Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет комп’ютерних наук та кібернетики

Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень

Звіт

з лабораторної роботи № 2

на тему:

**«Маршрутизація в мережах»**

Номер 12, Варіант 4

Студента другого курсу

групи К-23(2)

Міщука Романа Андрійовича

Факультету комп’ютерних наук

та кібернетики

Київ – 2022

# Мета

Дослідити принципи маршрутизації пакетів у локальних мережах; навчитися налаштовувати прості статичні маршрути; ознайомитися із поняттям «планування мережі».

# Теоретичні відомості

*Рівень розподілу* з'єднує незалежні локальні мережі та контролює обмін трафіком. Він відповідає за те, щоб трафік між вузлами локальної мережі залишався локальним. Назовні передається лише трафік, спрямований до інших мереж. Крім того, рівень розподілу може фільтрувати вхідний та вихідний трафік з метою безпеки та управління.

Мережеві пристрої рівня розподілу мають зв'язувати не окремі вузли, а мережі. Окремі вузли підключаються до мережі через пристрої рівня доступу, наприклад комутатори та концентратори. Пристрої рівня доступу зв'язуються один з одним через пристрої рівня розподілу (наприклад, маршрутизатори).

*Маршрутизатор (роутер)* – мережевий пристрій, що зв'язує локальні мережі. На рівні розподілу маршрутизатори спрямовують і виконують інші функції, важливі для ефективної роботи мережі. Як і комутатори, маршрутизатори можуть декодувати та читати отримані повідомлення. Але, на відміну від комутаторів, які декодують тільки кадр з MAC-адресою, маршрутизатори декодують весь пакет, що знаходиться всередині кадру.

Якщо мережна частина IP-адрес відправника та адресата не збігається, для пересилання повідомлення необхідно використовувати маршрутизатор. Наприклад, якщо вузол, що знаходиться в мережі 1.1.1.0, надсилає повідомлення вузлу мережі 5.5.5.0, воно переправляється маршрутизатору. Він отримує повідомлення, розпаковує та зчитує IP-адресу призначення. Потім він визначає, куди надіслати повідомлення. Потім маршрутизатор знову «інкапсулює» пакет у кадр та переправляє його за призначенням.

Кожен порт (інтерфейс) маршрутизатора пов'язаний зі своєю локальною мережею. Кожен маршрутизатор має таблицю локально підключених мереж та їх інтерфейсів. Крім того, у цих таблицях маршрутизації буває інформація про маршрути (шляхи) для підключення до інших локально підключеним віддаленим мережам.

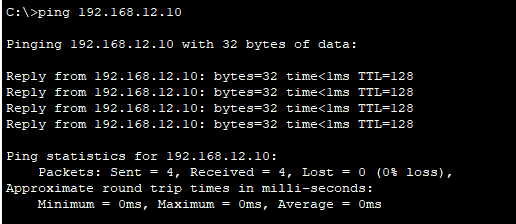
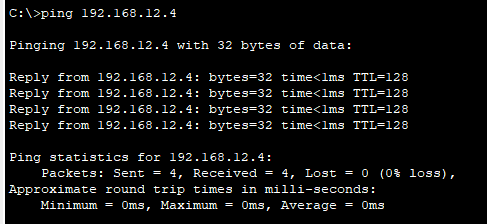
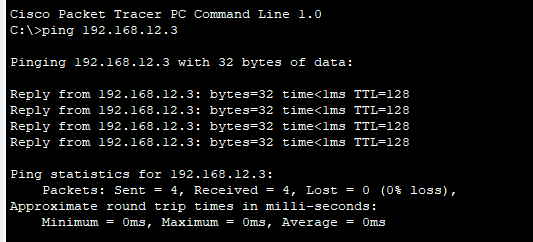
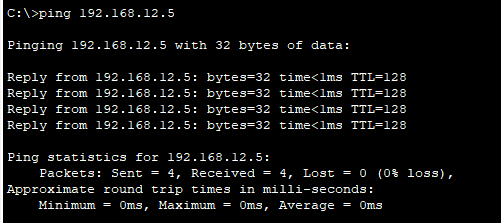
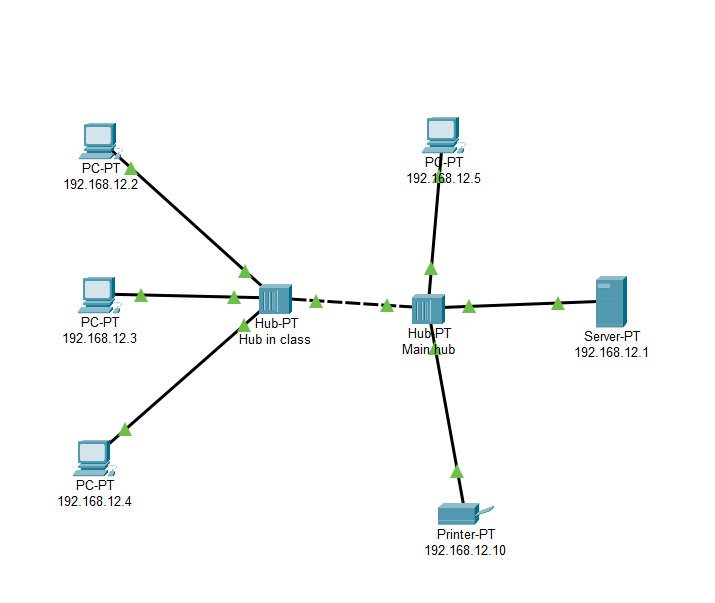
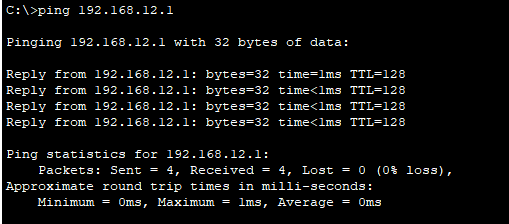
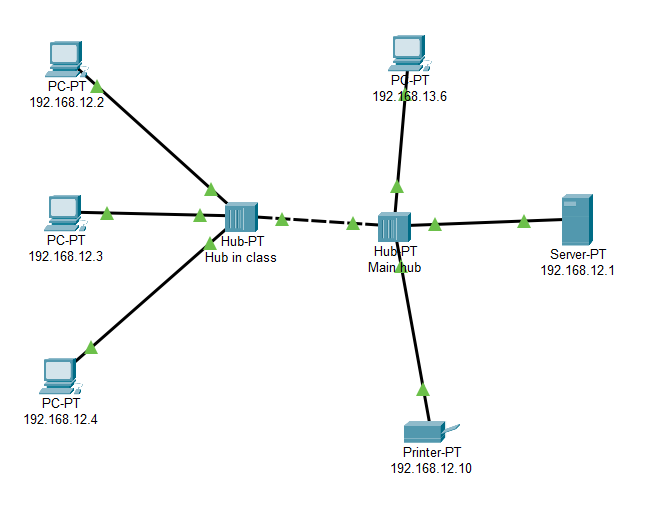
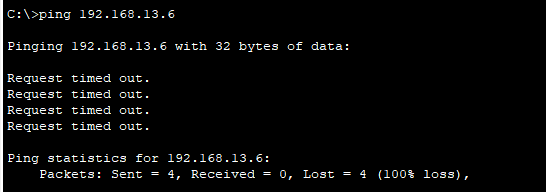
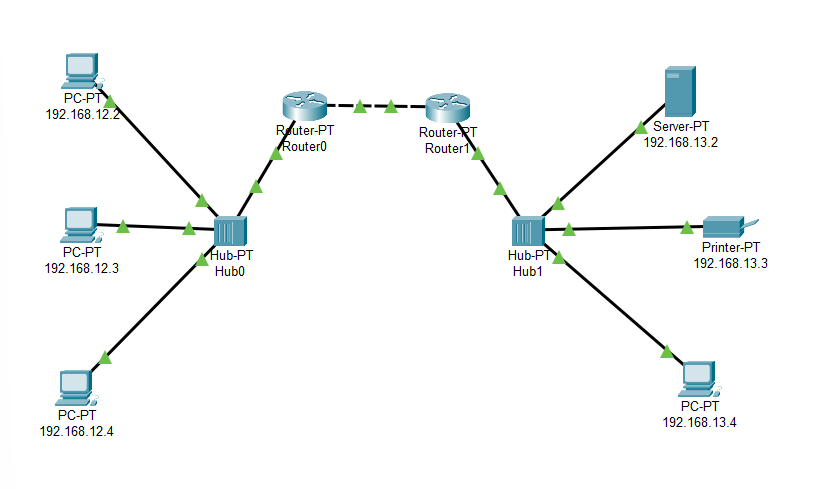
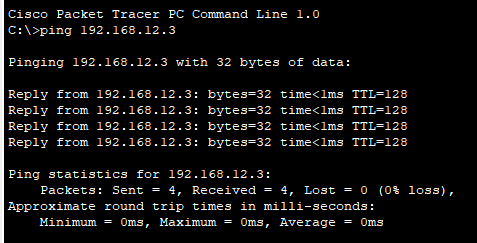
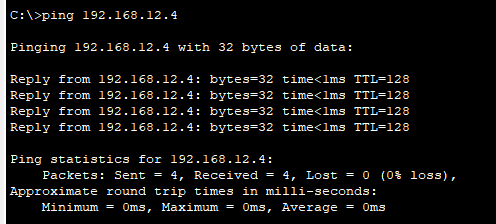
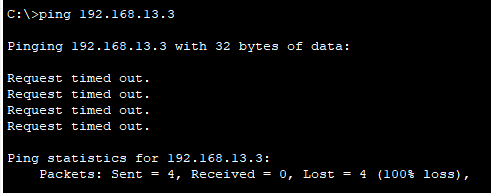
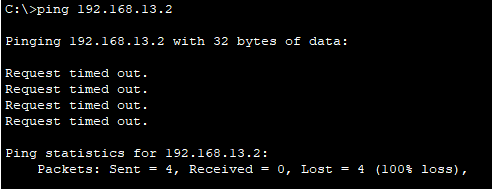
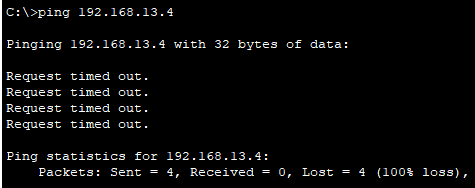
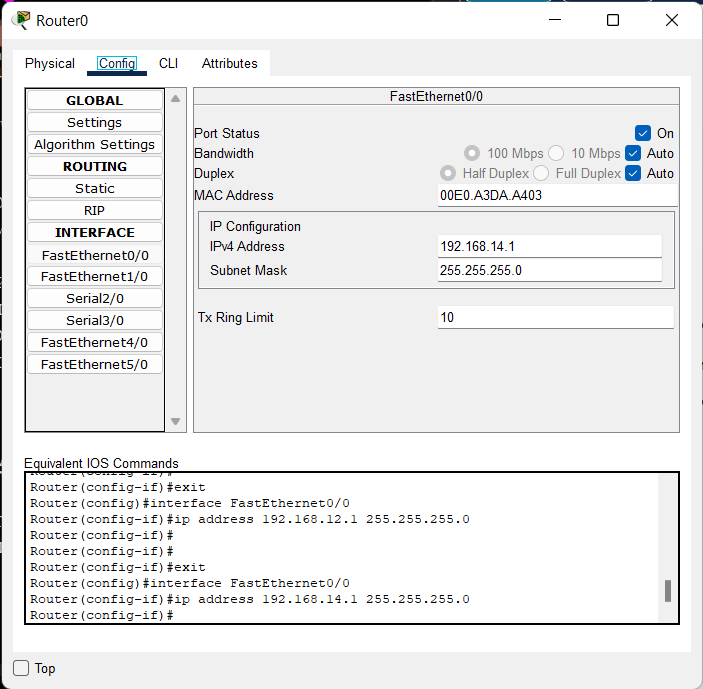
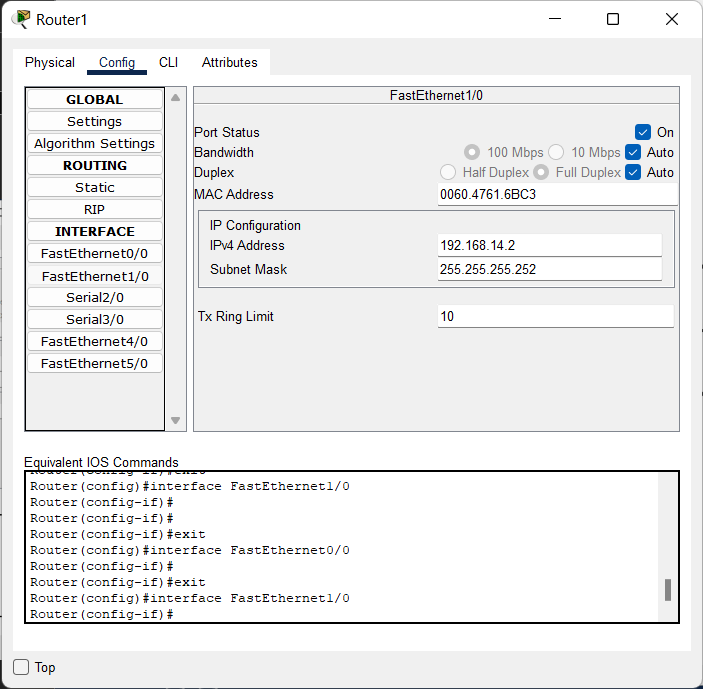
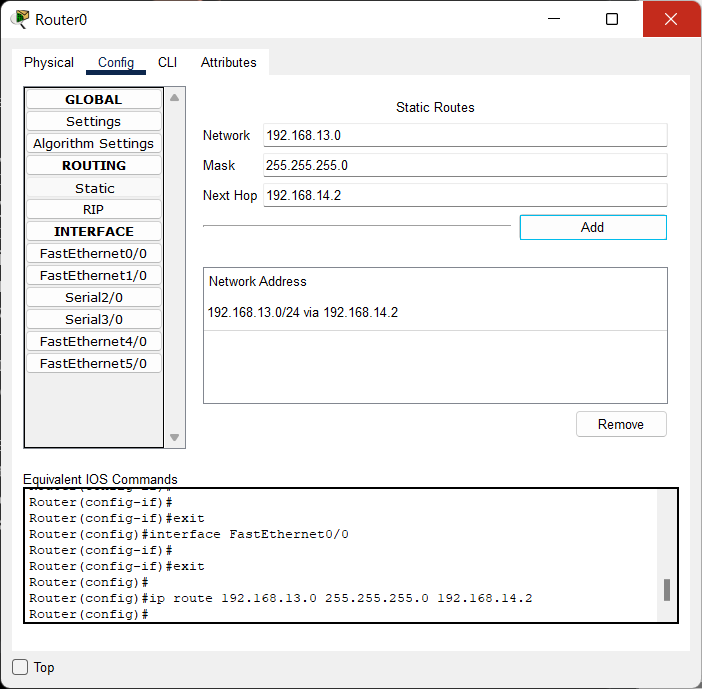
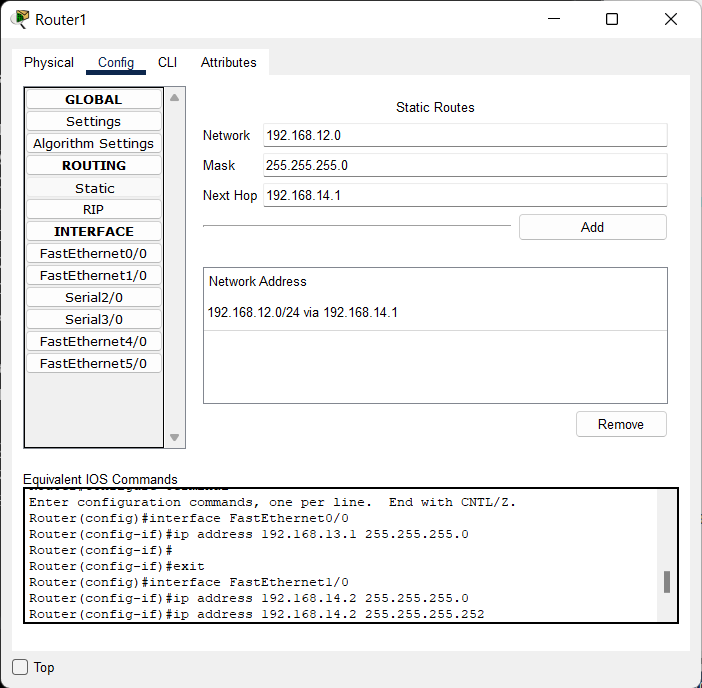
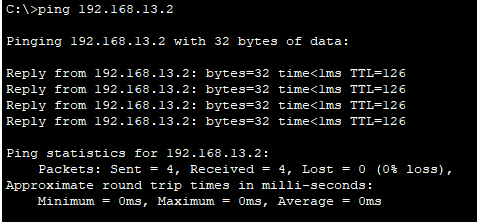
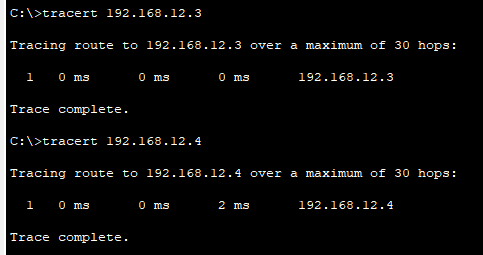
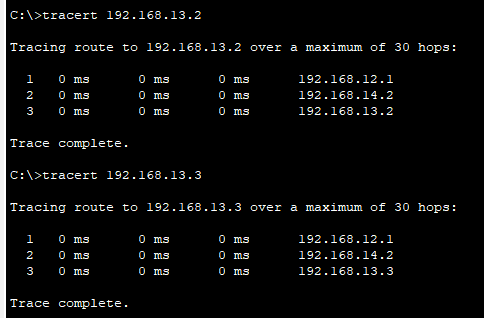
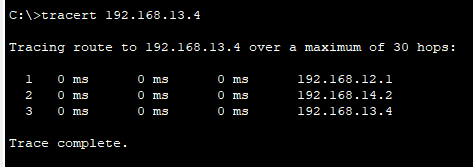
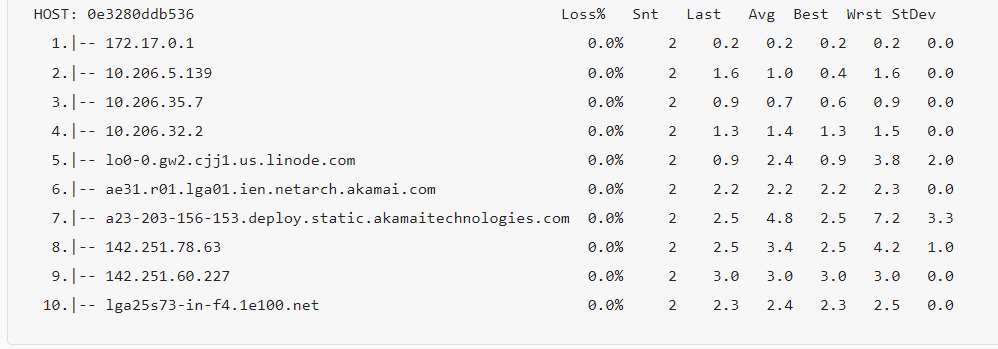
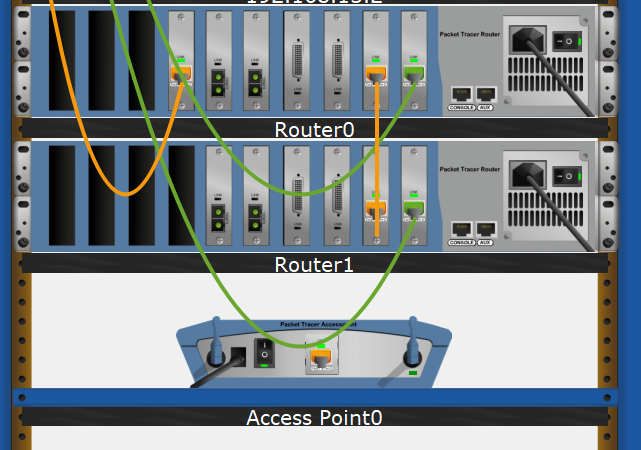
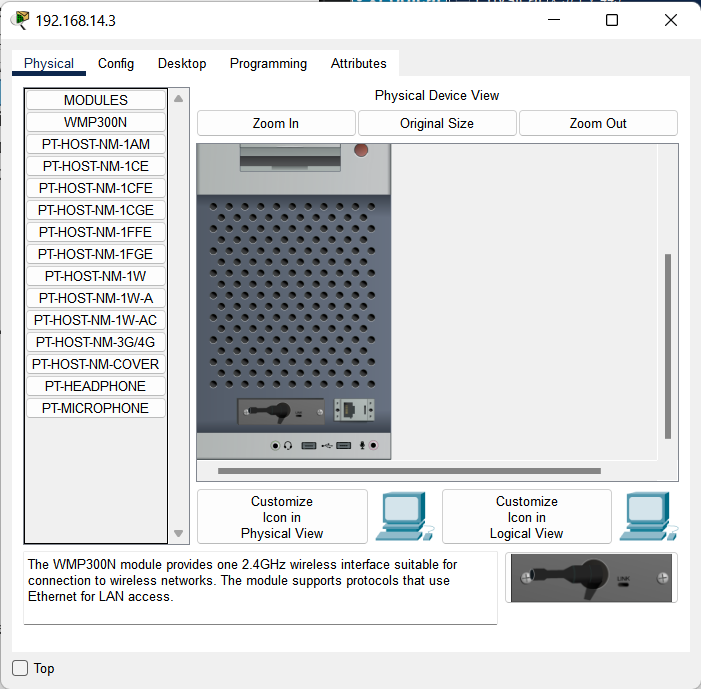
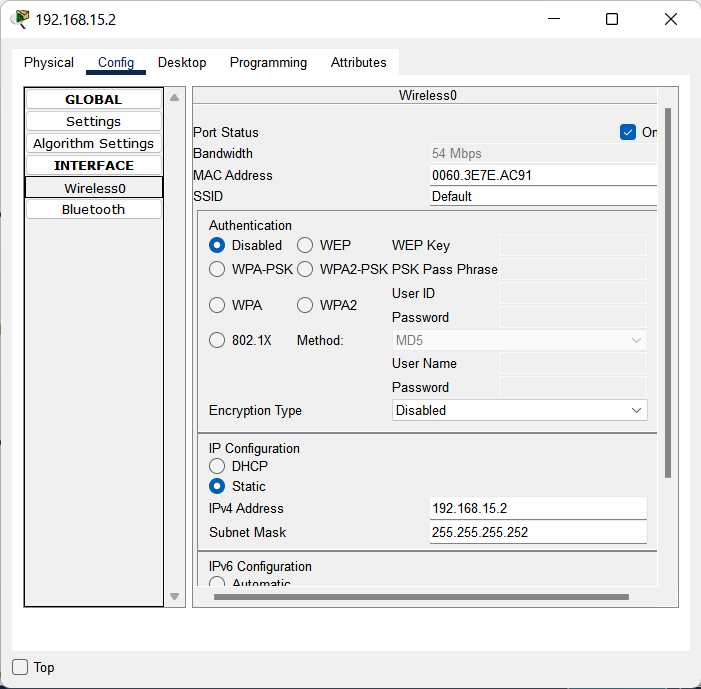
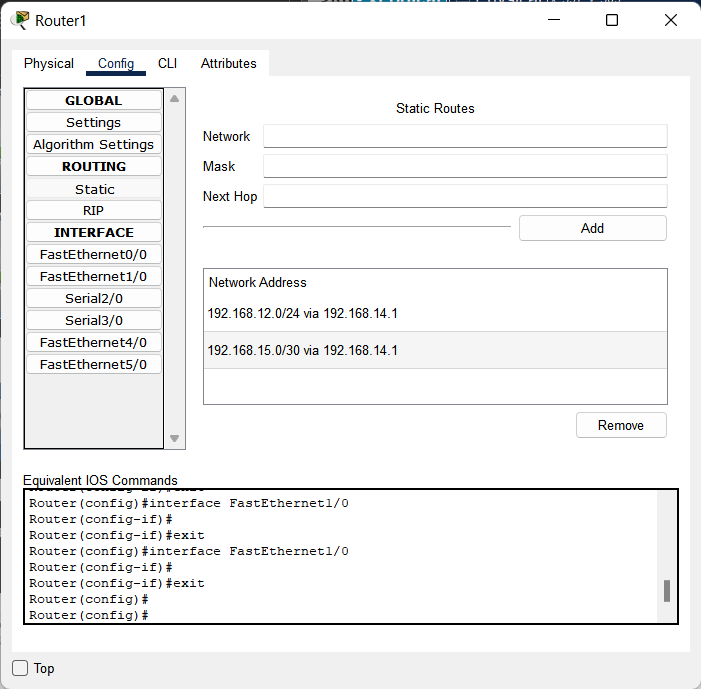
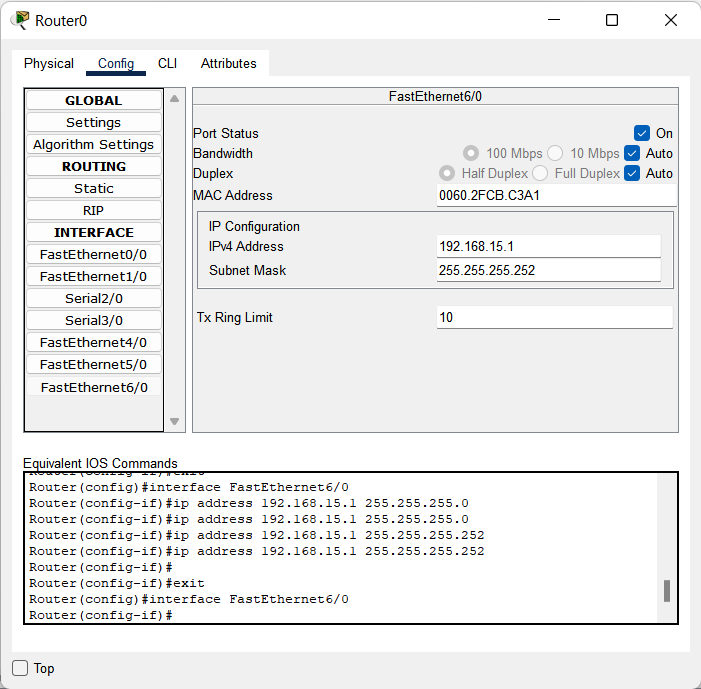
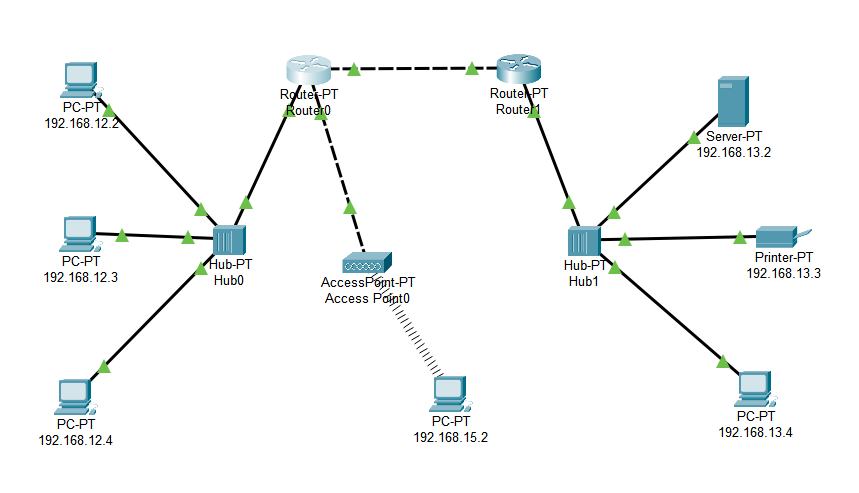
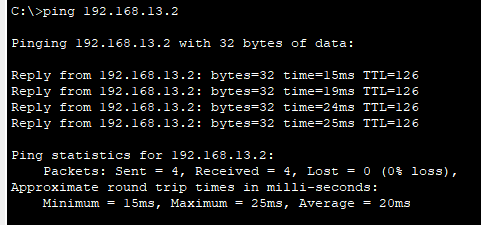
Після отримання кадру, маршрутизатор декодує його і отримує пакет з IP-адресою призначення. Цю адресу він порівнює з даними всіх мереж з таблиці маршрутизації. Якщо адреса мережі призначення є в таблиці, маршрутизатор інкапсулює пакет у новий кадр та відправляє. Новий кадр прямує до мережі призначення через відповідний порт. Процес перенаправлення пакетів у мережу призначення називається *маршрутизацією*.

Кожен вузол отримує IP-адресу маршрутизатора на основі адреси основного шлюзу, вибраного в налаштуваннях TCP/IP. Адреса основного шлюзу – це адреса інтерфейсу маршрутизатора, підключеного до тієї ж локальної мережі. Для надсилання повідомлень маршрутизатору всі вузли в локальній мережі використовують адресу основного шлюзу. По ньому вузол визначає MAC-адресу, за допомогою протокола ARP.

«Локальна мережа» (Local Area Network - LAN) – група взаємозалежних локальних мереж, якими керує один і той ж адміністратор. LAN допускає наявність взаємозалежних мереж, що складаються із сотень вузлів, встановлених у різних будинках. Крім того, зазвичай у LAN використовуються бездротові протоколи або Ethernet та підтримується висока швидкість передачі даних.

Приватні LAN, що належать організації та доступні тільки для неї членів, співробітників та інших допущених осіб, часто називають інтранет, чи внутрішні мережі.

# Етапи виконання практичної частини

1. Створення однорангової мережевої топології. Діапазон IP-адрес: 192.168.12.\*. Структура утвореної топології:  
   Результати пінгу інших вузлів із 192.168.12.2:
2. Адресу вузлу 192.168.12.5 було змінено на 192.168.13.6. Оновлена топологія:  
   Результат пінгування більшості вузлів не змінився. Проте для 192.168.13.6 він прийняв вигляд:
3. Після оновлення, топологія мережі прийняла вигляд:  
   Результати пінгування з 192.168.12.2 вузлів тієї ж мережі:  
   Результати пінгування з 192.168.12.2 вузлів мережі 192.168.13.1:  
   Спостерігаємо, що пакети не потрапляють до вузлів іншої мережі, і повертається помилка.
4. Роутери було об’єднано у підмережу із маскою 192.168.14.\*:  
     
     
   Та після у таблиці маршрутизації було додано відповідні записи:  
   В результаті отримали можливість пінгування вузлів, що належать різним мережам. Наприклад, результат пінгування 192.168.13.2 із 192.168.12.2:
5. Результати виконання трасування шляху пакетів на вузлі 192.168.12.2 для мережі 192.168.12.1:  
   Та для мережі 192.168.13.1:  
   Бачимо, що для того, щоб дістатися пристрою в іншій мережі, пакету спочатку треба подолати на своєму шляху 2 роутери, які скеровують пакет до потрібного вузла.
6. Результати виконання трасування шляху пакетів за допомогою веб-застосунку <https://hackertarget.com/online-traceroute/> на домен [www.google.com](http://www.google.com) :  
   Спостерігаємо, що у випадку виконання в справжній мережі Інтернет, для досягання місця призначення, пакети змушені долати значно більшу кількість вузлів мереж на своєму шляху.
7.  На роутері було встановлено додатковий порт FastEthernet, за допомогою якого було під’єднано точку бездротового доступу:  
    Аналогічні дії були виконані й з комп’ютером, якому потім була надана IP адреса 192.168.15.2:   
   Також, для коректного надсилання даних із новоствореного вузла, для нього та точки доступу приймаючого роутера була створена окрема підмережа 192.168.15.\*, в якій роутеру 0 було надано адресу 192.168.15.1, а також додано новий маршрут до роутера 1:   
   Після під’єдання до мережі усіх її нових компонентів, вона отримала такий вигляд:  
   Результат пінгування вузлу 192.168.13.2 з 192.168.15.2: