

Київський національний університет
імені Т.Шевченка

Звіт

до лабораторної роботи
на тему:

***«Фізична та логічна структуризація
мережі. Протоколи, рівні, адреси»***

***Студента другого курсу
Групи К-25
Факультету комп'ютерних наук
та кібернетики
Федорича Андрія***

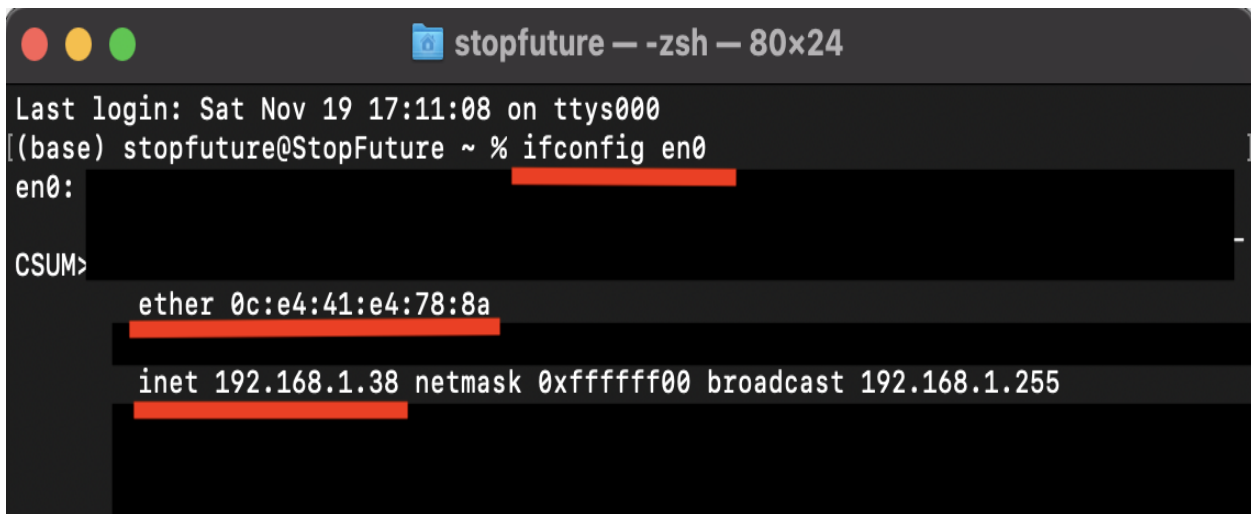
Київ-2022

Мета

Вивчити принципи фізичної та логічної структуризації мереж.
Набути знання мережевих протоколів та рівнів мереж. Навчитися визначати логічні та апаратні адреси вузлів мережі.

Основні принципи виконання роботи

Перш за все, в завданні лабораторної потрібно дізнатися IP-адрес та MAC-адрес власного комп'ютера, завдяки засобам операційної системи Windows, проте я використовую Mac OS і тому зроблю це завдяки програмі “Terminal” та звичайної команди “ifconfig en0” яка поверне основну інформацію щодо безпроводного підключення девайсу в мережі, отже результат:



```
stopfuture — -zsh — 80x24
Last login: Sat Nov 19 17:11:08 on ttys000
(base) stopfuture@StopFuture ~ % ifconfig en0
en0:
CSUM>
    ether 0c:e4:41:e4:78:8a
    inet 192.168.1.38 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
```

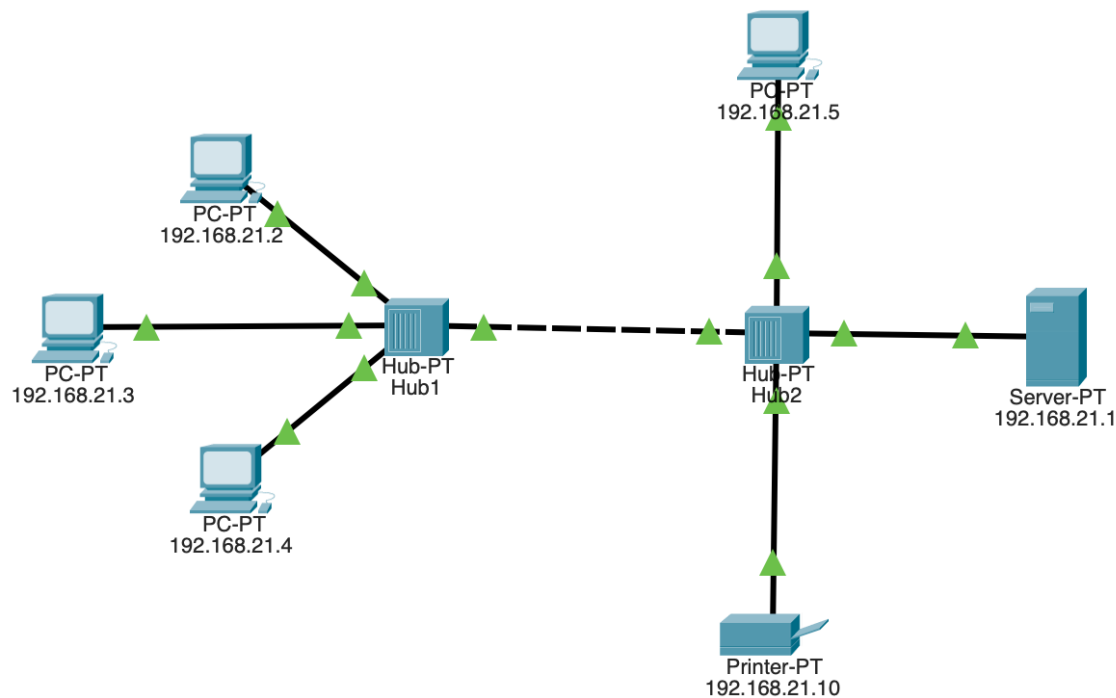
MAC - адресі відповідає поле ether, IP - адресі – inet.

Далі створюємо топологію(малюнок 1), що зазначена в умові лабораторної.

На робочому просторі нам потрібно розмістити:

- 4 Персональні Комп'ютери(IP-адреси 192.168.21.2 - 192.168.21.5)
- 2 Хаби(Концентратори)
- 1 Сервер(IP-адреса 192.168.21.1)
- 1 Принтер(IP-адреса 192.168.21.10)

Діапазон IP-адрес визначено згідно шаблону 192.168.N.*, де N - номер у списку групи, для мене це 21.

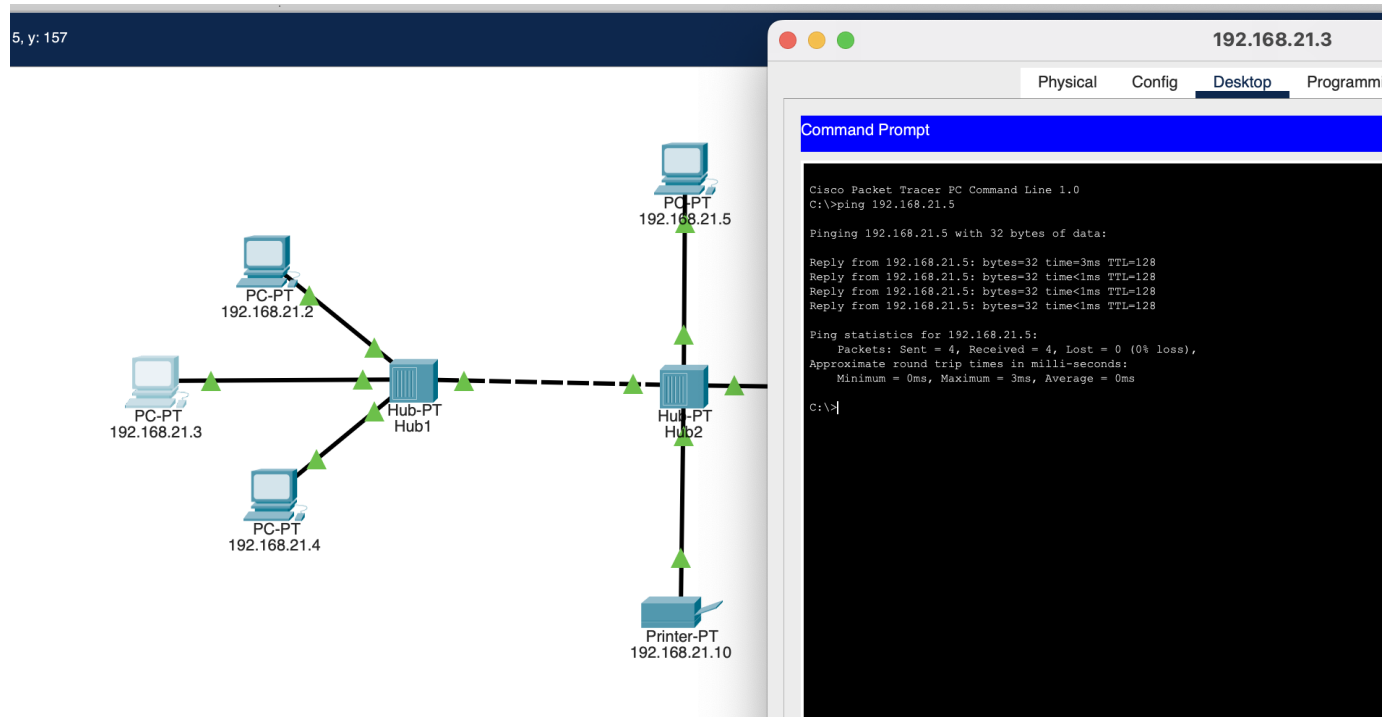


Малюнок 1.Проста мережа: 2 концентратора, 4 комп'ютера, 1 сервер, 1 принтер

Перевіряємо коректність налаштувань за допомогою пінгування вузла 192.168.21.5. Для цього можна натиснути по будь-якому комп'ютері(крім ПК, що розташований в цьому вузлі) лівою

кнопкою мишки, переходим у вкладку Desktop та обираємо значок Command Prompt.

З'являється віконце в яке ми записуємо команду ping 192.168.21.5. Результат виконання зображено на Малюнку 2.

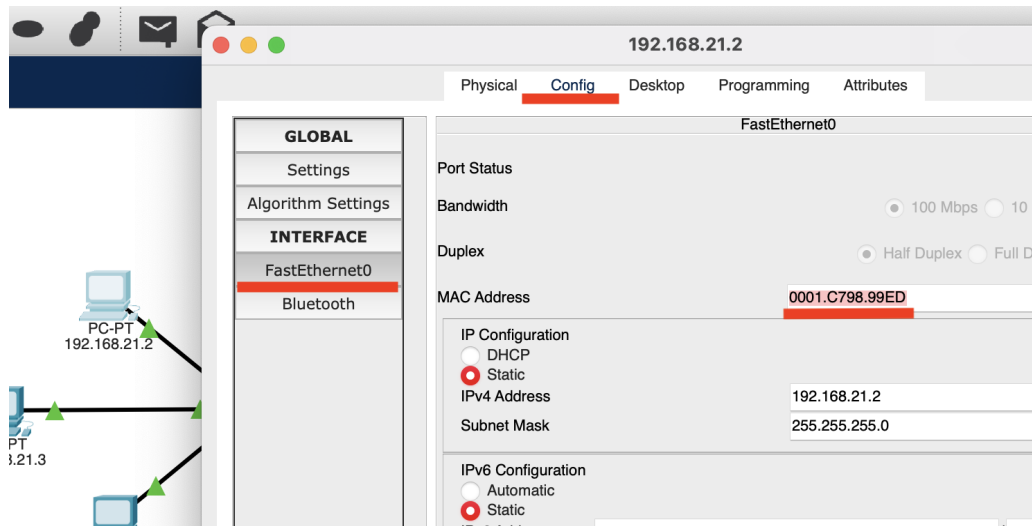


Малюнок 2. Перевірка коректності налаштувань

Як ми бачимо все працює, як потрібно, можна переходити до наступного кроку.

Нашим завданнями є дізнатися MAC-адреси кожного вузла в мережі. Це можна зробити завдяки натисканню на вузол та

переходу в розділ config, тоді визначити INTERFACE, як FastEthernet0.



Малюнок 3. Спосіб отримання MAC - адреси

Для всіх інших вузлів потрібно зробити те саме, запишемо відповідність між кожним вузлом, IP-адресом та MAC-адресою.

Сервер: 192.168.21.1 – 0002.1786.14B1

ПК1: 192.168.21.2 – 0001.C798.99ED

ПК2: 192.168.21.3 – 0006.2A36.5AD0

ПК3: 192.168.21.4 – 0001.4366.EB25

ПК4: 192.168.21.5 – 0007.EC51.BD2D

Принтер: 192.168.21.10 – 0007.ECB9.9912

Продовжимо, щоб підмінити MAC-адрес на обладнанні з Mac OS, потрібно запустити термінал і виконати команду:

```
sudo ifconfig en0 ether xx:xx:xx:xx:xx
```

Де **en0** - потрібно замінити на потрібний для нас інтерфейс, а **xx:xx:xx:xx:xx** на MAC-адрес, після чого ввести свій пароль адміністратора. Така підмінна буде дійсна до наступної перезагрузки девайсу. Якщо хочеться повернути оригінальний адрес

раніше, можна запустити ту ж команду, для раніше збереженого MAC-адресу.

Проте варто зазначити, що після зміни MAC-адресу можливі проблеми в роботі Інтернету.

Відповіді на контрольні питання

1. Пояснити чому фізична топологія може не співпадати з логічною.

Логічна і фізична топології незалежні одна від одної. Фізична топологія – це геометрія побудови мережі, а логічна топологія визначає напрями потоків даних між вузлами мережі та способи передачі даних.

В багатьох випадках логічна топологія не співпадає з фізичною, тому що вона може динамічно змінюватися відповідно до змін, що відбулися в конфігурації маршрутизаторів чи комутаторів.

2. Дайте визначення терміну “мережевий протокол”

Мережний протокол — набір правил, що визначає комп'ютери у мережі. Протокол також задає загальні правила взаємодії різноманітних програм, мережевих вузлів чи систем і створює таким чином єдиний простір передачі.

3. Пояснити, що таке інкапсуляція.

Інкапсуляція – приховування внутрішніх даних компоненту і деталей його реалізації від інших компонентів програми та надання набору методів для взаємодії з ним (API). Цей принцип є одним з чотирьох фундаментальних принципів ООП.

4. Розповісти, чим зумовлені суворі вимоги до формату та розміру кадра.

Щоб мережа Ethernet, що складається із сегментів різної фізичної природи, працювала коректно, необхідно виконання чотирьох основних умов:

- кількість станцій у мережі не більше 1024;
- максимальна довжина кожного фізичного сегмента трохи більше величини, визначеної у відповідному стандарті фізичного рівня;
- час подвійного обороту сигналу (Path Delay Value, PDV) між двома найвіддаленішими один від одного станціями мережі не більше 575 бітових інтервала;
- скорочення міжкадрового інтервалу IPG (Path Variability Value, PW) при проходженні послідовності кадрів через усі повторювачі має бути не більше ніж 49 бітових інтервала. Так як при відправці кадрів кінцеві вузли забезпечують початкову міжкадрову відстань в 96 бітових інтервала, то після проходження повторювача воно має бути не менше, ніж $96 - 49 = 47$ бітових інтервала.

Дотримання цих вимог забезпечує коректність роботи мережі навіть у випадках, коли порушуються прості правила конфігурування, що визначають максимальну кількість повторювачів та загальну довжину мережі 2500 м.

5. Назвати два основних метода розсилки повідомлень.

Метод розсилки «один до одного» називається одно адресним, або point-to-point (PPP), якщо інформацію потрібно передати лише до одного вузла.

Якщо повідомлення потрібно передати групі одержувачів, такий метод називається "один до багатьох", або "один до всіх", тобто, це означає, що розсилка багатоадресна, або ширококомовна.

Широкомовна розсилка передбачає одночасне відправлення одного і того ж повідомлення групі вузлів. Передбачені правила розсилки повідомлень з підтвердженням та без нього.

6. Пояснити, що таке MAC-адреса. Звідки вона береться?

MAC-адреса — це унікальний ідентифікатор, який присвоюється кожній одиниці мережевого обладнання і дозволяє ідентифікувати кожну точку підключення, кожен вузол мережі і доставляти дані тільки для коректної передачі даних і надання послуг.

Перелік необхідних дій залежить від того, за якою технологією надається послуга Інтернет.

7. Розповісти, для яких цілей може знадобитися підміна MAC-адреси девайсу.

Для прикладу, щоб уникнути відстеження.

Оскільки вони є унікальними, MAC-адреси можуть використовуватися для відстеження пристрою. Тобто коли ви гуляєте, ваш смартфон шукає найближчі мережі Wi-Fi і транслює свою MAC-адресу. Компанія Renew London використовувала урни для сміття в Лондоні, щоб відстежувати пересування людей містом на основі їх MAC-адрес. IOS 8 від Apple використовує випадкову MAC-адресу кожного разу при пошуку найближчих мереж Wi-Fi, щоб запобігти такому відстеженню. Або ж нативно запускати команду та змінювати свою MAC-адресу.

8. Пояснити, що таке IP-адрес. Звідки він береться? Із яких частин складений.

IP унікально ідентифікує кожен пристрій в мережі інтернет. Це є його “адрес” знаходження, тільки в мережі а не в реальному світі. Якщо пристрій не буде мати IP адреси, то його буде неможливо знайти в мережі, і таким чином буде неможливо встановити з ним з’єднання.

Отже, IP-адреса – це рядок чисел, розділених точками. IP-адреси є наборами з чотирьох чисел, наприклад, 192.168.21.38. Кожне число цього набору належить інтервалу від 0 до 255. Таким чином, повний діапазон IP-адресації – це адреси від 0.0.0.0 до 255.255.255.255.

9. Назвати основні рівні мережі.

- Прикладний рівень (Application layer)
- Рівень представлення (Presentation layer)
- Сеансовий рівень (Session layer)
- Транспортний рівень (Transport layer)

- Мережевий рівень (Network layer)
- Канальний рівень (Data Link layer)
- Фізичний рівень (Physical layer)

10. Розповісти, що являє собою концентратор. Який принцип його роботи? Чим відрізняється від хаба і комутатора ?

Концентратор(Хаб) – найпростіший пристрій для з'єднання декількох девайсів в одну мережу. У хабі є кілька портів, в які підключаються пристрої. Його завдання полягає в тому, що коли на вхід одного порту приходять дані, він їх копіює і розсилає по всіх своїх портах. Єдине, що він знає – до яких портів підключено пристрої. У результаті всі мережі отримують ці дані і дивляться на адресу одержувача, кому вони призначені. Якщо йому приймають, якщо не йому, то знищують дані.

Комутатор, або як у професійному середовищі його називають світч, цей пристрій вже розумніший. До нього також підключаються мережеві пристрої в порти для того щоб утворити мережу, однак, він відрізняється від хаба тим, що трафік, що прийшов до нього, він надсилає вже не на всі порти, а безпосередньо одержувачу. Винятки – бродкаст або мультикаст повідомлення, які розсилаються на всі порти.

11. Назвіть причину, по якій концентратори не мають IP-адреси.

Концентратор не є вузлом мережі, а тому він не має IP-адреси. Він працює фізично моделі OSI.

12. Пояснити, що таке колізія. Що собою являє домен колізій? Чим він відрізняється від домена широкомовної передачі ?

Колізія – накладання двох та більше кадрів від станцій, що намагаються передати кадр в один і той же момент часу.

Домен колізій – частина мережі Ethernet, всі вузли якої розпізнають колізію незалежно від того, у якій частині цієї мережі колізія виникла. Мережа Ethernet, побудована на повторювачах, завжди утворить один домен колізій. Домен колізій відповідає одному поділюваному середовищу. Мости, комутатори і маршрутизатори поділяють мережу Ethernet на декілька доменів колізій.

Широкомовний домен - ділянка мережі, де пристрої можуть спілкуватися безпосередньо, не обов'язково використовуючи широкомовну адресу канального рівня. Єдина умова - відсутність необхідності передавати дані через проміжне маршрутизуючий пристрій.

13. Опишіть принцип, згідно якому комутатор розподіляє рух пакетів по мережі.

У нього є спеціальна таблиця, в якій є відповідність MAC-адреси і до якого порту воно підключене. Орієнтуючись на цю інформацію, комутатор приймає рішення про те, куди направити дані.

14. Відкрийте аналіз ICMP-пакета в процесі руху по мережі, зроблений на попередній лабораторній роботі. Пояснити, з чим пов'язана зміна MAC-адрес, записаних в заголовках кадрів.

Проходячи комутатор пакет не змінить жодного зі своїх параметрів (просто переадресовується на відповідний порт далі). А ось проходячи маршрутизатор (точніше досягаючи своєї кінцевої точки), пакет перетворюється. В іншу мережу через роутер піде вже інший пакет зі своєю адресою джерела та призначення, але з вихідними IP адресами.

Тобто, пакет, проходячи комутатори, не змінює свої MAC SRC, MAC DST, і тим більше IP адреси, але змінює MAC SRC, MAC DST на адреси відповідного порту маршрутизатора, якщо проходить через нього.

Висновок

На лабораторній роботі було вивчено принципи фізичної та логічної структуризації мереж. Отримано знання мережевих протоколів та рівнів мереж. Навчився змінювати MAC-адрес девайсу, визначати логічні та апаратні адреси вузлів мережі.