
Лекція 6

Мережеві топології

Зміст

- Мережеві топології
 - шина
 - зірка
 - кільце



Мережеві топології

Мережеві топології

- Топологія мережі – це фізичне розташування компонентів мережі (комп'ютерів, кабелів, інших пристроїв)
- Вибір топології мережі впливає на склад необхідного обладнання, методи управління мережею та пошуку несправностей, можливість розширення мережі у майбутньому



Мережеві топології

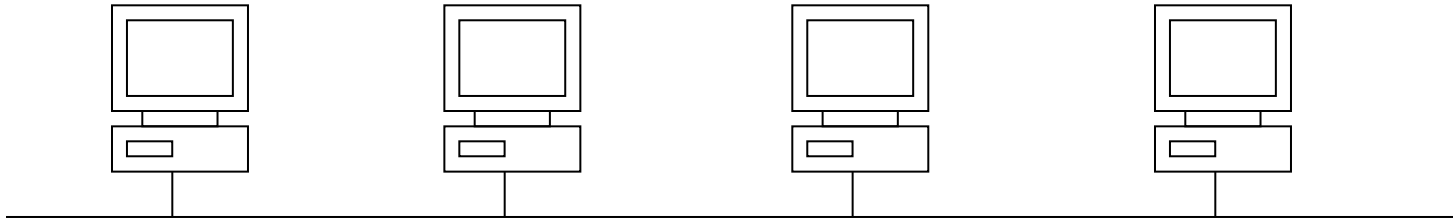
Базові топології

- Існує велика кількість топологій, але вони будуються як поєднання трьох базових топологій
 - **шина**(bus)
 - **зірка**(Star)
 - **кільце**(ring)



Мережеві топології

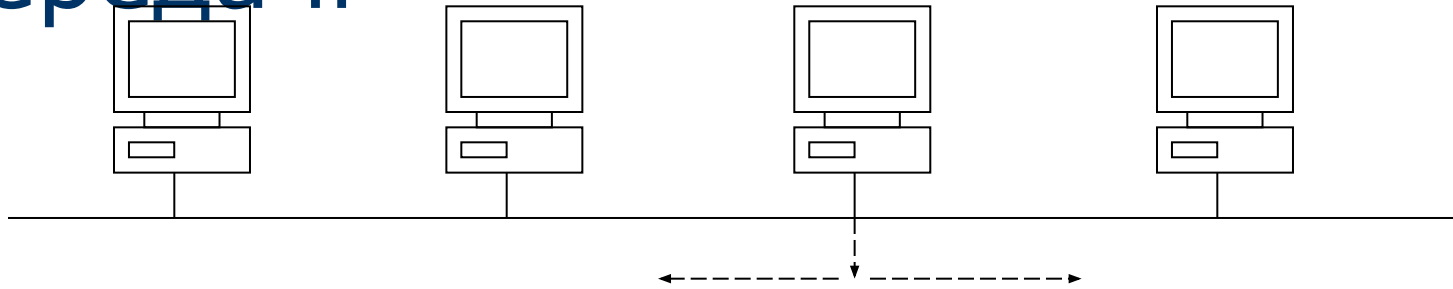
Шина...



- У топології "шина" всі пристрої мережі підключені до одного кабелю
 - Кабель з усіма приєднаними до нього пристроями називається сегментом

Мережеві топології

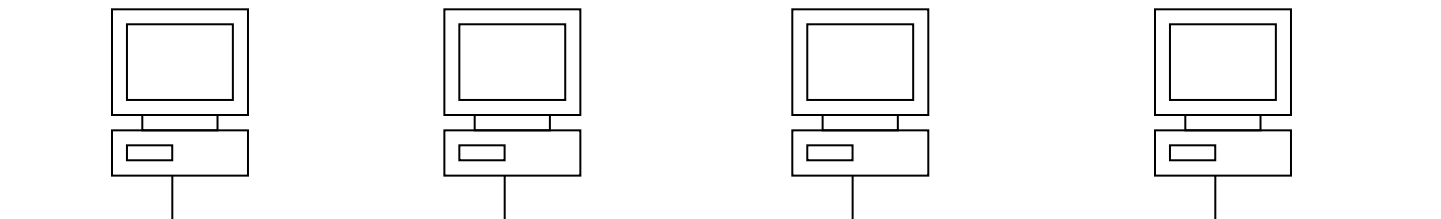
Шина – загальне середовище передачі



- Всі пристрої об'єднані одним середовищем передачі, тому в кожний момент часу вести передачу може лише один пристрій. Сформований ним сигнал передається всім пристроям мережі, але обробку інформації виробляє лише мережевий адаптер, MAC-адреса якого вказана у кадрі як одержувач

Мережеві топології

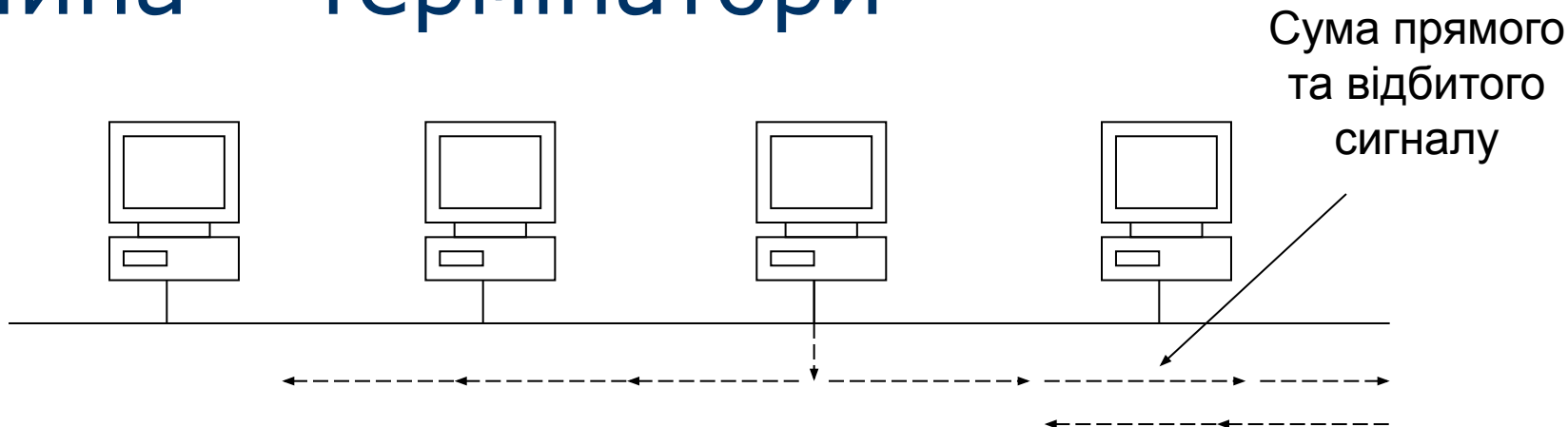
Шина – активна чи пасивна?



- **Пасивною** називається топологія, в якій кінцеві пристрої не регенерують сигнал, сформований джерелом
- В **активних** топологіях пристрою регенерують не призначений ним отриманий сигнал і передають далі
- Шина – пасивна топологія

Мережеві топології

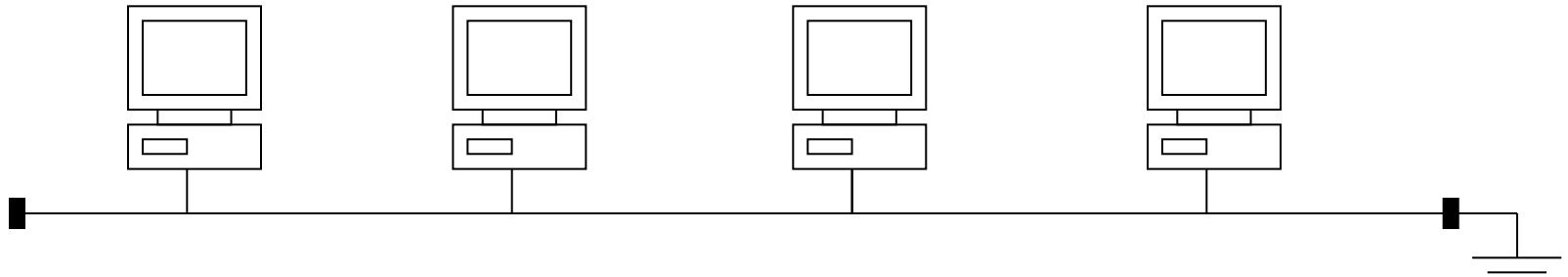
Шина – термінатори



- Дані передаються електричними сигналами, які поширюються від передавального пристрою до кінців кабелю. Якщо кінець кабелю просто обрізаний, то після його досягнення сигнал відбивається і піде кабелем у зворотний бік. При цьому відбудеться складання прямого та відбитого сигналу, внаслідок чого вихідний сигнал буде зруйнований.
- Для запобігання відображенню сигналу на кінці кабелю має бути встановлений спеціальний пристрій, званий **термінатором**. Один із термінаторів зазвичай рекомендують заземлити.

Мережеві топології

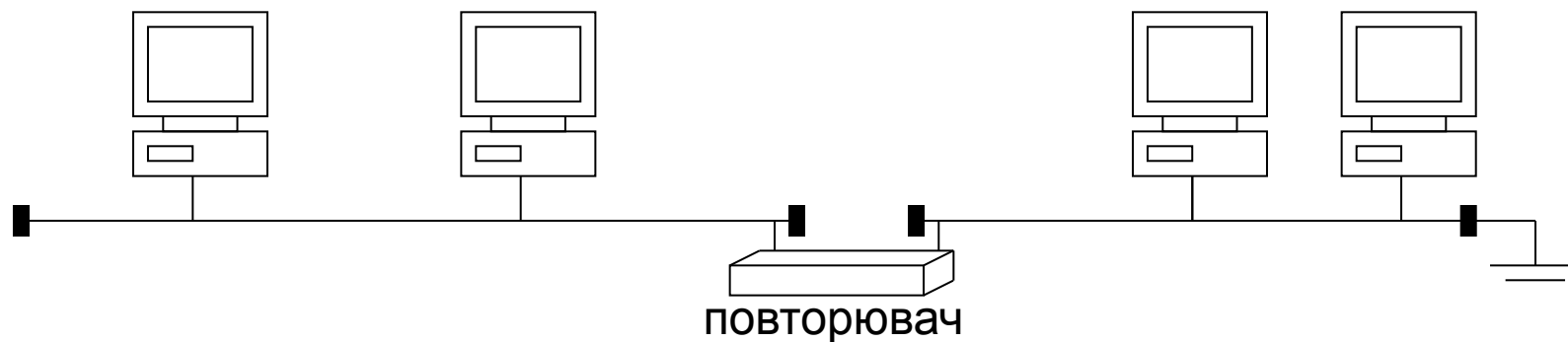
Шина – вартість



- Для створення мережі із топологією "шина" потрібні
 - NIC для всіх кінцевих пристроїв
 - порівняно невелика кількість кабелю і не потрібні додаткові пристрої
- Ці вимоги визначають порівняльну дешевизну цієї топології

Мережеві топології

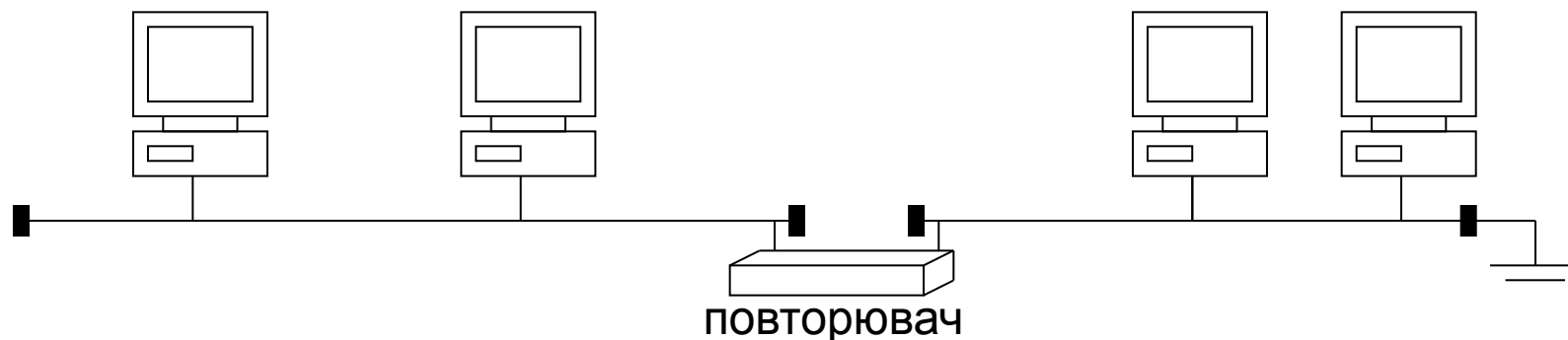
Шина – розширення



- Розширення мережі може здійснюватися такими способами
 - нарощування сегмента на кінцях
 - вставка кабелю всередину
 - з'єднання двох сегментів за допомогою **повторювача** – пристрої, що відновлюють та регенерують електричний сигнал

Мережеві топології

Шина – несправності



- У топології "шина" можливі такі несправності
 - вихід з ладу кінцевого пристрою
 - не впливає на роботу решти мережі
 - діагностується та виправляється локально на несправному пристрої
 - розрив кабелю
 - мережа не працює
 - знаходження точки розриву вимагає використання спеціальних інструментів (кабельного тестера), або перестановки термінаторів
 - вихід з ладу повторювача
 - мережа розпадається на два працюючі сегменти

Мережеві топології

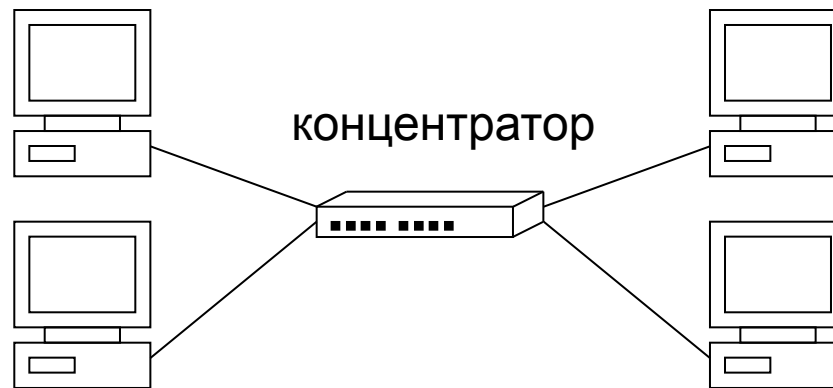
Шина – висновки

- Шина – проста та дешева топологія, що визначило її популярність у 80-ті роки
- В даний час залежність працездатності всієї мережі від одиничного розриву кабелю і тривалий час пошуку та усунення подібної несправності робить практично неможливим застосування цієї топології у промислових мережах



Мережеві топології

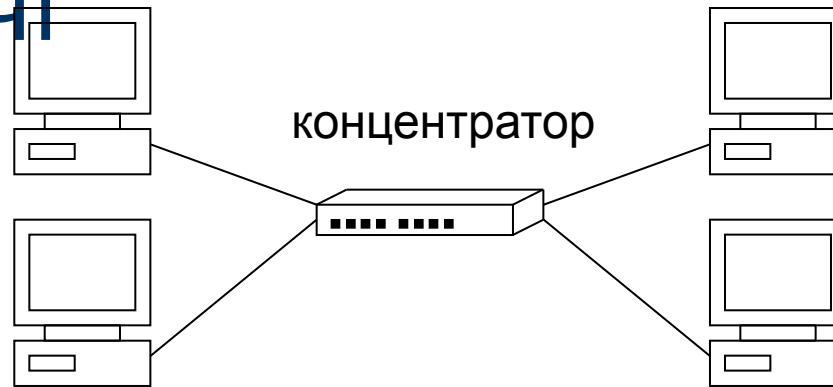
Зірка



- У топології "зірка" у мережі існує спеціальний компонент - **концентратор (hub)**, до якого за допомогою кабелів під'єднані всі інші пристрої

Мережеві топології

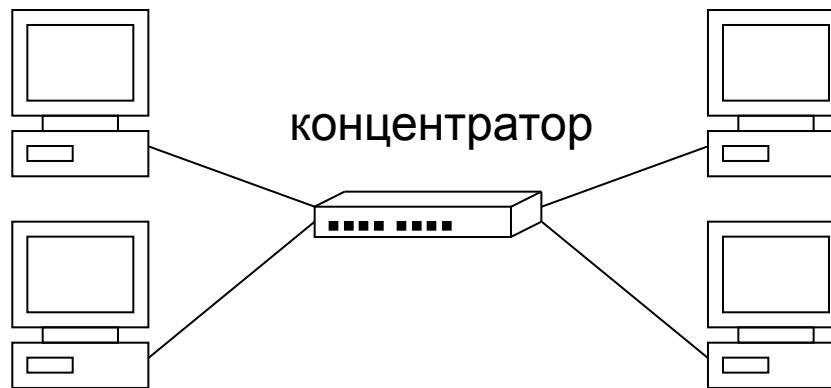
Зірка – загальне середовище передачі



- Завдання концентратора – прийняти сигнал від передавального пристрою та передати його іншим. Таким чином, у мережі з топологією "зірка" всі пристрої об'єднані єдиним середовищем передачі, і в кожний момент часу може вести передачу тільки один пристрій.
- Виняток становлять випадки, коли як центр "зірки" використовується не звичайний концентратор, а більш складний пристрій

Мережеві топології

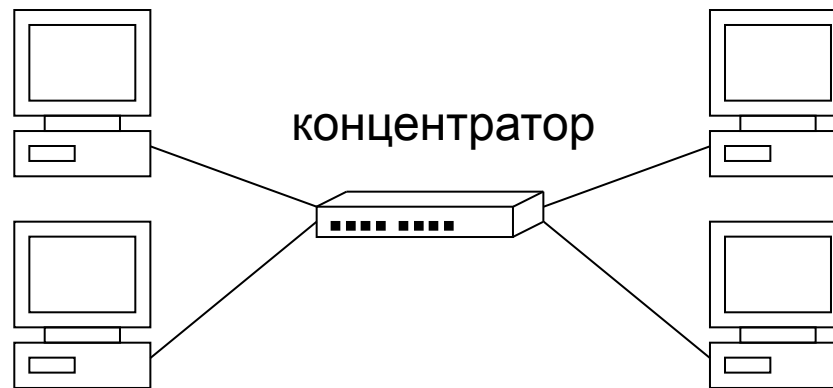
Зірка – активна/пасивна



- Зірка – пасивна топологія

Мережеві топології

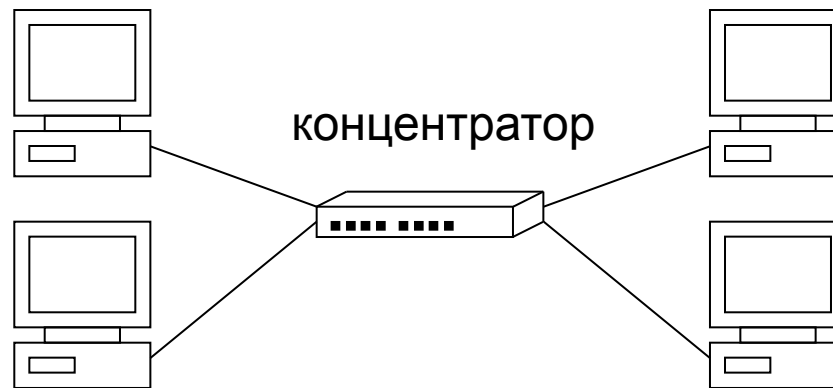
Зірка – центральний пристрій



- Як центральний можуть використовуватися пристрої різних класів. Принципи взаємодії кінцевих пристроїв при цьому суттєво відрізняються.
 - Пасивний хаб – комутуючий блок
 - Активний хаб - відновлює сигнал, що приймається
 - Світч
 - Маршрутизатор
 - Інші типи пристроїв

Мережеві топології

Зірка – вартість



- Для створення мережі з топологією "зірка" потрібні
 - NIC для всіх кінцевих пристроїв
 - Концентратор
 - Відносно велика (порівняно з шиною) кількість кабелю для з'єднання всіх кінцевих пристроїв з центральним
- Таким чином, топологія "зірка" в середньому дещо дорожча, ніж топологія "шина"

Мережеві топології

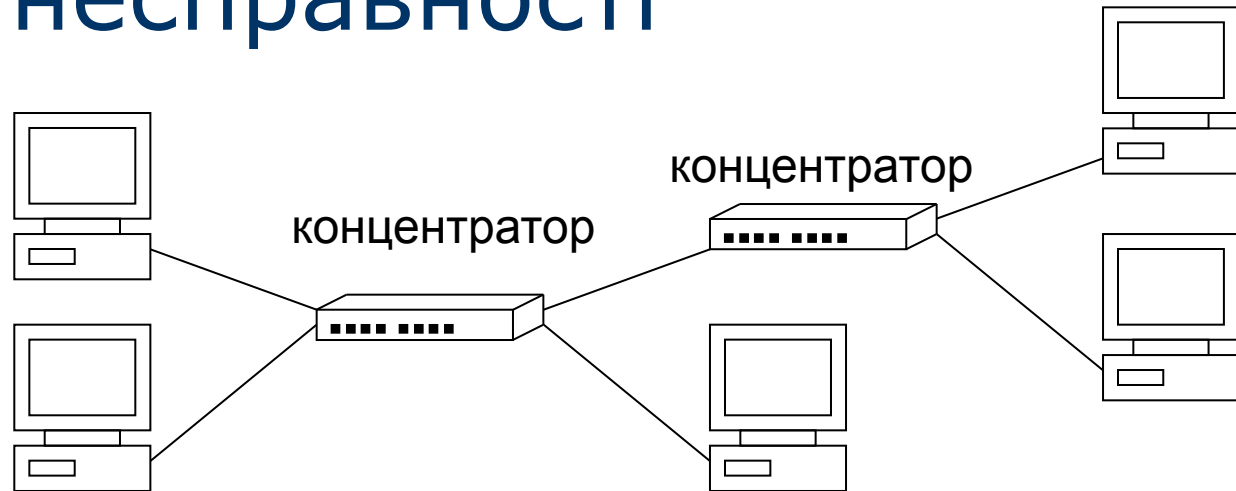
Зірка – розширення



- Розширення мережі з топологією "зірка" провадиться такими способами
 - Підключення нових пристроїв до вільних портів концентратора
 - Підключення замість одного з кінцевих пристроїв іншого концентратора
 - Звичайним кабелем з'єднується звичайний порт одного концентратора і UpLink-порт іншого концентратора
 - Перехресним кабелем з'єднуються звичайні порти обох концентраторів

Мережеві топології

Зірка – несправності



- У топології "зірка" можливі такі несправності
 - вихід з ладу кінцевого пристрою
 - не впливає на роботу решти мережі
 - розрив кабелю між кінцевим та центральним пристроєм
 - кінцевий пристрій відключається від мережі
 - вихід з ладу центрального пристрою
 - сегмент мережі, що обслуговується цим пристроєм, не працює
 - розрив кабелю між центральними пристроями
 - мережа розпадається на два працюючі сегменти
- Усі типи несправностей легко локалізуються

Мережеві топології

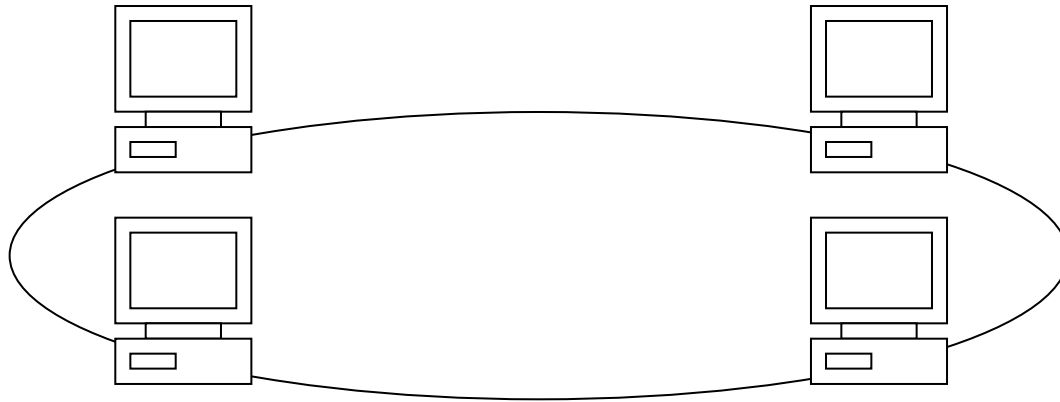
Зірка – висновки

- Незважаючи на порівняно високу вартість, зірка є найбільш популярною зараз топологією завдяки можливості побудови на її основі ієрархічної мережі (складова топологія "зірка зірок") та простоті виявлення та виправлення несправностей



Мережеві топології

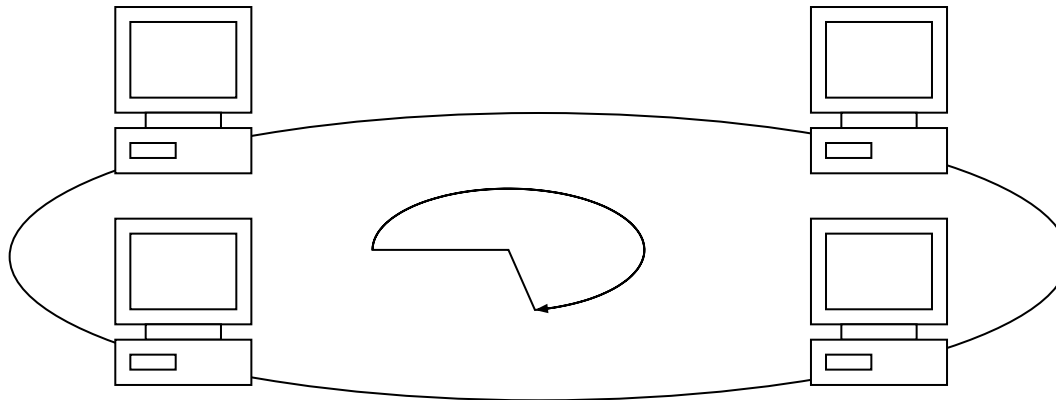
Кільце



- У топології "кільце" пристрої послідовно з'єднуються один з одним, утворюючи кільце

Мережеві топології

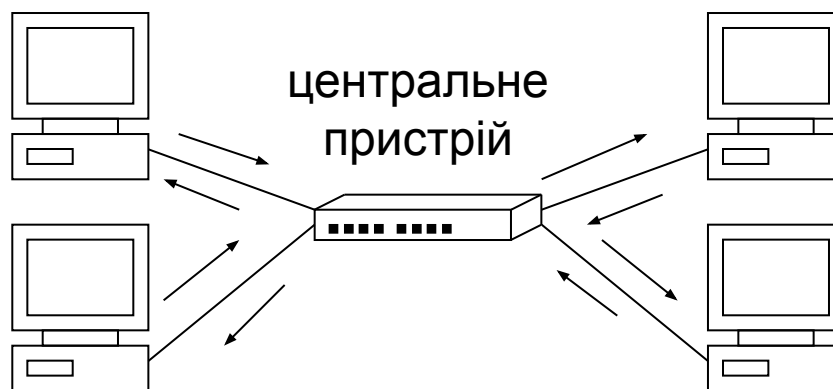
Кільце-активна/пасивна?



- У кільці дані послідовно передаються по колу від пристрою до пристрою, таким чином
- Кільце – активна топологія

Мережеві топології

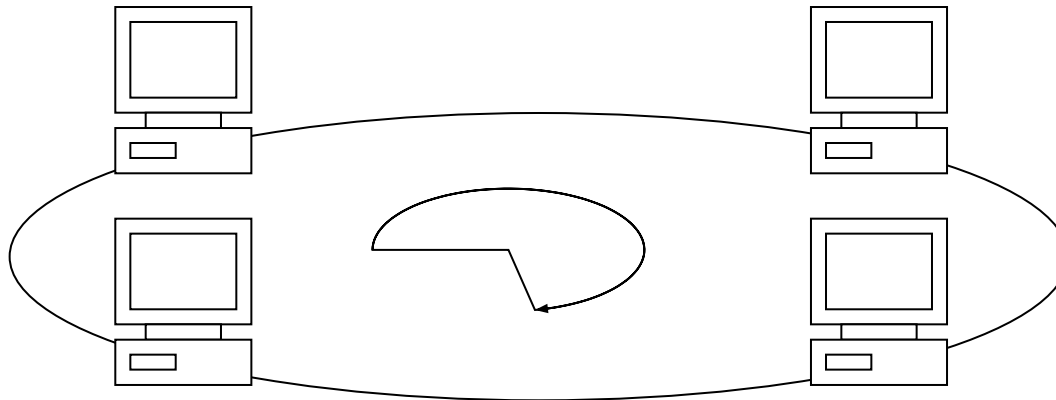
Кільце – інкапсуляція



- В даний час при організації локальної мережі рідко використовується попарне з'єднання пристроїв. Зазвичай є центральний пристрій, всередині якого інкапсульована топологія "кільце", і якого підключені кінцеві пристрої
- Далі ми розглядатимемо два варіанти кільця
 - (а) – без центрального пристрою
 - (б) – з центральним пристроєм

Мережеві топології

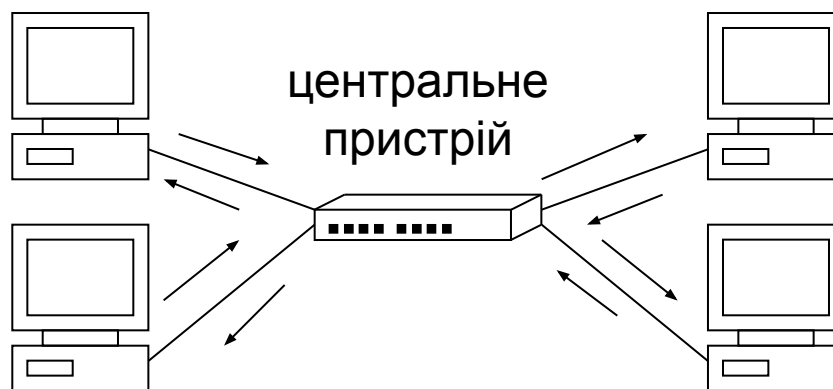
Кільце-вартість (а)



- Для створення мережі потрібні
 - NIC для всіх кінцевих пристроїв
 - Щодо невелика кількість кабелю
- Таким чином, даний варіант топології "кільце" дуже дешевий

Мережеві топології

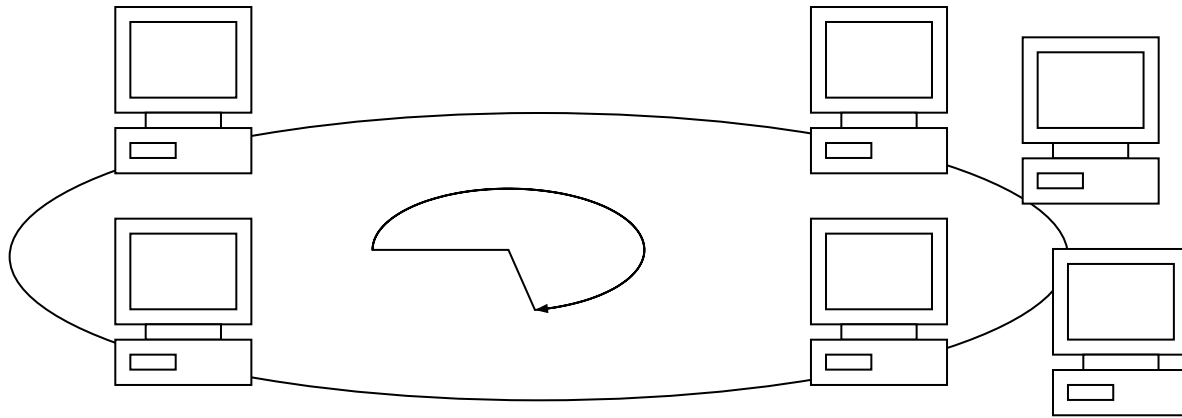
Кільце – вартість (б)



- Для створення мережі потрібні
 - NIC для всіх кінцевих пристроїв
 - Центральний пристрій
 - Відносно велика (в порівнянні з шиною та варіантом (а)) кількість кабелю для з'єднання всіх кінцевих пристроїв з центральним
- Таким чином, даний варіант топології в середньому дещо дорожчий, ніж топологія "шина" та варіант (а) топології кільце
- Необхідно відзначити, що зараз топологія кільце застосовується в мережах з технологією Token Ring, у яких вартість центральних пристроїв відносно велика

Мережеві топології

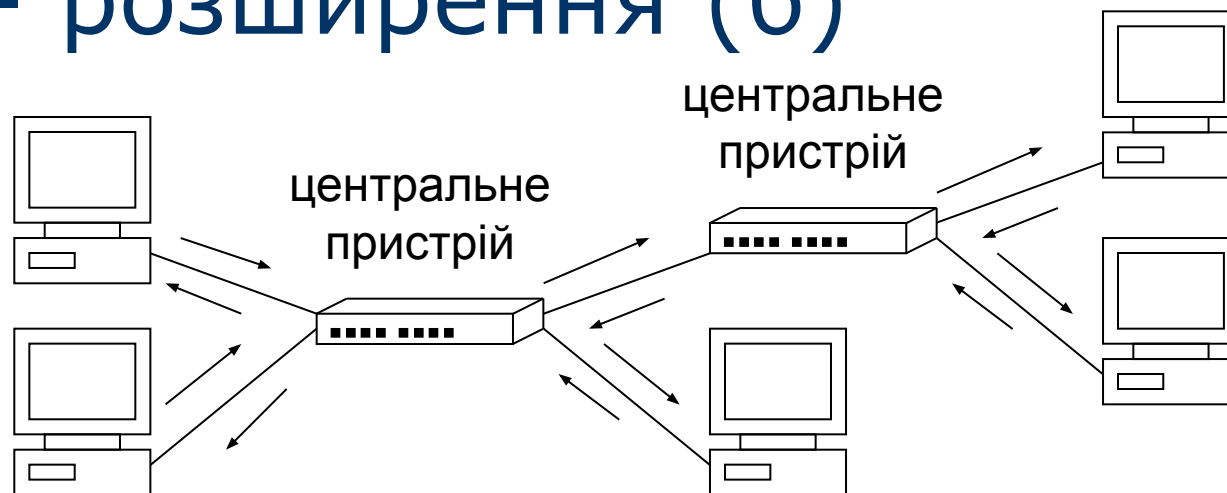
Кільце-розширення (а)



- Для розширення мережі достатньо додати пристрої в кільце
 - Технології передачі, як правило, обмежують максимальну довжину кільця та максимальну кількість пристроїв

Мережеві топології

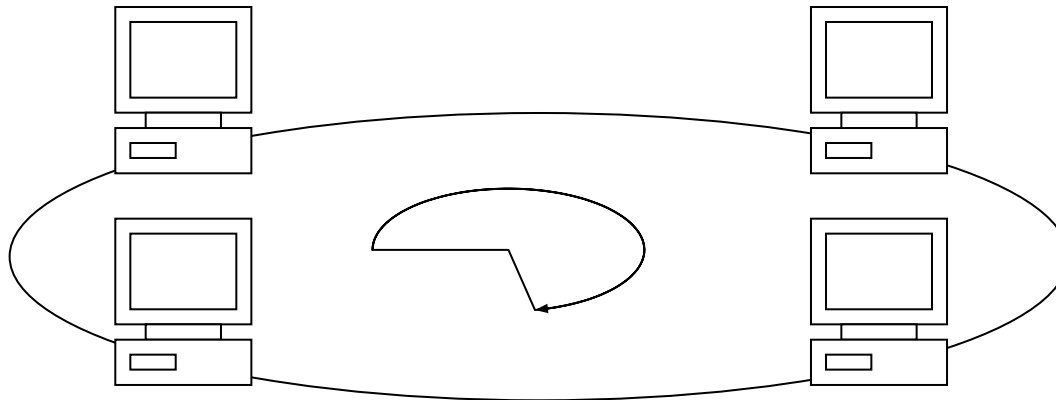
Кільце - розширення (б)



- Розширення мережі з топологією "кільце" (варіант б) провадиться такими способами
 - Підключення нових пристроїв до вільних портів центрального пристрою
 - Підключення замість одного з кінцевих пристроїв іншого центрального пристрою
 - звичайні порти обох центральних пристроїв з'єднуються звичайним кабелем

Мережеві топології

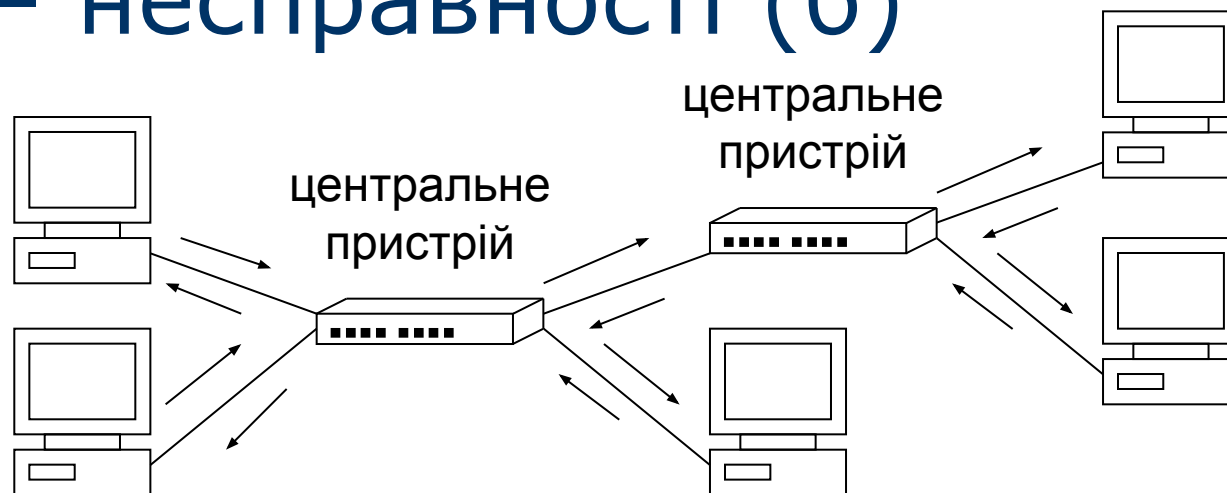
Кільце-несправності (а)



- У топології "кільце" (а) можливі такі несправності
 - вихід з ладу кінцевого пристрою (якщо пристрій вимкнено, він не працює із сигналом, просто з'єднуючи свій вхідний канал із вихідним)
 - мережа не працює
 - розрив кабелю між кінцевими пристроями
 - мережа не працює
- У технологіях, що використовують топологію кільце, зазвичай існують спеціальні алгоритми швидкого пошуку місця несправності

Мережеві топології

Кільце – несправності (б)



- У топології "кільце" (б) можливі такі несправності
 - вихід з ладу кінцевого пристрою
 - не впливає на роботу решти мережі
 - розрив кабелю між кінцевим та центральним пристроєм
 - кінцевий пристрій відключається від мережі
 - вихід з ладу центрального пристрою
 - сегмент мережі, що обслуговується цим пристроєм, не працює
 - розрив кабелю між центральними пристроями
 - мережа розпадається на два працюючі сегменти
- Усі типи несправностей легко локалізуються

Висновок

- Усі можливі топології будуються як поєднання трьох базових
 - Шина
 - Зірка
 - Кільце
- На даний момент топологія зірка найбільш популярна завдяки можливості побудови на її основі ієрархічної мережі та простоті виявлення та виправлення несправностей

