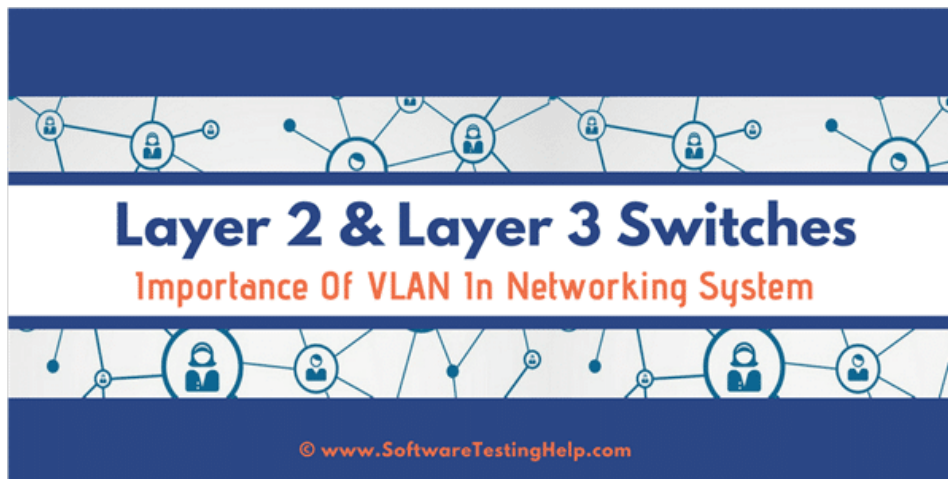


8. Різниця між комутаторами рівня 2 та рівня 3 у системі комп'ютерних мереж (All About Layer 2 Layer 3 Switches Networking System)

Ми вивчимо різні особливості та застосування комутаторів на рівні 2 та 3 еталонної моделі OSI. Тут ми дослідимо принципові відмінності між методом роботи комутаторів рівня-2 і рівня-3.

Основна концепція, яка розгалужує спосіб роботи між обома типами комутаторів, полягає в тому, що комутатори рівня 2 розподіляють пакет даних на заздалегідь визначений порт комутатора, корінний на MAC-адресі хоста призначення.



Не існує алгоритму маршрутизації, яким би слідували ці типи комутаторів. Тоді як комутатори рівня 3 дотримуються алгоритму маршрутизації, і пакети даних призначені для наступного визначеного стрибка, а хост-адресат коренується на визначеній IP-адресі в кінці приймача.

Ми також вивчимо, як ці комутатори допомагають тестувальникам програмного забезпечення, що знаходяться на відстані миль, надсилаючи та отримуючи програмний інструмент.

Питання:

- **Перемикачі рівня 2**
 - Домен зіткнення та трансляції
 - VLAN
 - Особливості комутаторів рівня 2
 - Застосування комутаторів рівня 2
- **Перемикачі рівня 3**
 - Особливості комутаторів рівня 3
 - Застосування комутаторів рівня 3

- Маршрутизація між VLAN на комутаторі L-3
- Висновки
- Рекомендована література

Перемикачі рівня 2

З наведеного вище вступу про обидва перемикача шарів у нас виникає цікаве питання. Якщо комутатори на рівні 2 не слідують жодній таблиці маршрутизації, то як вони дізнаються MAC-адресу (унікальну адресу машини, як **3C-95-09-9C-21-G2**) наступного стрибка?

Відповідь полягає в тому, що він зробить це, дотримуючись протоколу розрішення адрес, відомого як ARP.

Цей протокол працює наступним чином:

Ми взяли приклад мережі, де комутатор підключений до чотирьох хост-пристроїв, відомих як PC1, PC2, PC3 та PC4. Тепер PC1 хоче вперше надіслати пакет даних на PC2.

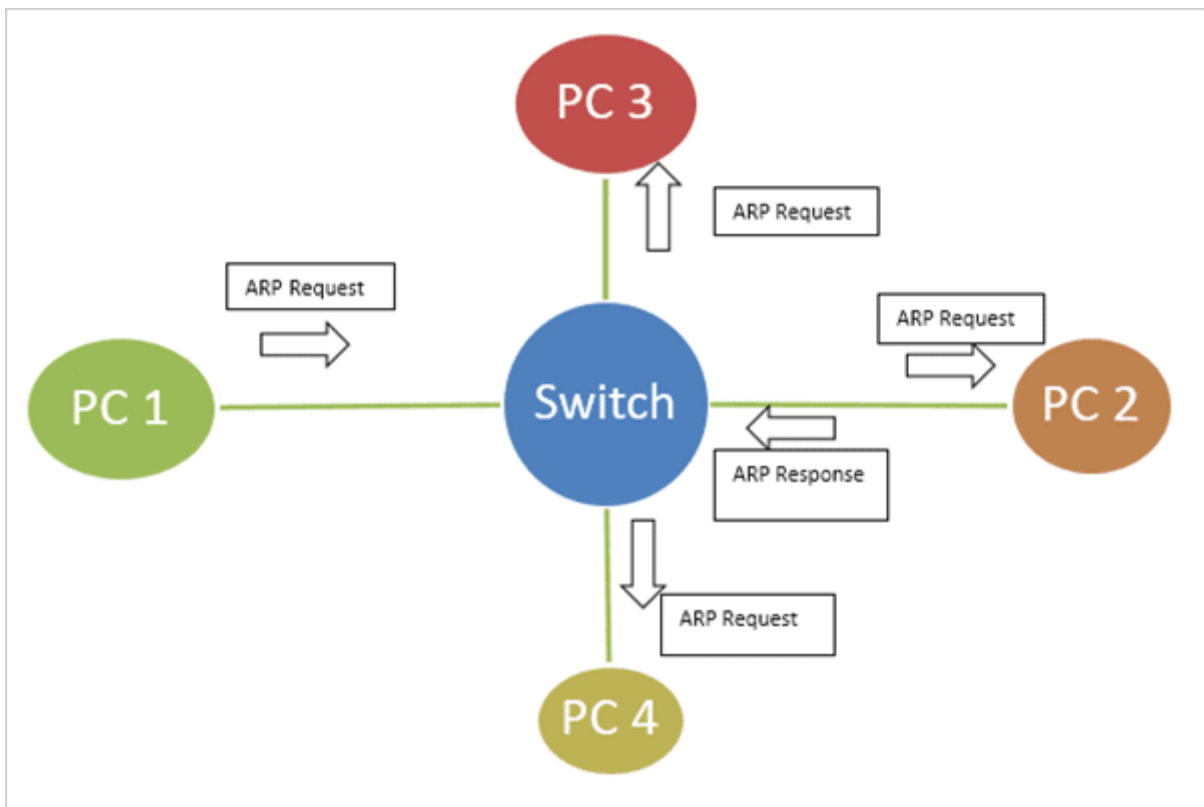
Хоча PC1 знає IP-адресу PC2, оскільки вони спілкуються вперше, він не знає MAC-адресу (апаратне забезпечення) адреси хоста квитанції. Таким чином, PC1 використовує ARP для виявлення MAC-адреси PC2.

Комутатор надсилає запит ARP на всі порти, крім порту, до якого підключений PC1. PC2, отримавши запит ARP, відповідає повідомленням відповіді ARP зі своєю MAC-адресою. PC2 також збирає MAC-адресу PC1.

Отже, за допомогою вищезазначеного потоку повідомлень комутатор дізнається, які MAC-адреси яким портам присвоєні. Подібним чином, коли PC2 надсилає свою MAC-адресу у повідомленні відповіді ARP, комутатор тепер збирає MAC-адресу PC2 і направляє її у свою таблицю MAC-адрес.

Він також зберігає MAC-адресу PC1 у таблиці адрес, оскільки вона була надіслана PC1 для перемикання із повідомленням запиту ARP. Відтепер, всякий раз, коли PC1 хоче надіслати будь-які дані на PC2, комутатор буде просто шукати у своїй таблиці та пересилати їх до порту призначення PC2.

Подібно до цього, комутатор буде продовжувати підтримувати апаратну адресу кожного хосту, що підключається.



Домен зіткнення та трансляції

Зіткнення може статися при комутації рівня 2, коли два або більше хостів намагаються зв'язатись за один і той же проміжок часу за одним і тим же мережевим каналом.

Ефективність мережі тут зменшиться, оскільки фрейм даних зіткнеться, і ми повинні будемо їх повторно відправити. Але кожен порт комутатора, як правило, лежить у домені зіткнення, що не відрізняється. Домен, який використовується для пересилання всіх типів широкомовних повідомлень, відомий як Broadcast domain.

Усі пристрої рівня 2, включаючи комутатори, відображаються в однаковому домені мовлення.

VLAN

Для подолання проблеми зіткнення та широкомовного домену в систему комп'ютерних мереж введена техніка VLAN.

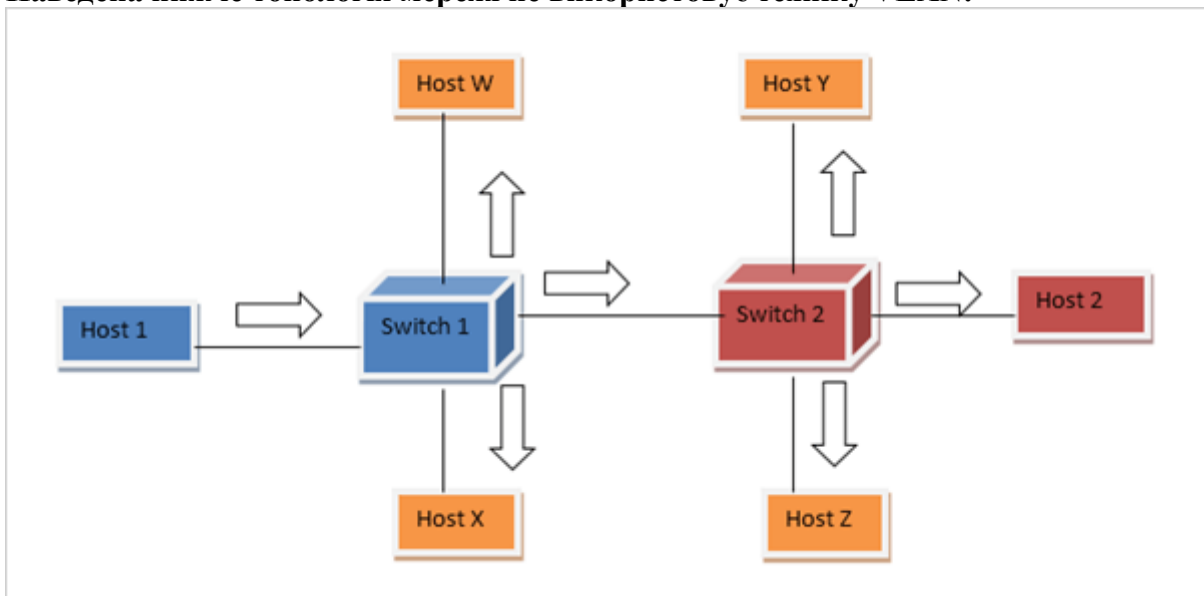
Віртуальна локальна мережа, широко відома як VLAN, є логічним набором кінцевих пристроїв, що лежать в однаковій групі домену мовлення. Налаштування VLAN здійснюється на рівні комутатора за допомогою різних інтерфейсів. Різні комутатори

можуть мати різну або однакову конфігурацію VLAN і налаштовуватись відповідно до потреб мережі.

Хости, підключені до двох або більше різних комутаторів, можуть бути підключені в одній і тій же VLAN, навіть якщо вони фізично не підключені, оскільки VLAN поводить ся як віртуальна мережа LAN. Отже, хости, які з'єднані різними комутаторами, можуть спільно використовувати один і той же домен ширококомовного мовлення.

Для кращого розуміння використання VLAN, візьмемо приклад зразка мережі, де одна використовує VLAN, а інша не використовує VLAN.

Наведена нижче топологія мережі не використовує техніку VLAN:



Без VLAN ширококомовне повідомлення, надіслане з хосту 1, буде надходити до всіх мережевих компонентів мережі.

Але, використовуючи VLAN та налаштовуючи VLAN в обох комутаторах мережі, додаючи інтерфейсну карту, що називає швидкий Ethernet 0 і швидкий Ethernet 1, як правило, позначений як Fa0 / 0, у двох різних мережах VLAN, ширококомовне повідомлення від хосту 1 доставить лише Ведучий 2.

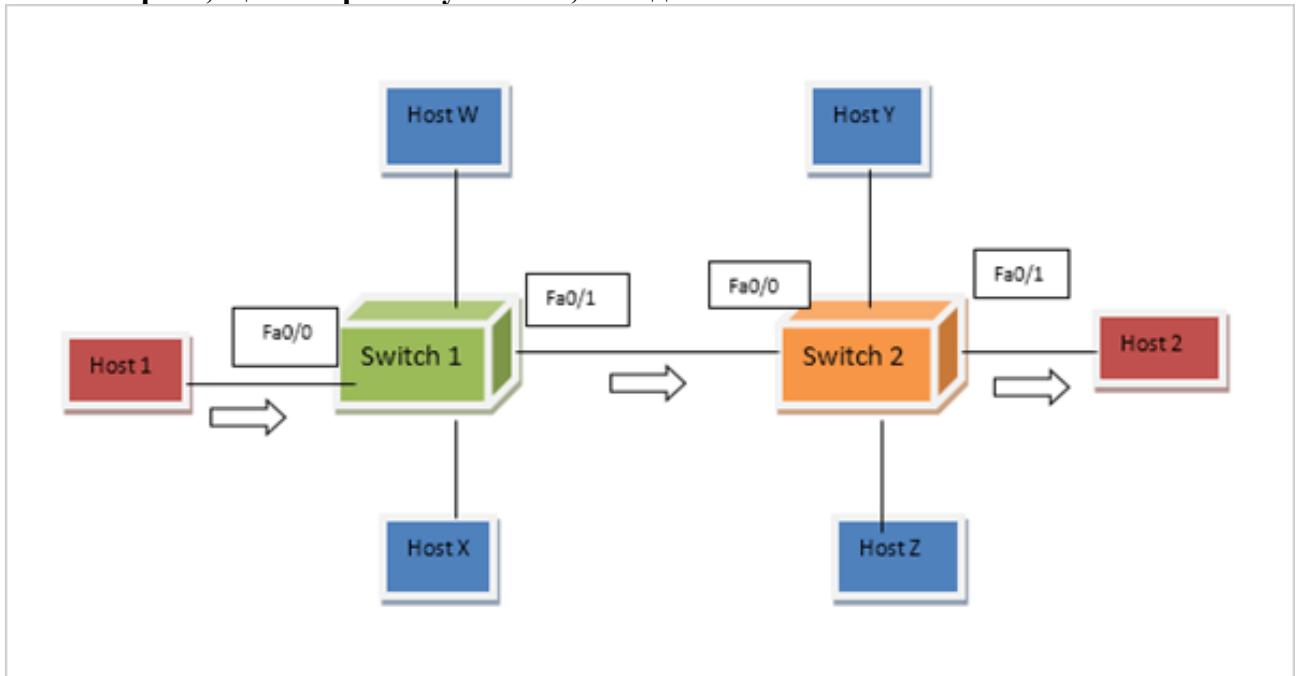
Це відбувається під час конфігурації, і лише хост 1 і хост 2 визначаються під однаковим набором VLAN, тоді як інші компоненти є членами іншої мережі VLAN.

Тут важливо зауважити, що комутатори рівня 2 можуть дозволити хост-пристроюм дістатися до хосту тієї самої VLAN. Для підключення хост-пристрою іншої мережі потрібен комутатор рівня-3 або маршрутизатор.

Мережі VLAN є високозахисними мережами, оскільки завдяки своєму типу конфігурації будь-який конфіденційний документ або файл можуть бути надіслані через два задалегідь визначені хости однієї і тієї ж VLAN, які фізично не підключені.

Трансляційний трафік також управляється цим, оскільки повідомлення буде передаватися та отримуватися лише до набору визначених VLAN, а не до всіх у мережі.

Схема мережі, що використовує VLAN, наведена нижче:



Порти доступу та магістралі

Питання Та Відповіді Співбесіди Інженера Мережі В Cisco

Різні типи конфігурацій виконуються на портах комутатора. Для доступу до єдиної мережі VLAN ми призначаємо порту доступу до цієї VLAN.

Порти доступу використовуються, коли нам потрібно просто налаштувати лише кінцеві хост-пристрої для певної мережі VLAN.

Для доступу до декількох комутаторів та різних VLAN інтерфейс призначений порту зовнішньої лінії комутатора. Порт вантажівки досить розумний, щоб переносити трафік кількох мереж VLAN.

Налаштування VLAN

- Щоб налаштувати VLAN на комутаторі, спочатку увімкніть режим IOS на комутаторі.
- Команда для створення VLAN знаходиться в режимі налаштування VLAN NUMBER, тобто Switch (config) # VLAN 10.
- За допомогою команди інтерфейсу ми можемо розподілити порт швидкого Ethernet під VLAN.
- Тепер, використовуючи командний рядок доступу до перемикача, ми можемо вказати, що інтерфейс є режимом доступу.
- Наступною командою буде присвоєння VLAN NUMBER режиму доступу до порту комутатора.

Приклад серії команд буде таким:

```
Switch(config) #vlan 10 Switch(config-vlan) #exit Switch(config) #int fa0/1 Switch(config-if) #switchport mode access Switch(config-if) #switchport access vlan 10
```

З наведеної вище серії команд стає зрозуміло, що VLAN 10 створюється, а порт fa0 / 1 комутатора переміщується у VLAN 10.

- Команду режиму доступу до комутатора можна призначити лише одній VLAN. Для налаштування декількох VLAN використовується команда інтерфейсу магістрального режиму комутації, оскільки вона може переносити трафік декількох VLAN.

Особливості комутаторів рівня 2

Нижче перераховані різні особливості перемикачів рівня 2.

- Комутатор рівня 2 виступає як мережевий міст, який з'єднує різні кінцеві пристрої комп'ютерної мережевої системи на одній платформі. Вони здатні дуже швидко та грамотно транспортувати дані від джерела до кінцевого пункту в мережах LAN.
- Комутатори рівня 2 виконують функцію комутації, щоб перевпорядкувати кадри даних від джерела до кінця призначення шляхом вивчення MAC-адреси вузла призначення з таблиці адрес комутатора.
- Таблиця MAC-адрес надає унікальну адресу кожного пристрою рівня-2, на основі якого він може ідентифікувати кінцеві пристрої та вузол, на якому повинні бути доставлені дані.
- Комутатор рівня 2 розділяє громіздку складну мережу LAN на невеликі мережі VLAN.
- Завдяки налаштуванню декількох VLAN у розгалуженій мережі LAN, комутація стає швидшою, оскільки вона фізично не підключена.

Застосування комутаторів рівня 2

Нижче наведено різні програми комутаторів рівня-2

- За допомогою комутаторів рівня 2 ми можемо легко відправляти кадр даних від джерела до пункту призначення, який знаходиться в тій самій VLAN, без фізичного підключення або перебування в одному місці.
- Таким чином, сервери програмної компанії можуть бути централізовано розміщені в одному місці, а клієнти, розподілені в інших місцях, можуть легко отримати доступ до даних без затримок і тим самим заощадити витрати та час сервера.

- Організації можуть здійснювати внутрішній зв'язок, налаштовуючи хости на одній і тій же VLAN, використовуючи ці типи комутаторів без необхідності будь-якого підключення до Інтернету.
- Тестери програмного забезпечення також використовують ці комутатори для спільного використання свого інструменту, зберігаючи його централізовано в одному розташуванні сервера, а інший сервер може отримати до них доступ, будучи далеко один від одного і не фізично підключеним, налаштувавши всі на одній і тій же VLAN мережі.

Перемикачі рівня 3

Перемикач рівня 2 виходить з ладу, коли нам потрібно передати дані між різними локальними мережами або мережами VLAN.

Тут на зображенні з'являються комутатори рівня 3, оскільки техніка, яку вони використовують для маршрутизації пакетів даних до місця призначення, - використання IP-адрес та підмереж.

Комутатори рівня 3 працюють на 3-му рівні еталонної моделі OSI і виконують маршрутизацію пакетів даних за допомогою IP-адрес. Вони мають швидшу швидкість перемикування, ніж перемикачі рівня 2.

Вони навіть швидші за звичайні маршрутизатори, оскільки виконують маршрутизацію пакетів даних без використання додаткових стрибків, що призводить до кращої продуктивності. Завдяки функціональності цієї техніки маршрутизації в комутаторах рівня 3 вони реалізовані для побудови мережі між- та внутрішньомережевих мереж.

Інструмент Для Відновлення Та Оптимізації ПК 10

Для того, щоб зрозуміти функції комутаторів рівня 3, нам слід спочатку зрозуміти концепцію маршрутизації.

Пристрій рівня 3 на кінці джерела спочатку переглядає свою таблицю маршрутизації, яка містить всю інформацію про IP-адреси джерела та призначення та маску підмережі.

Пізніше, на основі інформації, яку він збирає з таблиці маршрутизації, він доставляє пакет даних до місця призначення і може передавати дані далі між різними мережами LAN, MAN та WAN. Він проходить найкоротший та безпечний шлях для передачі даних між кінцевими пристроями. Це загальна концепція маршрутизації.

Різні мережі можуть бути зв'язані між собою за допомогою STM-ліній, які мають дуже високу пропускну здатність, а також DS3. Тип підключення залежить від різних параметрів мережі.

Особливості комутаторів рівня 3

Різні особливості перемикачів рівня 3 наведені нижче:

- Він виконує статичну маршрутизацію для передачі даних між різними VLAN. Тоді як пристрій рівня 2 може передавати дані між мережами тієї самої VLAN.
- Він також виконує динамічну маршрутизацію так само, як виконує маршрутизатор. Цей метод динамічної маршрутизації дозволяє комутатору виконувати оптимальну маршрутизацію пакетів.
- Він забезпечує набір декількох шляхів відповідно до сценарію мережі в режимі реального часу для доставки пакетів даних. Тут комутатор може вибрати найбільш можливий шлях для маршрутизації пакету даних. Найпопулярніші методи маршрутизації включають RIP та OSPF.
- Комутатори мають можливість розпізнавати інформацію, пов'язану з IP-адресою, яка рухається до комутатора про трафік.
- Комутатори мають можливість розгортати класифікації QoS залежно від підмережі або позначення трафіку VLAN, замість того, щоб конфігурувати порт комутатора вручну, як у випадку з комутаторами рівня 2.
- Вони потребують більшої потужності для роботи та покращення пропускну здатності між комутаторами, які майже перевищують 10 Гбіт.
- Вони забезпечують надзвичайно безпечні шляхи обміну даними. Таким чином, вони застосовуються в таких випадках, коли безпека даних є першочерговою проблемою.
- Функції, пов'язані з комутаторами, такі як автентифікація 802.1x, виявлення зворотного зв'язку та перевірка ARP роблять його ефективним у випадках, коли безпечна передача даних необхідна.

Застосування комутаторів рівня 3

Нижче перелічені програми перемикачів рівня 3:

- Він широко використовується в центрах обробки даних та великих кампусах, таких як університети, де існує дуже велика настройка комп'ютерних мереж. Завдяки таким функціям, як статична та динамічна маршрутизація та швидка швидкість перемикання, ніж маршрутизатор, він використовується у підключенні до локальної мережі для з'єднання декількох мереж VLAN та LAN.
- Комутатор рівня-3 у поєднанні з низкою комутаторів рівня-2 підтримує більшу кількість користувачів для підключення до мережі без необхідності реалізації додаткового комутатора рівня-3 і більшої пропускну здатності. Таким чином, він широко застосовується в університетах та дрібній промисловості. У випадку, якщо кількість кінцевих користувачів на мережевій платформі збільшується, то без будь-якого вдосконалення мережі її можна легко розмістити в тому ж запущеному сценарії.
- Таким чином, комутатор рівня-3 може легко мати справу з ресурсами високої пропускну здатності та додатками для кінцевих користувачів, оскільки пропонує пропускну здатність 10 Гбіт.
- Вони мають навички розвантажувати перевантажені маршрутизатори. Це можна зробити, налаштувавши комутатор рівня-3, кожен із основним маршрутизатором у широкомасштабному мережевому сценарії, щоб комутатор міг управляти всією маршрутизацією VLAN на локальному рівні.

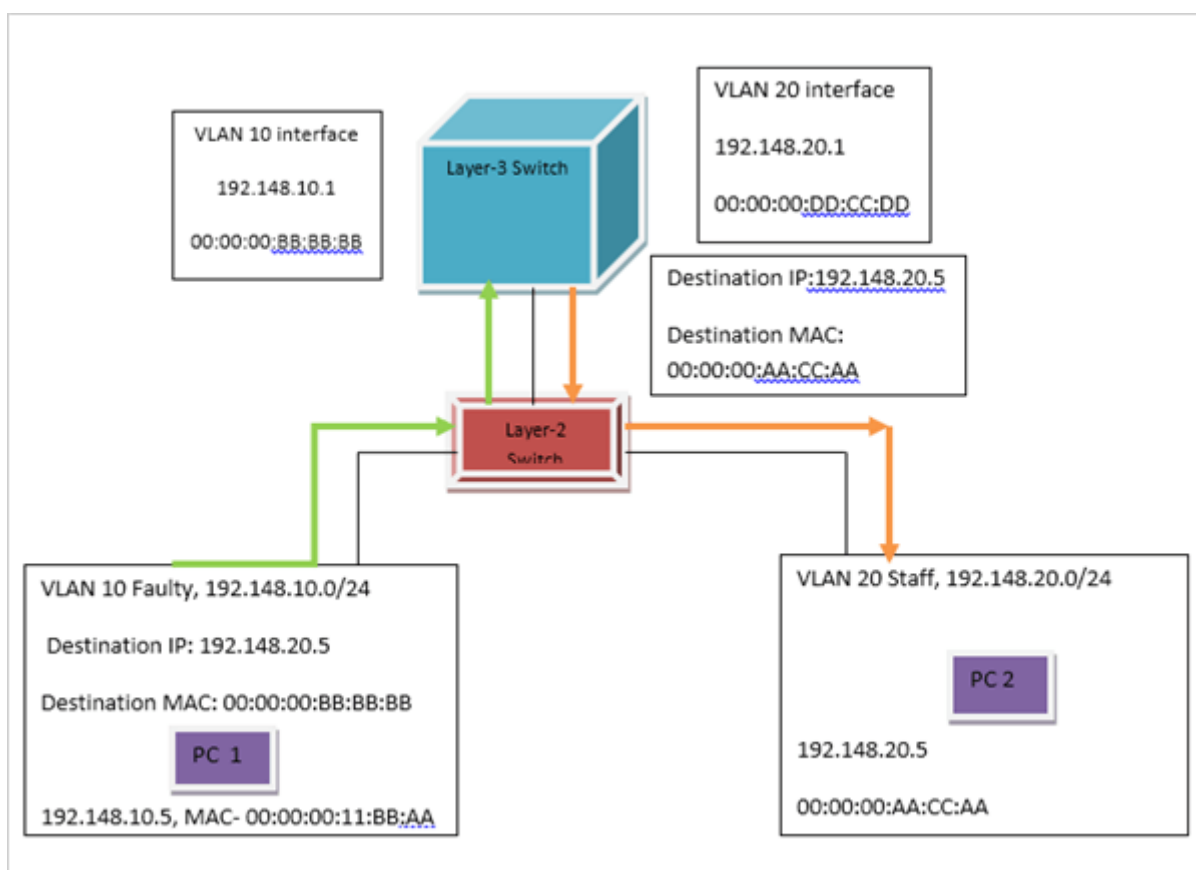
- Дотримуючись вищезазначеного типу сценаріїв, ефективність роботи маршрутизатора покращиться, і його можна буде використовувати спеціально для зв'язку на великі відстані (WAN) та передачі даних.
- Комутатор рівня 3 достатньо розумний, щоб керувати маршрутизацією та контролем трафіку локально підключених серверів та кінцевих пристроїв та керувати ними, використовуючи свою високу пропускну здатність. Таким чином, фірми зазвичай використовують комутатор L-3 для підключення своїх серверів моніторингу та вузлових вузлів у будь-яких центрах NOC підсистеми, які є частиною великої системи комп'ютерних мереж.

Маршрутизація між VLAN на комутаторі L-3

На наведеній нижче схемі показана робота міжмережевої маршрутизації VLAN з перемикачем рівня 3 у поєднанні з перемикачем L-2.

Давайте розберемося за допомогою Прикладу:

В університеті ПК факультетів, співробітників та студентів підключаються за допомогою комутаторів L-2 та L-3 на іншому наборі VLAN.



ПК 1 факультетської VLAN в університеті хоче спілкуватися з ПК 2 якоїсь іншої VLAN співробітника. Оскільки обидва кінцеві пристрої мають різну VLAN, нам потрібен перемикач L-3 для маршрутизації даних з хосту 1 на хост 2.

По-перше, за допомогою апаратної частини таблиці MAC-адрес перемикач L-2 знайде хост призначення. Потім він дізнається адресу призначення хоста квитанції з таблиці MAC. Після цього комутатор рівня-3 виконуватиме частину комутації та маршрутизації на основі IP-адреси та маски підмережі.

Це виявить, що PC1 хоче зв'язатись із цільовим ПК, яка з присутніх там мереж VLAN. Як тільки він збере всю необхідну інформацію, він встановить зв'язок між ними та направить дані до одержувача з кінця відправника.

Висновки

Ми дослідили основні особливості та програми перемикачів рівня 2 та рівня 3 за допомогою прикладів у реальному часі та зображеного зображення.

Ми дізналися, що обидва типи комутаторів мають пару переваг, а також недоліки, і відповідно до типу топологій мережі ми застосовуємо тип комутатора в мережі.

1. <https://uk.myservername.com/java-string-array-tutorial-with-code-examples>