



Міністерство освіти та науки України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

ЗВІТ

з дисципліни «Основи комп'ютерних систем та мереж»
лабораторна робота №2

**Моделювання мережі з топологією зірка на базі концентратора і
комутатора.**

Виконав:

Студент I курсу
групи ПІ-45
Янов Б.Є.

Перевірила:

к.т.н., доц. Зенів І.О.

Мета: Дослідити особливості проектування мереж на основі різних топологій мереж, в особливості дослідити топологію «Зірка». Вивчити різницю між концентратором та комутатором на фізичному та логічному рівнях.

Топологія мережі – це геометрична форма мережі, іншими словами це фізичне розташування комп'ютерів по відношенню один до одного. Топологія визначає вимоги до устаткування, яке потрібне для конфігурації мережі, тип кабелю, який буде використовуватися тощо.

Топологія мережі «Зірка» – це вид топології, де явно виражений центр мережі, до якого підключаються всі інші абоненти. Обмін інформації йде винятково через центральний комп'ютер (сервер). На нього, як правило, лягає дуже велике навантаження, тому нічим іншим, крім мережі, він, як правило, не займається (Рис. 2.1).



Рис. 2.1. Топологія «Зірка».

Практична робота 2-1.

Моделювання мережі з топологією зірка на базі концентратора.

Концентратор (Хаб) – це мережевий пристрій, який використовується для з'єднання кількох комп'ютерів у локальній мережі (LAN). Він отримує пакети даних від одного пристрою та передає їх усім підключеним пристроям без розпізнавання одержувача. Концентратори, як правило, менш ефективні ніж комутатори (switch), оскільки створюють більше мережевого трафіку та можуть спричиняти колізію даних

Створив мережу з 4 ПК, сервера та концентратора (Рис. 2.2) та з'єднав їх. Зелені трикутники вказують на правильність з'єднання.

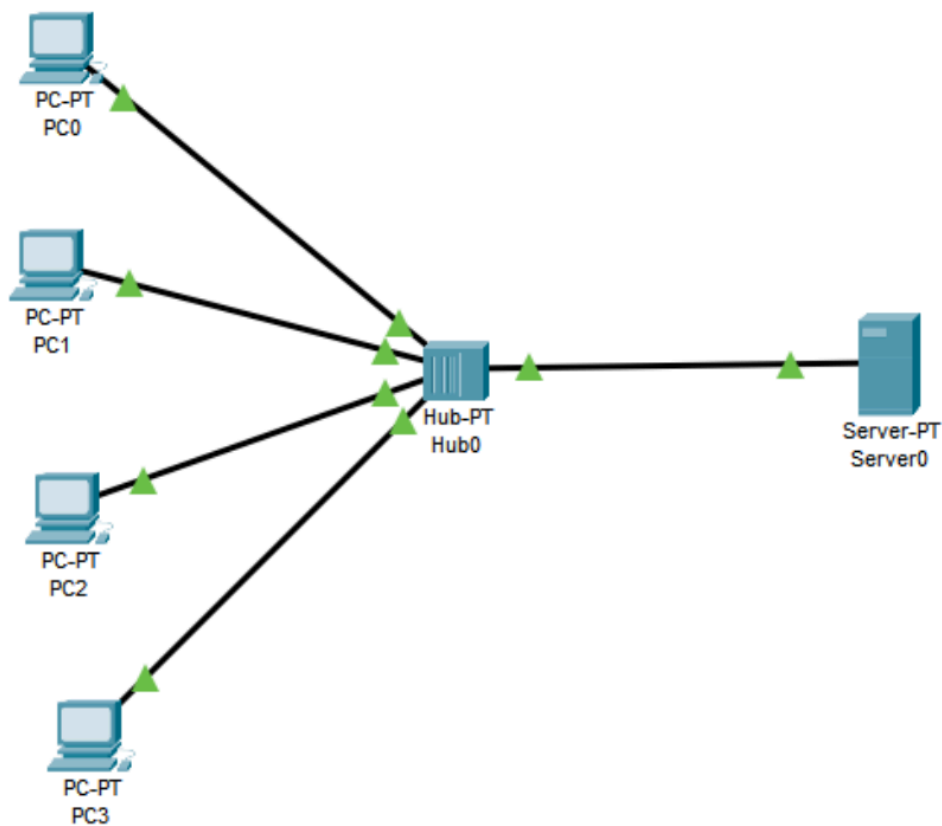


Рис. 2.2. Схема мережі з топологією «Зірка».

За допомогою інструмента Place Note додав IP-адреси для кожного пристрою (Рис. 2.3).

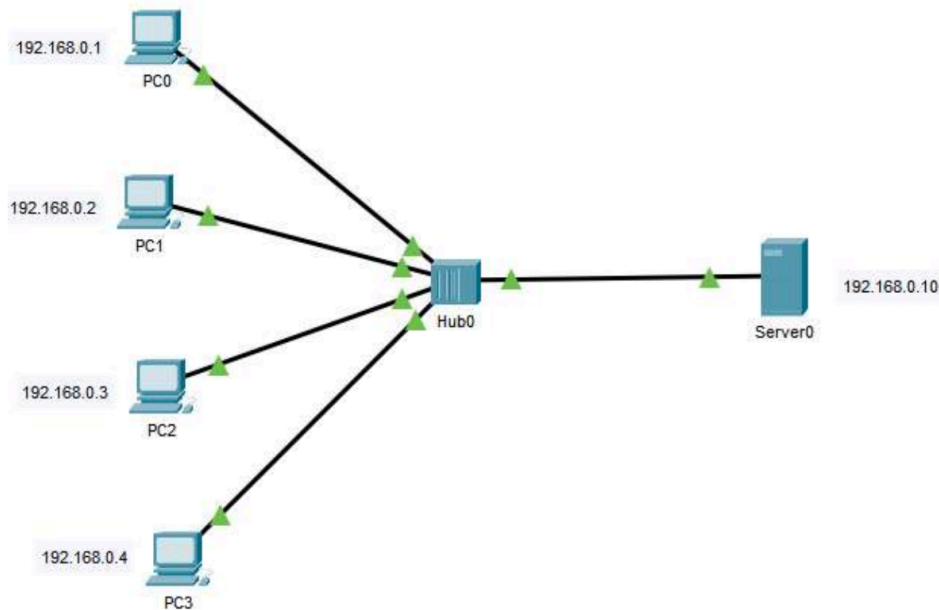


Рис. 2.3. Результат використання Place Note.

Тепер, змодельовавши та налаштувавши мережу, потрібно перевірити її роботу. Для цього використаємо інструмент «Simple PDU».

PDU – Protocol Data Unit. Це загальне значення для різних рівнів моделі OSI. Використовується для перевірки роботи мережі.

Для того, щоб використати цей інструмент, потрібно на панелі інструментів натиснути на кнопку Add Simple PDU (Рис. 2.4).



Рис. 2.4. Додавання простого Protocol Data Unit.

Тепер, обираємо звідки та куди відправляємо запит. У нашому випадку вибираємо PC0, натискаючи на нього лівою кнопкою миші, та обираємо таким самим чином адресу доставки, в нашому випадку – сервер.

Тепер переходимо до вікна PDU List Windows (Рис. 2.5) та спостерігаємо за результатами відправки запитів (Рис. 2.6).



Рис. 2.5. Вікно PDU List Windows.



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC0	Server0	ICMP		0.000	N	0	(edit)	

Рис. 2.6. Результат створення Simple PDU.

Отже, мережа спроектована правильно, запити відправляються успішно.

Висновок: Успішно змодельована мережа з топологією зірки на основі концентратора. Вивчено новий функціонал програмного забезпечення Cisco Packet Tracer. Досліджено роботу PDU.

Практична робота 2-2.

Моделювання мережі з топологією зірка на базі комутатора.

Комутатор (switch) – це мережевий пристрій, який використовується для з'єднання комп'ютерів та інших пристроїв у локальній мережі. Він працює на каналі передачі даних і забезпечує передачу інформації між підключеними пристроями шляхом аналізу їх MAC-адрес. Комутатор відрізняється від концентратора тим, що він надсилає дані тільки на той пристрій, до якого вони призначені. Це зменшує навантаження на мережу та покращує ефективність роботи мережі.

Створив мережу з 3 ПК та комутатора (Рис. 2.7).

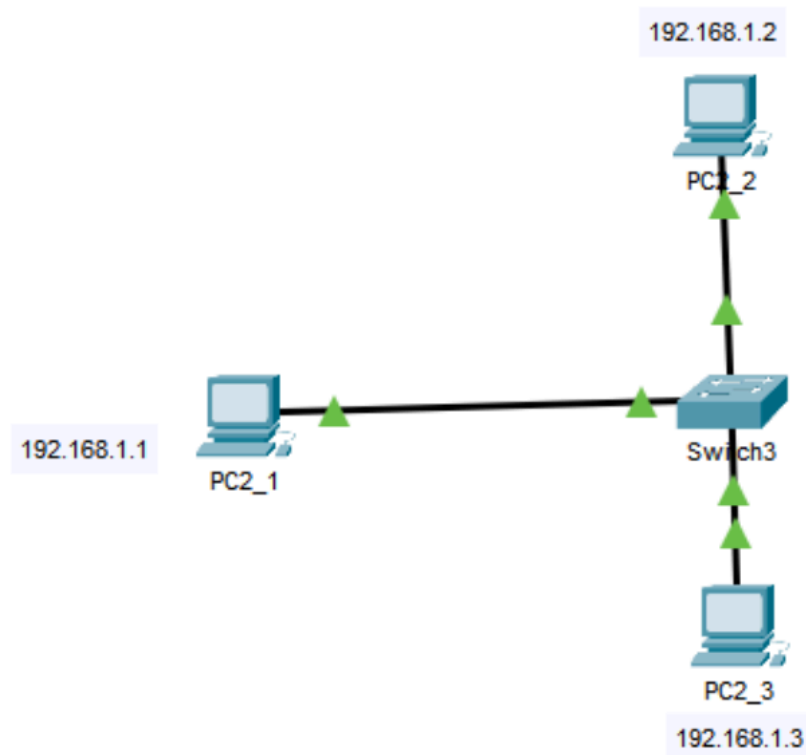


Рис. 2.7. Схема мережі з 3 ПК та комутатора.

Виконав перевірку роботи мережі за допомогою PDU та отримав наступний результат (Рис. 2.8).



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)
	Successful	PC2_1	PC2_2	ICMP		0.000

Рис. 2.8. Результат перевірки роботи мережі.

Згідно завдання, потрібно змодельовати мережу, яка буде використовувати 4 ПК, один комутатор та один концентратор. Комутатор та Концентратор потрібно з'єднати між собою перехресним мідним кабелем. Кінцеві вузли з'єднуємо за допомогою прямого мідного кабелю (Рис. 2.9).

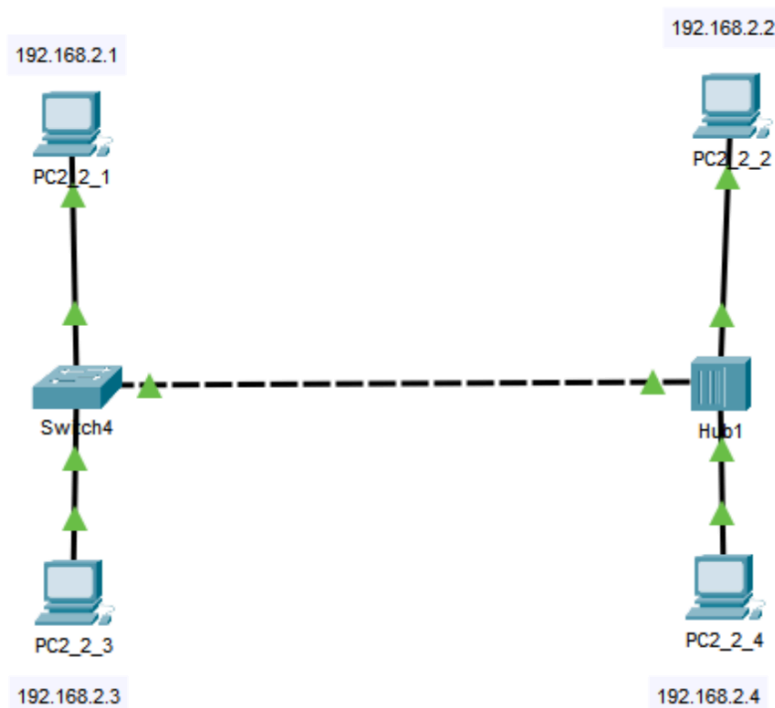


Рис. 2.9. Результат проєктування мережі.

Виконав перевірку правильності роботи мережі, використовуючи методи PDU (Рис. 2.10) та команди ping (Рис. 2.11).



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	PC2_...	PC2_2_4	ICMP		0.000	N	0

Рис. 2.10. Результат перевірки роботи мережі методом PDU.

```

C:\>ping 192.168.2.4

Pinging 192.168.2.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time=6ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 6ms, Average = 6ms

C:\>|

```

Рис. 2.11. Результат перевірки роботи мережі за допомогою команди ping.

Отже, можна побачити, що мережа з використанням комутатора змодельована правильно.

Висновок: Досліджено особливості роботи комутатора. Спроектовано мережу на основі комутатора та концентратора з метою відображення різниці при роботі в мережі.

Практична робота 2-3. Дослідження якості передачі трафіку по мережі.

Як вже відомо з визначень, наведених у звіті раніше. Концентратор працює менш ефективно ніж комутатор. Суть різниці в тому, що хаб відправляє пакети всім доступним клієнтам, що створює лишню завантаженість мережі. Своєю чергою, комутатор надсилає пакети виключно до адресата. Відбувається це шляхом того, що комутатор працює також і на логічному рівні моделі OSI. Для того, щоб довести це, спроектував наступну мережу (див. Рис. 2.12).

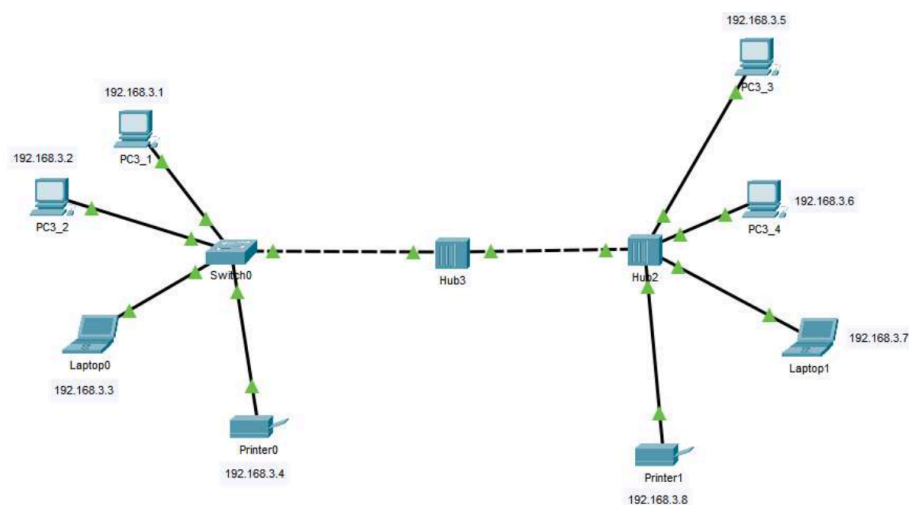


Рис. 2.12. Результат проектування мережі для дослідження якості передачі трафіку по мережі.

Для того, щоб ефективно проводити дослідження, потрібно використати інструментарій, що називається Traffic Generator. Використовується цей додаток для того, щоб створювати індивідуальний потік пакетів в мережі. Це дозволяє змінювати розміри пакетів, завантаженість мережі тощо.

Для того, щоб налаштувати додаток Traffic Generator потрібно натиснути лівою кнопкою миші на ПК. У вкладці Desktop обираємо додаток Traffic Generator. Після того, як користувач натиснув на цей додаток, відкривається наступне вікно (Рис. 2.13).

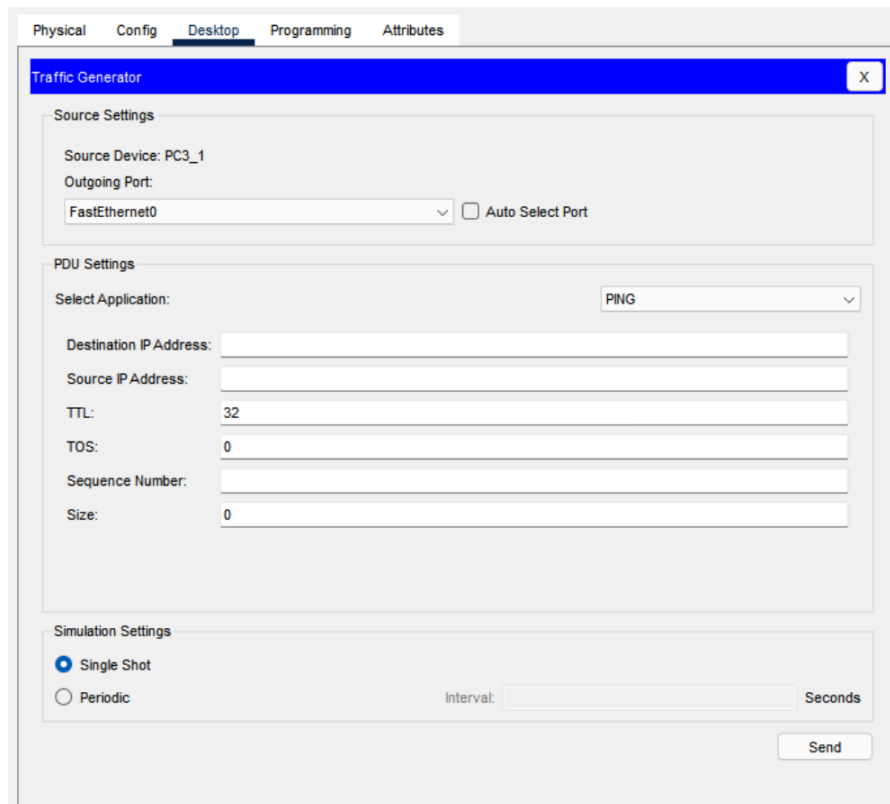


Рис. 2.13. Вікно для створення індивідуального трафіку мережі.

Тепер, потрібно заповнити наступні поля даними:

1. Select Application: Ping
2. Destination IP Address: В нашому випадку використовуємо 192.168.3.8 (адресу отримувача пакетів)
3. Source IP Address: Вказуємо 192.168.3.1 (адресу відправника)
4. TTL: 32 (час життя пакета)
5. TOS: 0 (тип обслуговування, пріоритет)
6. Size: 1500 (розмір пакету)
7. Simulations Settings – Periodic
8. Periodic Interval: 0.3 (Період повторення пакетів)

Тепер, коли користувач натисне на кнопку «Send», буде створено потік пакетів від відправника до адресата до моменту, поки користувач не натисне на кнопку «Stop».

Для того, щоб оцінити якість роботи мережі потрібно передати потік пакетів між кінцевими вузлами. Для цього можна використати команду **ping -n 200 192.168.3.8**. Атрибут «-n» означає, що можна вказати, скільки пакетів буде

відправлено.

Тепер, для симуляції реальної роботи мережі, запустимо Traffic Generator з кінцевого вузла з адресою 192.168.3.1 до 192.168.3.8. Також відправимо потік пакетів з пристрою 192.168.3.2 до 192.168.3.8 за допомогою команди ping.

Для того, щоб правильно оцінити якість роботи мережі, зафіксуємо кількість втрачених пакетів (див. Рис. 2.14).

```
Ping statistics for 192.168.3.8:  
Packets: Sent = 200, Received = 196, Lost = 4 (2%  
loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 0ms, Maximum = 18ms, Average = 2ms
```

Рис. 2.14. Результат роботи мережі.

Тепер, міняємо один концентратор на комутатор і отримуємо наступну мережу (Рис. 2.15).

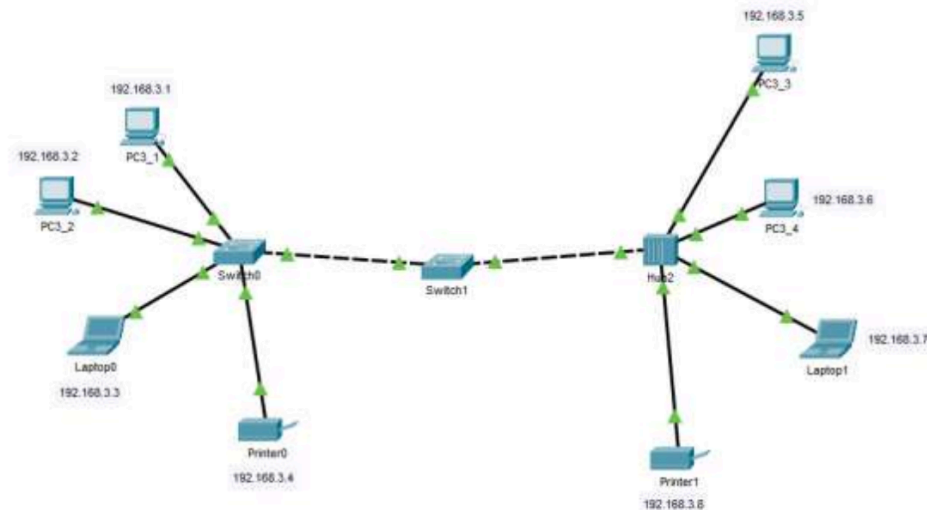


Рис. 2.15. Результат заміни концентратора на комутатор.

Випробуємо якість мережі в тих самих умовах і отримаємо наступний результат (Рис. 2.16).

```
Ping statistics for 192.168.3.8:  
Packets: Sent = 200, Received = 198, Lost = 2 (1%  
loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 0ms, Maximum = 21ms, Average = 1ms
```

Рис. 2.16 Результат роботи мережі.

Отже, можна побачити, що при використанні двох концентраторів у мережі, ми отримали 6 втрачених пакетів, що приблизно 2% від всієї кількості пакетів. Замінивши один концентратор, можна помітити, що втрати пакетів

скоротилися. Отже, можемо зробити висновок, що в ідентичному середовищі роботи, комутатори набагато ефективніші ніж концентратори.

Висновок: Проведено дослідження якості роботи мережі з різною кількістю комутаторів та концентраторів. Виявлено, що в умовах експерименту, в однакових умовах, використовуючи комутатори можна значно покращити якість та стабільність роботи мережі. Визначено принципи проєктування мережі з комутаторами. Отримано навички роботи з Traffic Generator.

Висновок всієї роботи: Виявлена різниця між роботою концентраторів та комутаторів на різних рівнях моделі OSI. Досліджено якість роботи при використанні різних пристроїв у мережі. Створено різноманітні типи моделей з метою виявлення недоліків використання того чи іншого пристрою. Вивчено особливості топології «Зірка» при проєктування мереж. Вивчено новий функціонал програмного забезпечення Cisco Packet Tracer.