**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ НАЛАШТУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ (VLAN) В CISCO PACKET TRACER.**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до лабораторної роботи №5а**

**з дисципліни “Комп’ютерні мережі ” для студентів спеціальності 122 Комп’ютерні науки спеціалізації Системна інженерія (Інтернет речей)**

*Затверджено*

*на засіданні кафедри*

"Комп'ютеризовані системи автоматики"

*Протокол N 4 вiд 19 жовтня 2020p.*

Львів 2020

**Дослідження методики налаштування віртуальної локальної мережі (VLAN) в Cisco Packet Tracer**: Методичні вказівки до лабораторної роботи №6 з дисципліни “Комп’ютерні мережі ” для студентів спеціальності 122 Комп’ютерні науки спеціалізації Системна інженерія (Інтернет речей)/ Укл. Г.І.Влах-Вигриновська, А.Й.Наконечний, О.О. Іванюк - Львiв: Національний університет "Львівська політехніка", 2020. - 8 с.

**Укладачі:** Г.І. Влах-Вигриновська, канд. техн. наук, доцент

А.Й. Наконечний, доктор техн. наук, професор

О.О. Іванюк, канд. техн. наук, доцент

**Відповідальний за випуск**  А.Й. Наконечний , д.т.н, проф.

**Рецензенти:** І.М. Бучма, д.т.н, проф.,

І.П. Гаранюк, к.т.н., доцент

**Мета:** Вивчити технологію VLAN і відпрацювати комплекснї практичні навички методики налаштування VLAN на комутаторах.

**Теоретичні відомості**

VLAN (аббр. Від англ. Virtual Local Area Network) – логічна ("Віртуальна") локальна комп'ютерна мережа, представляє собою групу хостів із загальним набором вимог, які взаємодіють так, як якщо б вони були підключені до широкомовного домену, незалежно від їх фізичного місцезнаходження. VLAN має ті ж властивості, що й фізична локальна мережа, але дозволяє кінцевим станціям групуватися разом, навіть якщо вони не знаходяться в одній фізичній мережі.

VLAN'и можуть бути налаштовані на комутаторах, маршрутизаторах, інших мережевих пристроях.

**Переваги:**

1 - Полегшується переміщення, додавання пристроїв і зміна їх з'єднань один з одним. 2 - Досягається велика ступінь адміністративного контролю внаслідок наявності пристрою, який здійснює між мережами VLAN маршрутизацію на 3-му рівні OSI.

1. - Зменшується споживання смуги пропускання в порівнянні з ситуацією одного широкомовного домену.
2. - Скорочується пересилання широкомовних повідомлень.
3. - Запобігання широкомовних штормів і запобігання петель.

**Завдання**

Лабораторна робота буде включати в себе:

1) налаштування комутаторів,

2) налаштування маршрутизатора, 3) настройку DNS-сервера.

Загалом, в роботі проводиться відпрацювання комплексних практичних навичок.

**Хід виконання роботи:**

**Крок перший**.

■ Розмістимо у вікні необхідне нам устаткування і з'єднаємо його, згідно рис.1:

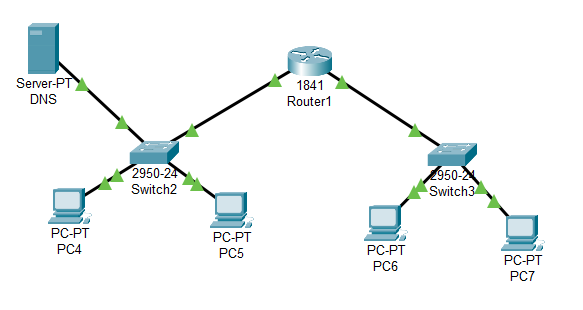


Рис.1.

## Крок другий. Налаштування комутатора

****

■ Відкриємо налаштування комутатора, двічі клацнувши по Switch0

■ Відкриємо вкладку CLI і налаштуємо VLAN (список команд нижче)

*En*

*#conf t*

# #vlan 2

# Повторити для VLAN3

*#name VLAN2*

# #exit

*#int fa 0/1*

# #switchport mode access

# Повторити для fa 0/2 и VLAN 3

*#switchport access vlan 2*

# #int fa 0/3

*#switchport mode trunk*

*#switchport trunk allowed vlan 2,3*

*#exit*

Наведені вище команди є сценарієм конфігурації в синтаксисі Cisco IOS для створення VLAN, призначення їй назви та налаштування режимів комутаційного порту та призначення VLAN на двох різних інтерфейсах:

Перша команда "conf t" переходить у режим налаштування пристрою.

"vlan 2" створює нову VLAN з ID 2.

"name VLAN2" призначає назву "VLAN2" новоствореній VLAN.

"exit" виходить із режиму налаштування VLAN.

"int fa 0/1" переходить у режим налаштування інтерфейсу для інтерфейсу FastEthernet 0/1.

"доступ у режимі комутатора" налаштовує інтерфейс для роботи в режимі доступу.

"witchport access vlan 2" призначає інтерфейс доступу до VLAN2.

"int fa 0/3" переходить у режим налаштування інтерфейсу для інтерфейсу FastEthernet 0/3.

"Switchport mode trunk" налаштовує інтерфейс для роботи в режимі магістралі. Магістральний порт — це тип порту, який передає трафік для кількох VLAN між комутаторами.

"switchport trunk allowed vlan 2,3" дозволяє трафіку VLAN2 і VLAN3 проходити через магістральний порт.

"exit" виходить із режиму налаштування інтерфейсу.

Кінець налаштування.

Загалом ця конфігурація створює нову VLAN, призначає їй назву та налаштовує два різні інтерфейси для роботи в різних режимах і відповідно призначає членство у VLAN.

**Крок третій.** Налаштування маршрутизатора



■ Відкриємо налаштування комутатора, двічі клацнувши по Router0

■ Відкриємо вкладку CLI ■ «Піднімемо» порт роутера *en*

*#conf t*

*#no shutdown*

*#exit*

Щоб «підняти» порт Ethernet на маршрутизаторі Cisco, вам потрібно увійти у режим глобальної конфігурації, ввівши «en», а потім «conf t» у CLI та активувати інтерфейс за допомогою команди «no shutdown» у режимі налаштування інтерфейсу.

■ Створюємо сабінтерфейси (підінтерфейс) для VLAN

Підінтерфейс на маршрутизаторі — це віртуальний інтерфейс, створений на фізичному інтерфейсі. Підінтерфейси дозволяють маршрутизатору підключатися до кількох мереж або VLAN за допомогою одного фізичного інтерфейсу, що може допомогти зберегти ресурси інтерфейсу.

Підінтерфейси зазвичай використовуються в поєднанні з тегами VLAN 802.1Q для розділення мережевого трафіку на різні VLAN. Кожному підінтерфейсу призначається унікальний ідентифікатор VLAN, який використовується для позначення вхідних і вихідних кадрів Ethernet відповідним ідентифікатором VLAN.

IEEE 802.1Q — це стандарт, який визначає протокол для тегування VLAN у мережах Ethernet. Це дозволяє створювати віртуальні локальні мережі (VLAN) у мережі, позначаючи фрейми Ethernet ідентифікатором VLAN (VID).

Коли кадр Ethernet надсилається з порту комутатора, налаштованого для тегування VLAN, ідентифікатор VLAN вставляється в заголовок кадру як 4-байтовий тег. Цей тег дозволяє комутаторам розрізняти різні VLAN і маршрутизувати трафік між ними за потреби.

Теги 802.1Q вставляються в кадр Ethernet, коли він проходить через мережу, і видаляються, коли досягають місця призначення. Це дозволяє використовувати VLAN у різноманітних мережевих топологіях, у тому числі в кількох комутаторах і маршрутизаторах.

*#int fa 0/0.2*

# #encapsulation dot1Q 2

Повторити для fa 0/0.3

*#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0*

*#no shutdown*

Використали «інтерфейс FastEthernet 0/0.2». Вводимо «еncapsulation dot1Q 2», щоб указати, що цей підінтерфейс використовуватиме тегування VLAN 802.1Q з ідентифікатором VLAN 2.

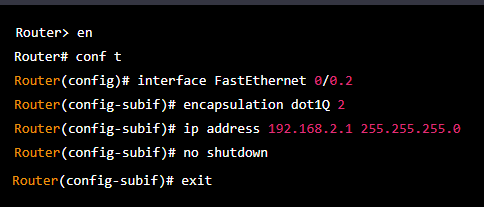
Вводимо «ip-адрес 192.168.2.1 255.255.255.0», щоб призначити IP-адресу та маску підмережі підінтерфейсу.

Вводимо «no shutdown», щоб відкрити підінтерфейс.

Вихід з режиму конфігурації інтерфейсу, ввівши «exit».

Збережіть зміни конфігурації, ввівши "copy running-config startup-config".

Ось приклад того, як виглядатимуть команди налаштування для створення підінтерфейсу на маршрутизаторі Cisco для VLAN 2:

**

## Крок четвертий. Налаштовуємо ПК

**Крок п'ятий.** Повторюємо попередні кроки для другої частини мережі (самостійно)

**■** IP адреси 192.170.x.x

**Крок шостий.** Перевіряємо пінг

## Крок сьомий

**■** Додаємо DNS сервер, підключаємо його до комутатора

**■** Налаштовуємо IP

■ Налаштовуємо сервер, відкривши вкладку Services і додавши IP адреси наших ПК

## Крок восьмий

**■** Створюємо VLAN для сервера на комутаторі

*#conf t*

*#vlan 4*

*#name VLAN4*

*#exit*

*#int fa 0/4*

*#switchport mode access*

*#switchport access vlan 4*

*#no shutdown*

*#switchport mode trunk*

*#switchport trunk allowed vlan 2,3,4*

*#exit*

Входимо у режим глобальної конфігурації, ввівши "conf t" у CLI.

Створюємо VLAN, ввівши «vlan 4», а потім дайте їй назву, ввівши «name VLAN4».

Вийдіть з режиму конфігурації VLAN, ввівши "exit".

Увійдіть у режим налаштування інтерфейсу для порту, який підключається до сервера, ввівши "int fa 0/4".

Налаштуйте порт для роботи в режимі доступу, ввівши «доступ у режимі комутатора».

Призначте порт для VLAN4, ввівши «switchport access vlan 4».

Увімкніть порт, ввівши «no shutdown».

Налаштуйте порт для роботи в режимі з’єднання, ввівши «з’єднання в режимі комутатора».

Укажіть VLAN, які дозволені на магістральному каналі, ввівши «switchport trunk allowed vlan 2,3,4».

Вийдіть з режиму конфігурації інтерфейсу, ввівши «exit».

Переналаштовуємо маршрутизатор

■ Використовувані команди

*#conf t*

*#int fa 0/0.4*

*#encapsulation dot1Q 4*

*#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0*

*#no shutdown*

*#exit*

*#ip domain-lookup*

*#ip name-server 192.168.4.2*

*#exit*

Увійдіть у режим глобальної конфігурації, ввівши "conf t" у CLI.

Увійдіть у режим налаштування інтерфейсу для підінтерфейсу 0/0.4, ввівши "int fa 0/0.4".

Налаштуйте підінтерфейс для використання тегів VLAN 802.1Q з ідентифікатором VLAN 4, ввівши «інкапсуляція dot1Q 4».

Призначте IP-адресу підінтерфейсу, ввівши «ip-адресу 192.168.4.1 255.255.255.0».

Увімкніть підінтерфейс, ввівши «no shutdown».

Вийдіть з режиму конфігурації інтерфейсу, ввівши «exit».

Увімкніть пошук доменного імені, ввівши "ip domain-lookup".

Укажіть IP-адресу сервера імен, ввівши «ip name-server 192.168.4.2».

Вийдіть із режиму глобальної конфігурації, ввівши «exit».

**Крок останній.** Додаємо адресу DNS сервера в конфігурацію наших ПК

■ І перевіряємо командою ping <ім'я ПК, яке ви вказали в конфігурації DNS сервера>.

переналаштовуємо маршрутизатор

■ Використовувані команди

*#conf t*

*#int fa 0/0.4*

*#encapsulation dot1Q 4*

*#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0*

*#no shutdown*

*#exit*

*#ip domain-lookup*

*#ip name-server 192.168.4.2*

*#exit*

Увійдіть у режим глобальної конфігурації, ввівши "conf t" у CLI.

Увійдіть у режим налаштування інтерфейсу для підінтерфейсу 0/0.4, ввівши "int fa 0/0.4".

Налаштуйте підінтерфейс для використання тегів VLAN 802.1Q з ідентифікатором VLAN 4, ввівши «інкапсуляція dot1Q 4».

Призначте IP-адресу підінтерфейсу, ввівши «ip-адресу 192.168.4.1 255.255.255.0».

Увімкніть підінтерфейс, ввівши «no shutdown».

Вийдіть з режиму конфігурації інтерфейсу, ввівши «exit».

Увімкніть пошук доменного імені, ввівши "ip domain-lookup".

Укажіть IP-адресу сервера імен, ввівши «ip name-server 192.168.4.2».

Вийдіть із режиму глобальної конфігурації, ввівши «exit»

*Збереження змін конфігурації реалізуємо ввівши "copy running-config startup-config".*

**Зміст звіту**

1. Титульний аркуш з назвою лабораторної роботи, прізвищем студента і назвою групи, в якій він навчається.
2. Схема мережі.
3. Привести результати конфігурації та імітаційного моделювання в режимі

«Симуляції» (у звіт вставити 2 довільних скріни з описом).

1. Привести результати налаштування мережевих вузлів, а саме DNS сервера, комутатора і маршрутизатора (3 скрни з описом).
2. Висновки роботи.
3. Скласти звіт про проведені дослідження.

**Список літератури**

* 1. Детальний приклад виконання налаштування VLAN в програмі Cisco Packet Tracer:

<https://www.youtube.com/watch?time_continue=13&v=yyw9BqY6Zbk&feature=emb_logo>

* 1. Вступ до Packet Tracer. [https://www.netacad.com/courses/packet-tracer/introduction-packettracer](https://www.netacad.com/courses/packet-tracer/introduction-packet-tracer)
  2. Робота в програмі Cisco Packet Tracer.

<https://www.intuit.ru/studies/courses/3549/791/lecture/29211>

**Навчальне видання**

Дослідження методики налаштування віртуальної локальної мережі (VLAN) в Cisco Packet Tracer: Методичні вказівки до лабораторної роботи №6 з дисципліни “Комп’ютерні мережі ” для студентів спеціальності 122 Комп’ютерні науки спеціалізації Системна інженерія (Інтернет речей)/ Укл. Г.І.Влах-Вигриновська, Наконечний, О.О. Іванюк - Львiв: Національний університет "Львівська політехніка", 2020. - 8 с.

:

**Укладачі:** Г.І.Влах-Вигриновська, канд. техн. наук, доцент

О.О. Іванюк, канд. техн. наук, старший викладач