

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Вивчення мережевих апаратних засобів та обладнання

Мета роботи. Ознайомлення з основними апаратними засобами та обладнанням для створення локальної обчислювальної мережі. Отримання технічних характеристик мережевих адаптерів Ethernet і Wi-Fi в операційних системах Windows і Linux.

Теоретичні відомості

Нижче лаконічно наводяться лише основні відомості про мережеві апаратні засоби та обладнання локальної мережі. Більш детально їх технічні характеристики розглядатимуться на лекційних заняттях.

Коаксіальні кабелі

Використовувалися на перших етапах розвитку локальних мереж. Розрізняють “товстий” і “тонкий” кабелі. “Товстий” зазвичай прокладають по периметру приміщення або будівлі з термінаторами на кінцях для запобігання відбиттю сигналу. Через свою товщину і жорсткість кабель не може бути приєднаний безпосередньо до мережевої плати, тому на нього в маркованих місцях встановлюють “вампіри” – спеціальні пристрої, що проколюють оболонку кабелю і приєднуються до нього. До “вампіра”, у свою чергу, під’єднують трансивер – пристрій, що погоджує мережеву плату і кабель. Комп’ютер приєднується до трансивера гнучким кабелем з роз’ємом AUI.



AUI (attachment unit interface)

Принцип використання “тонкого” кабелю такий самий, але завдяки гнучкості він може приєднуватися безпосередньо до мережевої плати через BNC і T-конектори.



BNC (bayonet nut connector)



T-конектор

Кабелі на основі скрученої пари дротів

Скручена пара дротів (UTP/STP, unshielded/shielded twisted pair) – найпоширеніший засіб передавання даних в локальних мережах. Кабелі UTP/STP розрізняються за категоріями (залежно від смуги пропускання) і типами провідників (гнучкі або однопровідні). Кабель 5-ої категорії зазвичай складається з восьми провідників, скручених попарно (тобто чотири пари).



Кабель UTP

Ідея структурованої кабельної системи на основі скрученої пари: на кожне робоче місце встановлюється не менше двох розеток RJ-45, кожна з яких окремим кабелем з'єднується з кросом або патч-панеллю в спеціальному приміщенні – серверній. У серверну заводяться також міські телефонні лінії, виділені лінії для під'єднання до глобальних мереж і т. п. У цьому приміщенні монтуються сервери, а також офісна АТС, системи сигналізації і інше комунікаційне устаткування. Завдяки тому, що кабелі зі всіх робочих місць зведені на загальну панель, будь-яку розетку можна використовувати як для під'єднання робочого місця до ЛКМ, так і для телефонії або взагалі чого завгодно.

Патч-панель, або панель з'єднань, є групою розеток RJ-45, змонтованих на пластині шириною 19 дюймів. Це стандартний розмір для універсальних комунікаційних шаф – “реків” (rack), в яких встановлюється устаткування (концентратори, сервери, джерела безперебійного живлення тощо). На зворотному боці панелі змонтовані з'єднувачі, в які вмонтовуються кабелі.

Крос, на відміну від патч-панелі, розеток не має. Замість них він несе на собі спеціальні сполучні модулі. Крім того, крос можна вмонтовувати прямо на стіну – наявності комунікаційної шафи він не вимагає. Насправді, немає сенсу купувати дорогі комунікаційні шафи, якщо мережа складається з одного-двох десятків комп'ютерів і сервера.



Розетка на 2 порти



Патч-панель

RJ-45 – восьмиконтактне роз'язття, що використовується зазвичай для під'єднання кабелю до мережевих плат Ethernet або для комутації на панелі з'єднань.



RJ-45

Для монтажу роз'язття RJ-45 використовується спеціальний інструмент для обтискання (крімпер).



Інструмент для обтискання RJ-45

Є два стандарти розведення кольорів по парах: T568A і T568B (найчастіше вживаний).

Номер пари	Колір за T568B	Колір за T568A
1	Синя	Синя
2	Оранжева	Зелена
3	Зелена	Оранжева
4	Коричнева	Коричнева

На рознятті RJ-45 кольори провідників розташовуються так:

Номер контакту	Колір за T568B	Колір за T568A
1	Біло-оранжевий	Біло-зелений
2	Оранжевий	Зелений
3	Біло-зелений	Біло-оранжевий
4	Синій	Синій
5	Біло-синій	Біло-синій
6	Зелений	Оранжевий
7	Біло-коричневий	Біло-коричневий
8	Коричневий	Коричневий

Алгоритм монтажу RG-45 на UTP-кабель:

1. Акуратно обріжте кінець кабелю. Край кабелю повинен бути рівним.
2. Використовуючи спеціальний інструмент, зніміть з кабелю зовнішню ізоляцію на довжину приблизно 30 мм і обріжте нитку, вмонтовану в кабель (нитка призначена для зручності зняття ізоляції з кабелю на велику довжину). Будь-які

пошкодження (надрізи) ізоляції провідників абсолютно недопустимі – саме тому бажано використовувати спеціальний інструмент, лезо різача якого виступає рівно на товщину зовнішньої ізоляції.

3. Акуратно розведіть, розплетіть і вирівняйте провідники. Вирівняйте їх в один ряд, дотримуючись колірного порядку T568B. Провідники повинні розташовуватися строго в один ряд, не накладаючись.
4. Утримуючи провідники однією рукою, іншою рівно обріжте провідники так, щоб вони виступали над зовнішньою обмоткою на 8-10 мм.
4. Тримавши роз'язття заглушкою донизу, вставте в нього кабель. Кожен провідник повинен потрапити на своє місце в роз'язтті і упертися в обмежувач. Перш ніж обтискати роз'язття, переконайтеся, що ви не помилилися в розведенні провідників. Якщо недотримання відповідності кольорів і номерів контактів легко виявляється за допомогою тестера, то поява "розбитих пар" (splitted pairs) значно неприємніша – такий кабель не зможе забезпечити нормальну якість з'єднання на відстань більше 40-50 метрів.
5. Вставте роз'язття в гніздо на інструменті для обтискання і обтисніть його до упору-обмежувача на інструменті. В результаті фіксатор на роз'язтті встане на своє місце, утримуючи кабель в роз'язтті нерухомим. Контактні ножі роз'язття вріжуться кожен в свій провідник, забезпечуючи надійний контакт.

Оптоволоконні кабелі

Оптоволоконні кабелі – перспективний і найшвидший спосіб розповсюдження сигналів. Оптоволокно передає сигнали за допомогою світлових імпульсів, які генерують напівпровідникові лазери або світлодіоди.

Оптоволокно поділяється на одно- і багатомодове. Одномодове волокно дуже тонке, його діаметр складає близько 10 мікрон. Завдяки цьому світловий імпульс, проходячи по волокну, рідше відбивається від його внутрішньої поверхні, що забезпечує менше згасання. Відповідно одномодове волокно забезпечує велику дальність без застосування повторювачів. Теоретична пропускна спроможність одномодового волокна складає десятки Гбіт/с. Багатомодове волокно має більший діаметр – 50 або 62,5 мікрона. Пропускна спроможність теоретично складає 2,5 Гбіт/с.

Для з'єднання оптичного кабелю з активним устаткуванням застосовуються спеціальні роз'язття. Найбільш поширені – SC і ST. Монтаж з'єднувачів на оптоволоконний кабель вимагає досвіду і спеціального обладнання.



Конектори SC та ST

Активне мережеве обладнання

Для приєднання до мережі комп'ютер повинен бути обладнаний мережевим адаптером (NIC, Network Interface Controller).



Ethernet-адаптер

Для отримання інформації про підключені мережеві адаптери в операційній системі Windows використовується диспетчер пристроїв у панелі керування. Можна також виконати в командному рядку команду **ipconfig/all**

Для отримання інформації про підключені мережеві адаптери в операційній системі Linux використовується диспетчер пристроїв **hardinfo**. Можна також виконати в терміналі команду **sudo lshw -class network**

Для об'єднання комп'ютерів у мережу використовуються концентратори, комутатори та маршрутизатори, зовнішній вигляд яких майже однаковий, але вони суттєво різняться принципами функціонування.

Концентратор (Hub) – передає копії вхідного сигналу на всі вихідні інтерфейси (порти). Рішення приймати чи відкинути сигнал приймається мережевим адаптером комп'ютера. При одночасній роботі кількох користувачів мережі швидкість падає.

Комутатор (Switch) – аналізує (на основі MAC-адрес) звідки та кому відправлений сигнал і з'єднує тільки ці комп'ютери, залишаючи інші канали вільними. Самоналаштовується при приєднанні/від'єднанні комп'ютера до мережі.

Маршрутизатор (Router) – аналізує (на основі IP-адрес) звідки та кому відправлений сигнал і передає його на потрібний порт. Таблиці маршрутизації можуть налаштовуватися динамічно або адміністратором мережі.

Хід роботи

1. Опрацювати теоретичний матеріал.
2. Ознайомитись з видами кабелів для мереж, розняттями, мережевими платами, концентраторами, комутаторами та маршрутизаторами.
3. Виготовити патч-корд за описаним у теоретичних відомостях алгоритмом.
4. Отримати інформацію про характеристики мережевих адаптерів робочого та домашнього комп'ютера (ноутбука).

5. Оформити звіт, підтвердивши виконану роботу фото та скрінами.
6. Завантажити звіт у вигляді pdf-файлу.