіт/с, 10Гбіт/с та навіть 100Гбіт/с.

Переваги об'єднання комп'ютерів у локальну мережу:

- Розподіл даних (Data Sharing). Дані в мережі зберігаються на центральному PC та можуть бути доступні для будь-якого PC, підключеного до мережі, тому не потрібно на кожному робочому місці мати накопичувач для зберігання однієї й тієї ж інформації.
- Розподіл ресурсів (Resource Sharing). Периферійні пристрої можуть бути доступні для всіх користувачів мережі (наприклад, факс або лазерний принтер).
- Розподіл програм (Software Sharing). Усі користувачі мережі можуть мати доступ до програм, які були один раз централізовано встановлені. При цьому повинна працювати мережна версія відповідних програм.
- Електронна пошта (Electronic Mail). Усі користувачі мережі можуть передавати або приймати повідомлення.

Завдання, які вирішують локальні мережі:

1. Радіус дії обмежується невеликими географічними відстанями.
2. Надає множинний доступ до спільного передавального середовища.
3. Права користувача надаються локальним адміністратором.
4. Надає постійний доступ до сервісів локальної мережі.
5. Фізично з'єднує пристрої на невеликій відстані.

Існують такі поширені реалізації локальних мереж:

- Ethernet — локальна мережа з шинною топологією і випадковим методом доступу.
- Token Ring — кільцева мережа з маркерним методом доступу.
- FDDI — технологія побудови комп'ютерних мереж, що використовує для передачі сигналу оптоволоконний кабель.