

Лекція 4. Комутація у корпоративній мережі.

Комутатор - пристрій, призначений для сегментування комп'ютерної мережі.

Забезпечує пересилку кадрів зі швидкістю передачі даних по кабелю.

Комутатор - пристрій, призначений для з'єднання декількох вузлів комп'ютерної мережі в межах одного сегмента мережі.

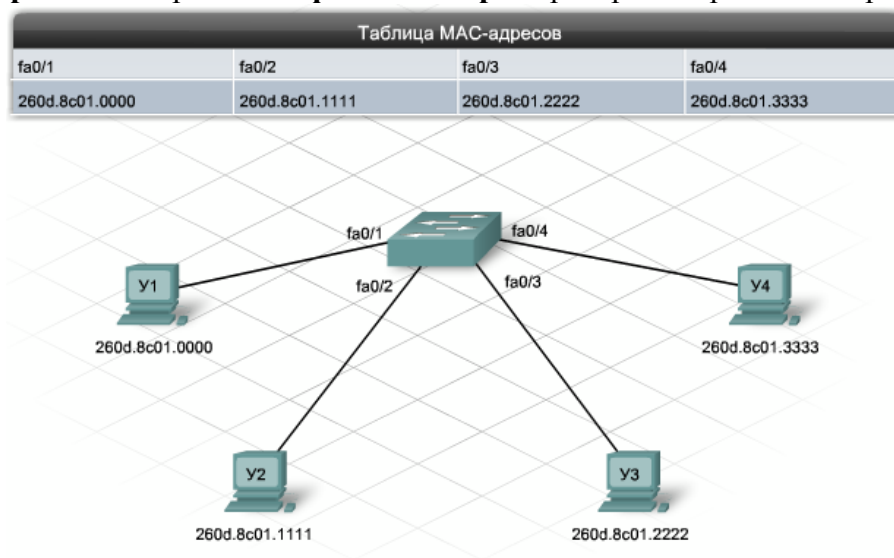
Это повышает производительность и безопасность сети, избавляя остальные сегменты сети от необходимости (и возможности) обрабатывать данные, которые им не предназначались.



Перший комутатор **EtherSwitch** компанії Kalpana

1. Принципи роботи комутатора.

Принцип перший: використання **фізичних адрес** пристроїв мережі для передачі даних



MAC-адреса

- Локальна адреса вузла. Для вузлів, що входять у локальні мережі - це MAC-адреса мережного адаптера чи порту маршрутизатора.
- Приклад: 11-A0-17-3D-BC-01

MAC – *media access control* – підрівень доступу до середовища передачі канального рівня моделі OSI.

Коммутатор работает на канальном (2) уровне модели OSI, и потому в общем случае может только объединять узлы одной сети по их MAC-адресам.

Коммутатор хранит в памяти таблицу коммутации (хранящуюся в ассоциативной памяти), в которой указывается соответствие MAC-адреса узла порту коммутатора. При включении коммутатора эта таблица пуста, и он работает в режиме обучения. В этом режиме поступающие на какой-либо порт данные передаются на все остальные

порты коммутатора. При этом коммутатор анализирует кадры (фреймы) и, определив MAC-адрес хоста-отправителя, заносит его в таблицу. Впоследствии, если на один из портов коммутатора поступит кадр, предназначенный для хоста, MAC-адрес которого уже есть в таблице, то этот кадр будет передан только через порт, указанный в таблице. Если MAC-адрес хоста-получателя не ассоциирован с каким-либо портом коммутатора, то кадр будет отправлен на все порты. Со временем коммутатор строит полную таблицу для всех своих портов, и в результате трафик локализуется. Стоит отметить малую латентность (задержку) и высокую скорость пересылки на каждом порту интерфейса.

- Призначається виробниками мережного устаткування і є унікальною.
- Використовується на каналному рівні тобто на рівні локальних мереж.

MAC-адреса



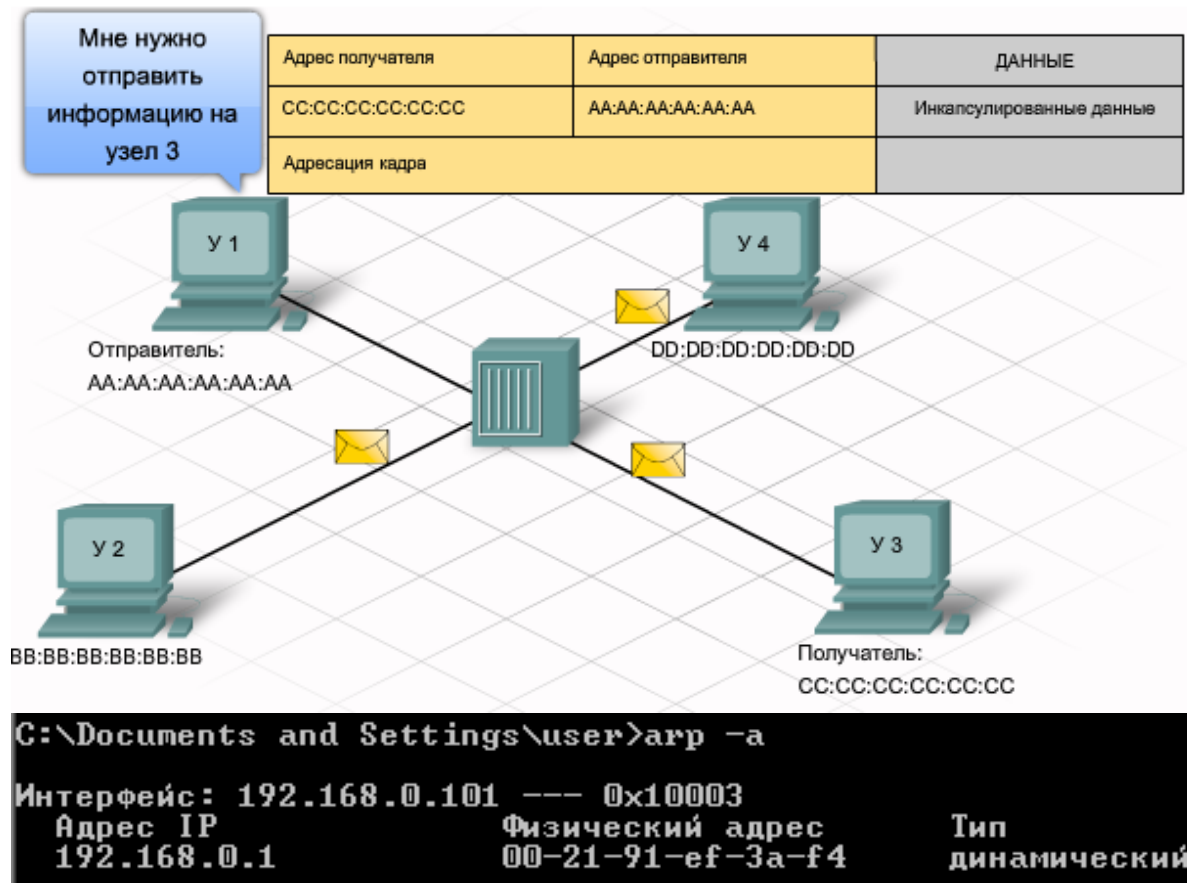
6 байтів

Переглянуть MAC-адресу комп'ютеру можна за допомогою команди **ipconfig**

Якщо адреса не використовується протягом певного часу вона видаляється з пам'яті комутатору



MAC і IP. Протокол ARP
Address Resolution Protocol



Принцип другой: використання високо швидкісної внутрішньої шини для просування кадрів даних

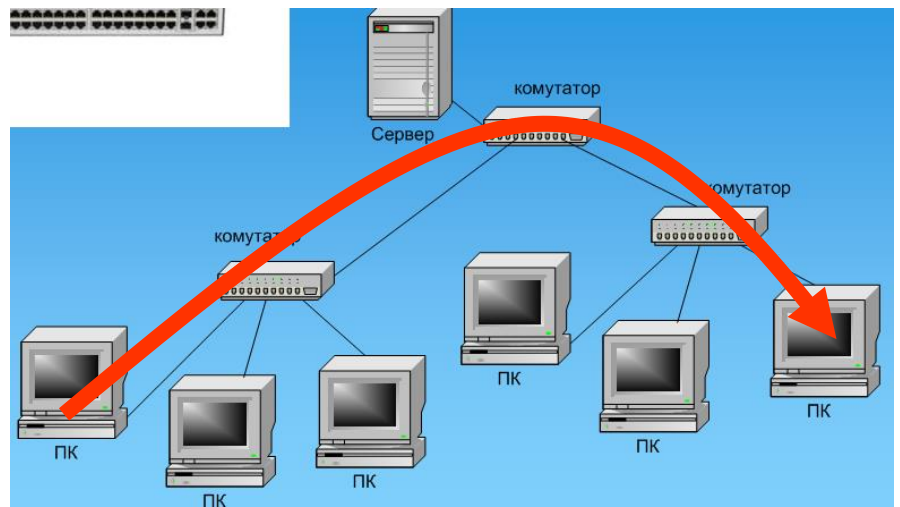
Методи просування кадрів комутаторами



Симетричні та асиметричні комутатори

Принцип третій: фільтрація кадрів даних

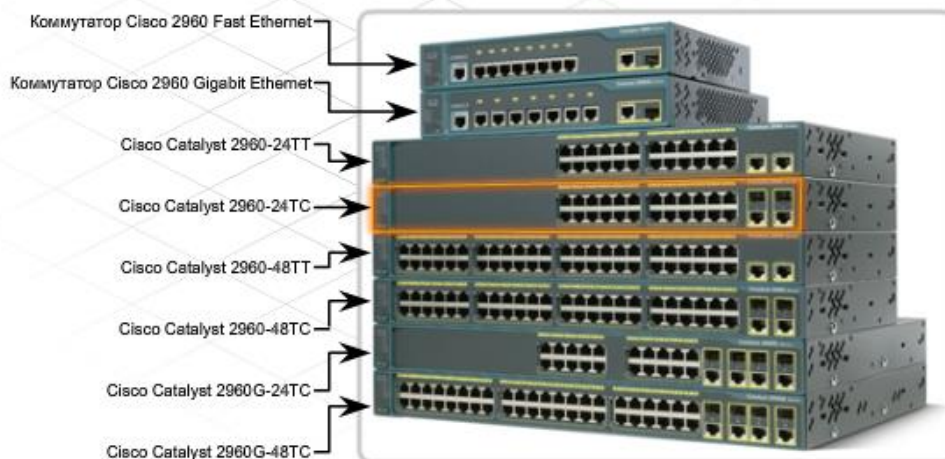
На відміну від концентратора, який розповсюджує трафік від одного підключеного пристрою до всіх інших, комутатор передає дані лише безпосередньо одержувачу.



Коммутаторы 2-го рівня

Cisco Catalyst 2960-24TC

- 24 порта 10/100
- 2 двухцелевых порта каскадирования

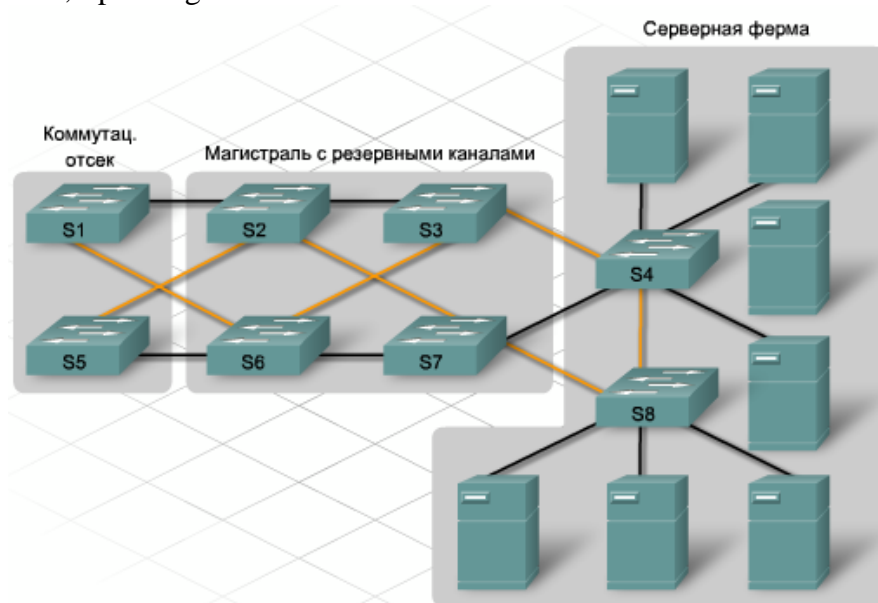


Коммутатор Ethernet Cisco Catalyst серии 2960 предназначен для сетей средних компаний и филиалов.

Это автономный коммутатор фиксированной конфигурации, без модулей или слотов для флэш-карт. Его физическая конфигурация меняться не может. Соответственно, при покупке коммутатора нужно учитывать его физическую конфигурацию. Данные коммутаторы обеспечивают связь по протоколу 10/100 Fast Ethernet и 10/100/1000 Gigabit Ethernet. Коммутаторы Ethernet серии 2960 используют программное обеспечение Cisco IOS и настраиваются с помощью сетевого помощника на основе GUI Cisco или CLI.

2. Резервирования каналов. Протокол основного дерева.

STP, Spanning Tree Protocol



**Резервні канали
забезпечують високу
доступність мережі.**

Современные корпорации все больше полагаются на сети, иногда от сетей зависит само их существование. Сеть — жизненно важная коммуникация для многих организаций.

Простой сети преобразуется в потенциально катастрофические потери бизнеса, прибыли и доверия заказчиков.

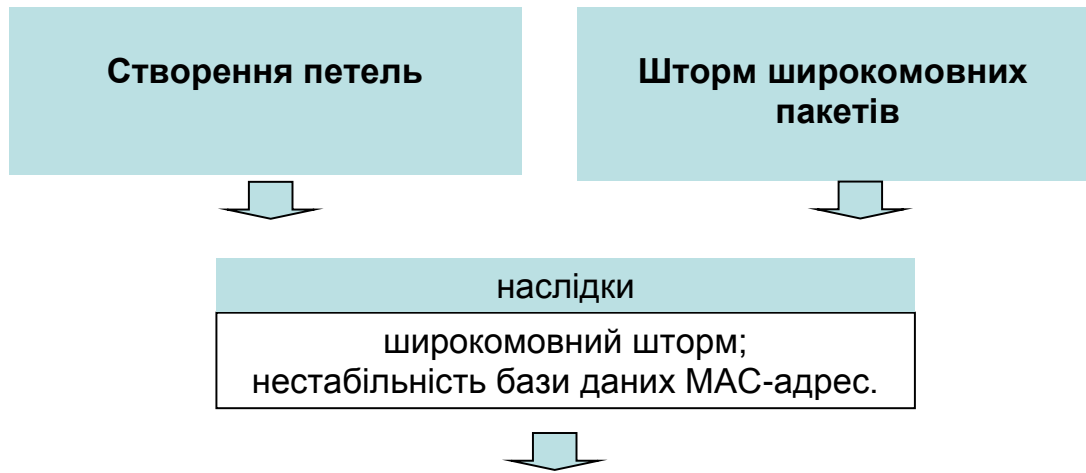
Отказ одного сетевого канала, одного устройства или важного порта коммутатора может стать причиной простоя сети. Чтобы исключить критические точки отказа и обеспечить высокую надежность, в сетевую архитектуру необходимо ввести резервирование. Резервирование реализуется путем установки дублированного оборудования и сетевых устройств в важных областях.

Резервирование обозначает наличие двух разных путей к одному месту назначения.

Резервирование коммутаторов реализуется путем создания нескольких каналов между ними. Резервные каналы в коммутируемой сети снижают перегрузку и поддерживают высокую доступность и распределение нагрузки.

Проблеми

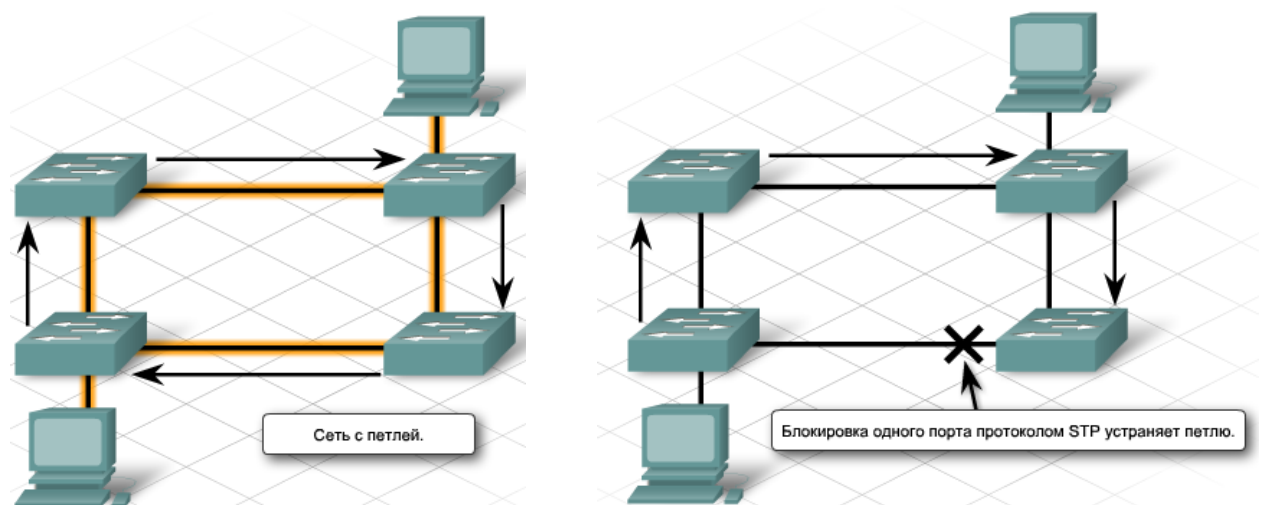
з'єднання комутаторів



Неможливість створити нове з'єднання
і розрив існуючих з'єднань

Если узел посылает одноадресный кадр узлу назначения и MAC-адрес не представлен ни в одной из таблиц MAC-адресов подключенных коммутаторов, все коммутаторы выполняют лавинную рассылку этого кадра из всех портов. В сети с петлями кадр может вернуться к исходному коммутатору. Этот процесс повторяется, что приводит к образованию нескольких копий кадра в сети.

Коммутаторы в резервируемой сети могут получать неверные данные о положении узла. Если в сети присутствует петля, один коммутатор может связать MAC-адрес назначения с двумя портами. Это приведет к путанице и неоптимальной пересылке кадров.



Протокол STP забезпечує механізм відключення резервних каналів в мережі, що комутується. STP дозволяє використання резервування, яке необхідне для надійної експлуатації мережі, без створення петель комутації.

STP основывается на открытых стандартах и используется для создания логической топологии без петель коммутации.

Протокол STP относительно самодостаточен и требует минимальной настройки. При первом включении коммутаторы с поддержкой STP проверяют коммутируемую сеть на наличие петель. Коммутаторы, обнаруживающие потенциальную петлю, блокируют некоторые из подключенных портов, оставляя другие порты активными для пересылки кадров.

При включенні комутатору кожний порт послідовно проходить 4 режими:

- блокування;
- прослуховування;
- навчання;
- пересилка кадрів.

Тривалість процесу ініціалізації може бути до **50** секунд.

Блокирующий режим:

- немигающий желтый;
- принимает BPDU;
- сбрасывает кадры данных;
- не получает адреса;
- переход в режим прослушивания занимает до 20 секунд.

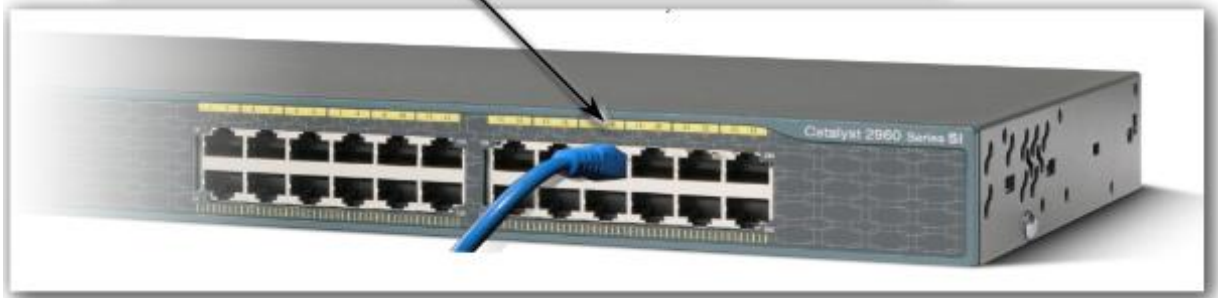


BPDU — це кадри, що розсилаються іншим комутаторам кожні 2 секунди.
BPDU - Bridge Protocol Data Unit

По мере того, как порт проходит через эти режимы, цвет светодиодных индикаторов меняется от мигающего оранжевого до немигающего зеленого. Прохождение через режимы STP может занять до 50 секунд, после чего коммутатор будет готов к пересылке кадров.

Режим прослушивания:

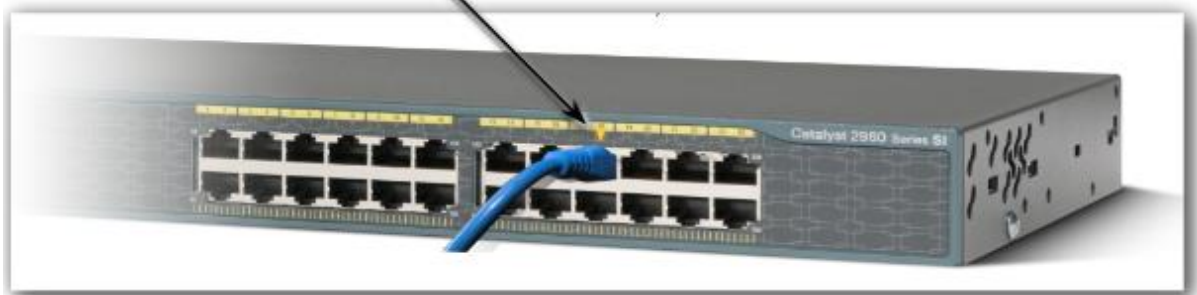
- мигающий желтый;
- прослушивает BPDU;
- не пересылает кадры;
- не заучивает MAC-адреса;
- определяет, есть ли у коммутатора более одного магистрального порта, что может привести к образованию петли;
 - если петля есть: переходит в блокирующий режим;
 - если петли нет: переходит в режим обучения;
- переход в режим обучения занимает 15 секунд, также называется задержкой при пересылке.

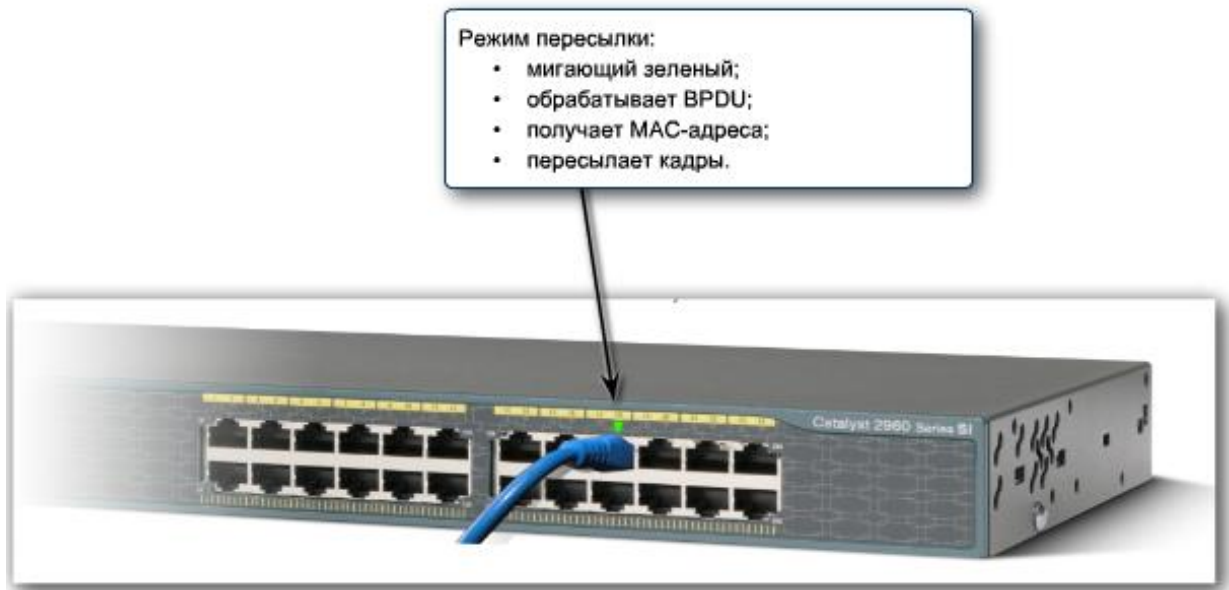


При включении коммутатор переходит в блокирующий режим, чтобы предотвратить немедленное образование петли. Затем он переходит в режим прослушивания, который подразумевает прием BPDU от соседних коммутаторов. После обработки этой информации коммутатор определяет, какие порты могут пересылать кадры, не формируя петли. Если порт может пересылать кадры, он переходит в режим обучения, а затем в режим пересылки.

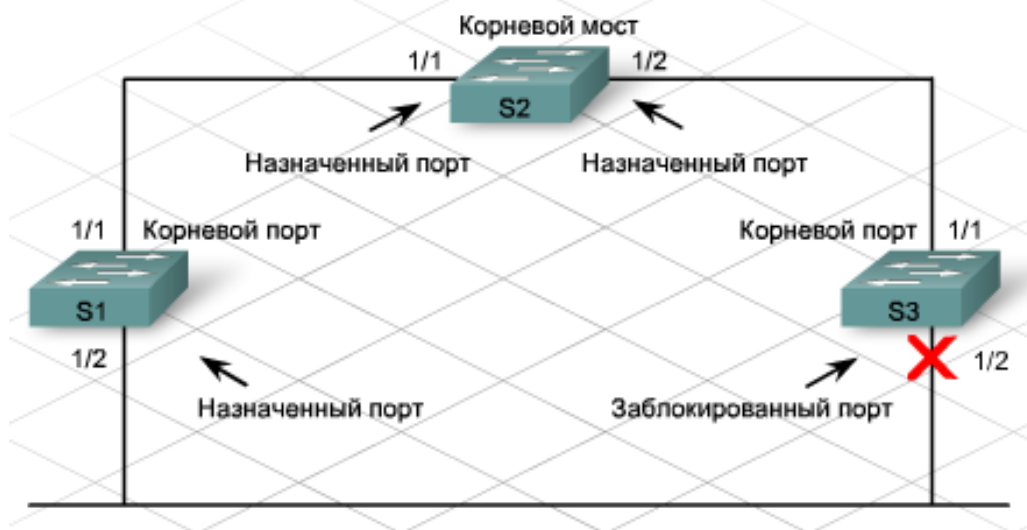
Режим обучения:

- мигающий желтый;
- обрабатывает BPDU;
- получает MAC-адреса из принятого трафика;
- не пересылает кадры;
- переход в режим пересылки занимает 15 секунд.





Корневий міст (комутатор) – центральний комутатор мережі

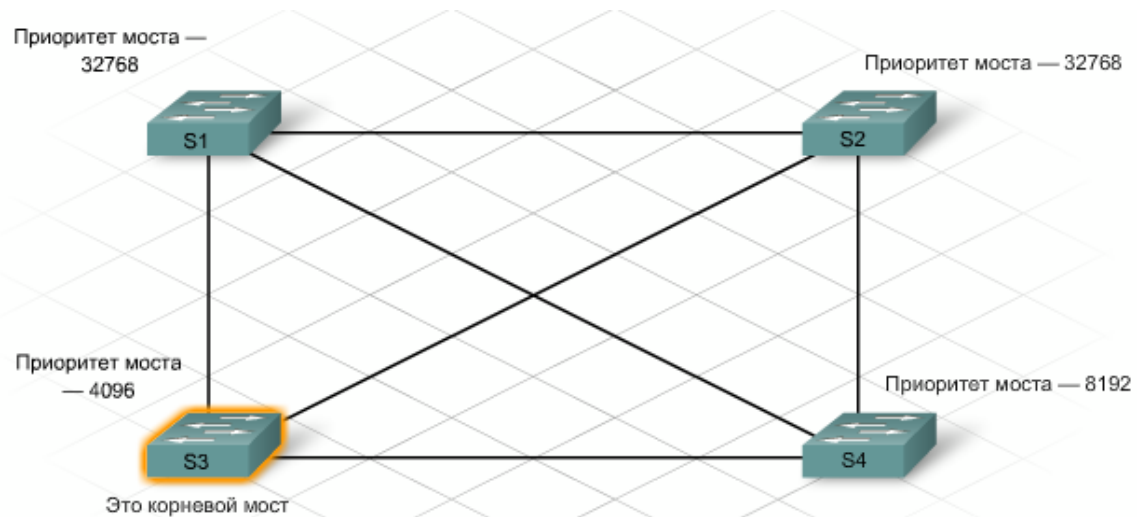


Локальна мережа на комутаторах – система, що організується сама, але не завжди оптимально

Коммутаторы в сети определяют коммутатор, который является центральной точкой сети, чтобы протокол STP мог функционировать. STP использует центральную точку сети, которая называется корневым мостом или корневым коммутатором, для определения портов, которые необходимо блокировать, и портов, которые следует перевести в режим пересылки. Корневой мост рассылает кадры BPDU с информацией о топологии сети всем остальным коммутаторам. Эта информация обеспечивает перенастройку сети в случае отказа.

Мост с наименьшим значением BID становится корневым. Поскольку коммутаторы, как правило, используют одинаковое значение приоритета по умолчанию, коммутатор с наименьшим MAC-адресом становится корневым мостом.

В каждой сети работает только один корневой мост, который выбирается на основании идентификатора моста (BID). BID равняется сумме значения приоритета моста и его MAC-адреса.

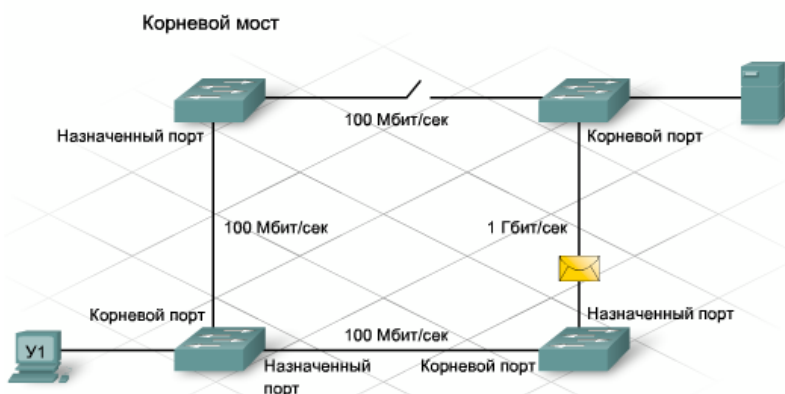


Можна вручну назначити самий низький пріоритет комутатору, щоб зробити його корневим.



Одна з найпоширеніших причин перерахунків STP - несправний джерело живлення або кабель живлення комутатора. Несправність джерела живлення викликає несподіване перезавантаження пристрою.

У разі відказу каналу протокол STP протягом від **30-50** секунд для кожного комутатору перераховує найкращі шляхи передачі.



Методи вдосконалення STP

STP UplinkFast прискорює вибір нового кореневого порту при відмові комутатора або каналу, а також при перерахунку STP. Кореневий порт негайно переходить в режим пересилання, мінаючи режими прослуховування і навчання.

STP PortFast негайно переводить порт доступу в режим пересилання, мінаючи режими прослуховування і навчання.

Протокол Rapid STP (RSTP) протокол прискорює роботу протоколу STP в 50 раз.