



OTUS

ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ

Онлайн-образование



Не забыть включить запись!





Меня хорошо видно && слышно?

Ставьте , если все хорошо
Напишите в чат, если есть проблемы

The background of the slide is a blue-tinted aerial photograph of a dense city skyline, likely New York City. Overlaid on this image is a network diagram consisting of numerous light blue nodes connected by thin lines, creating a complex web pattern across the center of the slide. The main title is centered in a large, white, sans-serif font.

Введение в масштабирование сетей

Рукин Андрей

преподаватель

cisco@sk12.ru

Преподаватель



Рукин Андрей

- Опыт работы в IT по направлению «Сети и системы» с 2002 года
- Практическое преподавание дисциплин «Сети», «Операционные системы» с 2012 года
- Сертифицированный инструктор «CISCO» (SEC и R&SW)
- Эксперт чемпионатов по профессиональному мастерству WorldSkills и Abilympics по компетенции «Сетевое и системное администрирование»

Правила вебинара



Активно участвуем



Задаем вопрос в чат или голосом




Off-topic обсуждаем в Slack #канал группы или #general



Вопросы вижу в чате, могу ответить не сразу

Карта курса

1  Масштабирование сетей

2 Протоколы маршрутизации IGP

3 Протокол BGP

4 Управление и защита сетевой инфраструктуры

5 Проектная работа

Введение



Проекты кампусных проводных ЛВС



Выбор сетевых устройств



Заключение

Цели вебинара | После занятия вы сможете

1

Рассмотреть проектирование ЛВС

2

Изучить варианты выбора оборудования ЛВС

3

Познакомиться с базовыми командами CLI

СМЫСЛ | Зачем вам это уметь

1

Понимать современные подходы к проектированию ЛВС

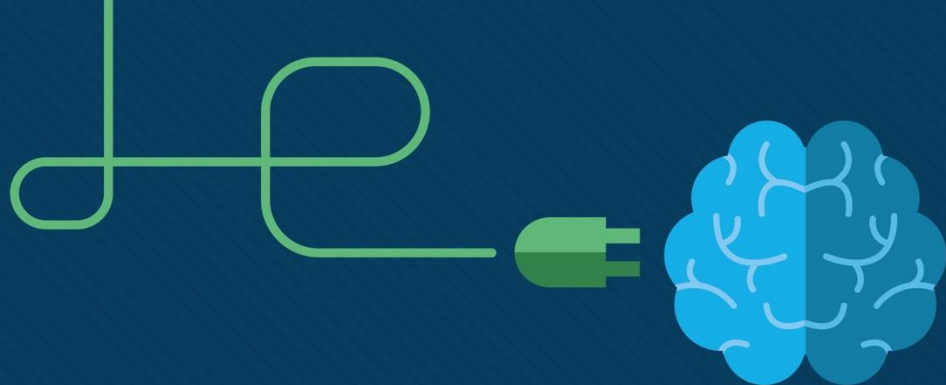
2

Быть способным выбрать оптимальное оборудование ЛВС

3

Проводить оптимизацию имеющейся сети





Глава 1. Проектирование локальной сети

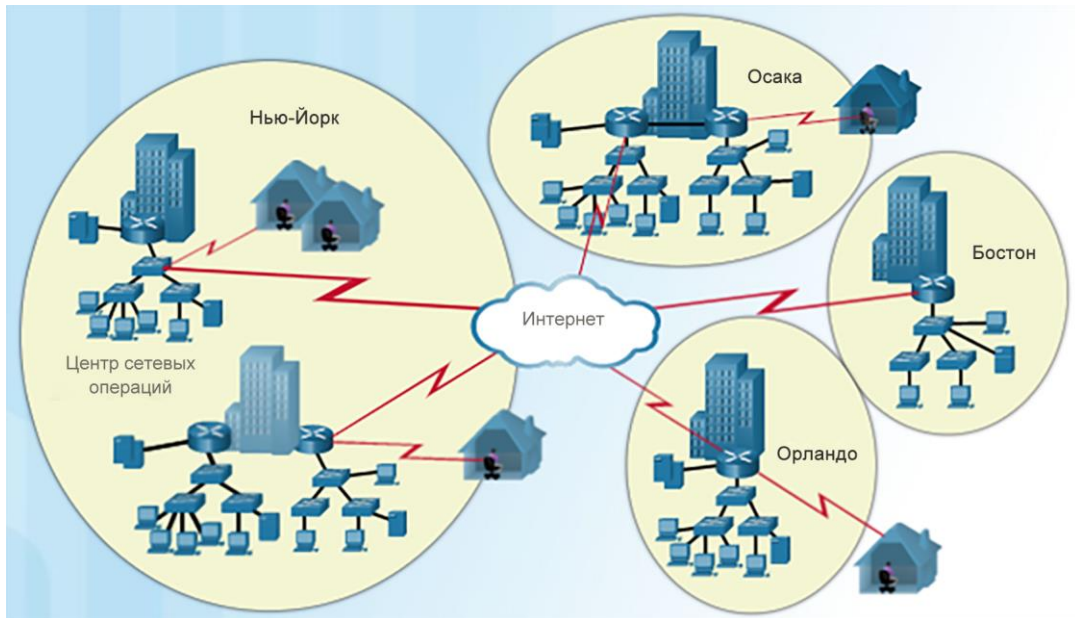
CCNA Routing and Switching

Scaling Networks v6.0



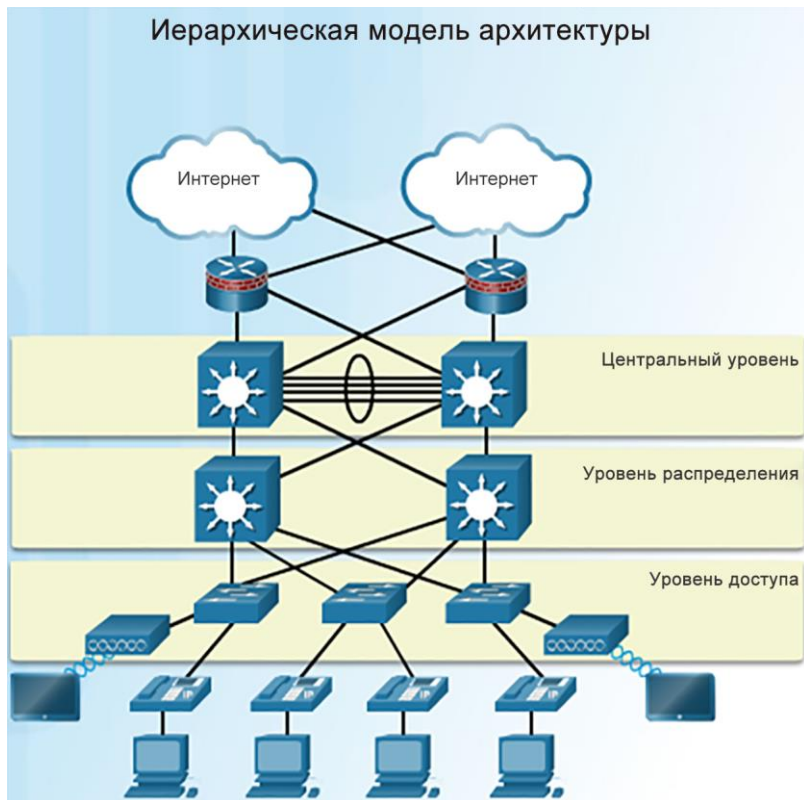
1.1 Проекты кампусных проводных локальных сетей

Необходимость масштабирования сети



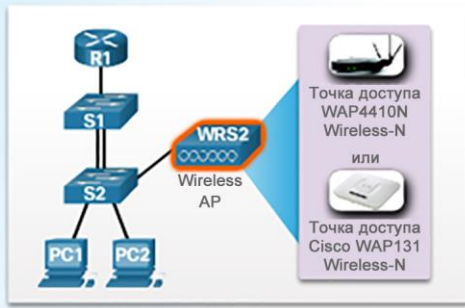
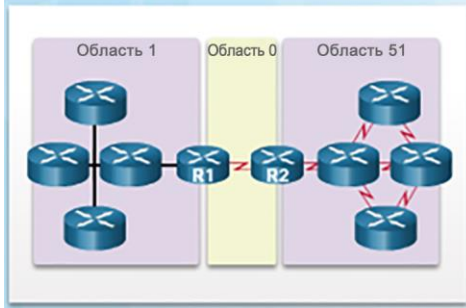
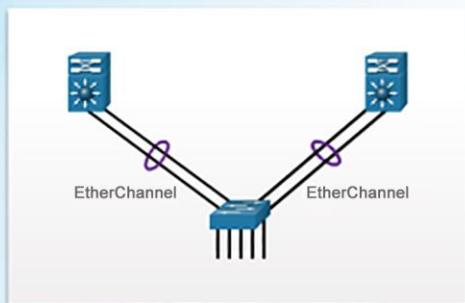
- Компания с небольшой сетью на одном объекте и подключением к Интернету может со временем вырасти в крупное предприятие с головным офисом и многочисленными филиалами по всему миру.
- Все корпоративные сети должны:
 - поддерживать обмен различных типов сетевого трафика;
 - поддерживать работу критически важных приложений;
 - поддерживать трафик в конвергентных сетях;
 - соответствовать различным требованиям бизнеса;
 - обеспечивать возможность централизованного административного управления.
- Локальная сеть — это сетевая инфраструктура, которая обеспечивает доступ к сетевым ресурсам для конечных пользователей, находящихся на одном этаже или в одном здании.

Иерархическая модель архитектуры



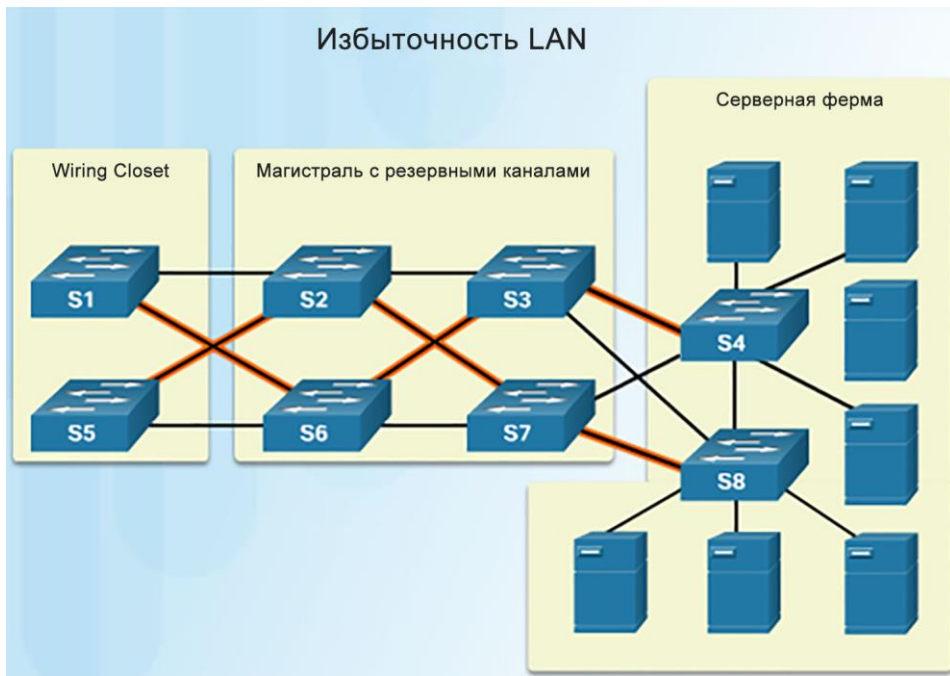
- Кампусная проводная локальная сеть использует иерархическую модель, чтобы разделить архитектуру на модульные уровни.
- Благодаря такому разделению каждый уровень выполняет определенные функции, что упрощает проектирование и, как следствие, развертывание и администрирование сети.
- Иерархическая модель локальной сети включает следующие три уровня, которые показаны на рисунке:
 - Уровень доступа
 - Уровень распределения
 - Уровень ядра
- Некоторые небольшие корпоративные сети используют двухуровневую иерархическую модель, объединяя уровни ядра и распределения в один уровень.

Проектирование с учетом требований по масштабируемости



- Проектировщик сети должен разработать стратегию, которая позволит обеспечить доступность сети, а также возможность ее простого и эффективного масштабирования.
- Следует использовать расширяемое модульное оборудование или кластерные устройства, которые можно легко модернизировать для увеличения их возможностей.
- Проектируйте иерархическую сеть, включая в нее модули, которые можно добавлять, обновлять и изменять по необходимости.
- Используйте иерархическую стратегию адресации IPv4 или IPv6.
- Выберите маршрутизаторы или многоуровневые коммутаторы, чтобы ограничивать широковещательные рассылки и отфильтровывать из сети нежелательный трафик.
- Реализуйте резервные каналы между критически важными устройствами, а также между уровнями доступа и ядра.

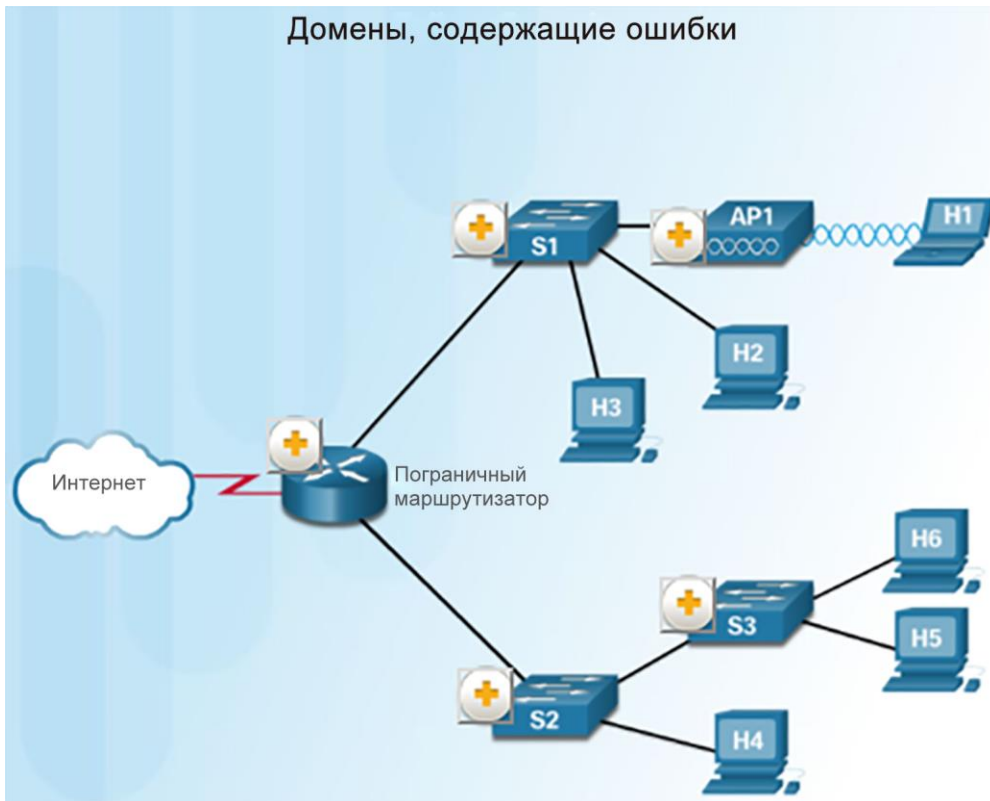
Планирование резервирования



- Резервирование является важной частью проектирования сетей, так как позволяет предотвратить сбои в работе сетевых сервисов.
- Минимизируйте вероятность возникновения единой точки отказа, учитывая следующие факторы:
 - Необходимо установить дублирующее оборудование и предусмотреть необходимые сервисы на случай отказа для критически важных устройств.
 - Резервные пути предоставляют альтернативные физические маршруты передачи данных по сети.
 - Требуется протокол STP с резервными маршрутами в коммутируемой сети Ethernet для предотвращения петель на 2-ом уровне.
- STP обеспечивает механизм отключения резервных маршрутов в коммутируемой сети до тех пор, пока этот маршрут не потребуется в случае сбоя.

Домены отказов

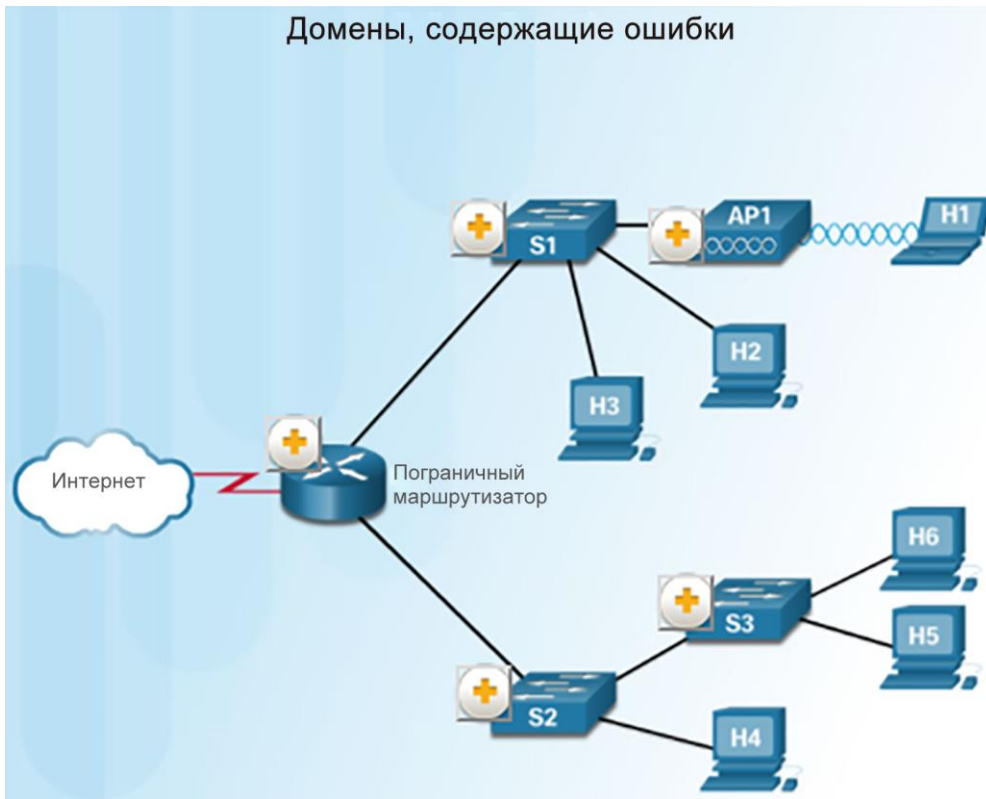
Домены, содержащие ошибки



- Качественно спроектированная сеть должна ограничивать размер доменов отказа.
- Домен отказов представляет собой область сети, затронутую сбоями в работе критически важного устройства или сетевого сервиса.
- Функция устройств, которые дают сбой, будет определять воздействие на домен отказов.
- Использование резервных каналов и надежных устройств корпоративного класса сводит к минимуму перебои в работе сети.
- Уменьшение размера доменов отказов не только снижает влияние сбоя, но также упрощает поиск и устранение неполадок.

Домены отказов (продолжение)

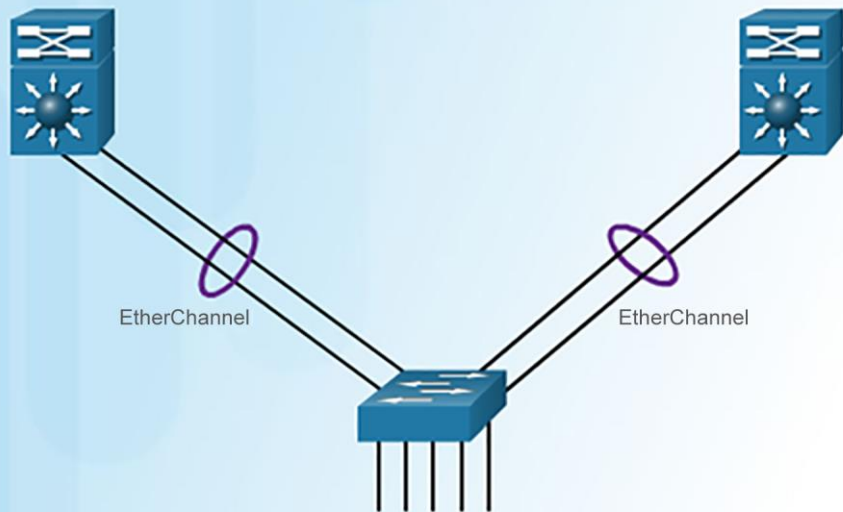
Домены, содержащие ошибки



- В иерархической модели архитектуры, как правило, проще контролировать размер домена отказов на уровне распределения.
- На уровне распределения можно ограничить ошибки сети областью меньшего размера, благодаря чему они будут затрагивать меньшее количество пользователей.
- При использовании устройств уровня 3 на уровне распределения каждый маршрутизатор выступает в качестве шлюза для ограниченного количества пользователей уровня доступа.
- Развертывание блока коммутации
 - Маршрутизаторы или многоуровневые коммутаторы обычно развертываются парами, при этом коммутаторы доступа распределяются между ними равномерно.
 - Каждый блок коммутации функционирует независимо от других, что позволяет снизить влияние сбоев.

Увеличение пропускной способности

Преимущества EtherChannel



- В иерархической модели сети в некоторых каналах между коммутаторами уровня доступа и коммутаторами уровня распределения может потребоваться обработка большего объема трафика, чем в других каналах.
- Поскольку трафик из нескольких каналов объединяется в одном канале, то, вероятно, такой канал станет узким местом.
- EtherChannel представляет собой технологию агрегации каналов, которая позволит сетевому администратору увеличить пропускную способность между устройствами за счет создания единого логического канала из нескольких физических каналов.
- EtherChannel использует существующие порты коммутатора.
- Конфигурация EtherChannel позволяет пользоваться преимуществами распределения нагрузки между каналами, которые являются частью этого же EtherChannel.

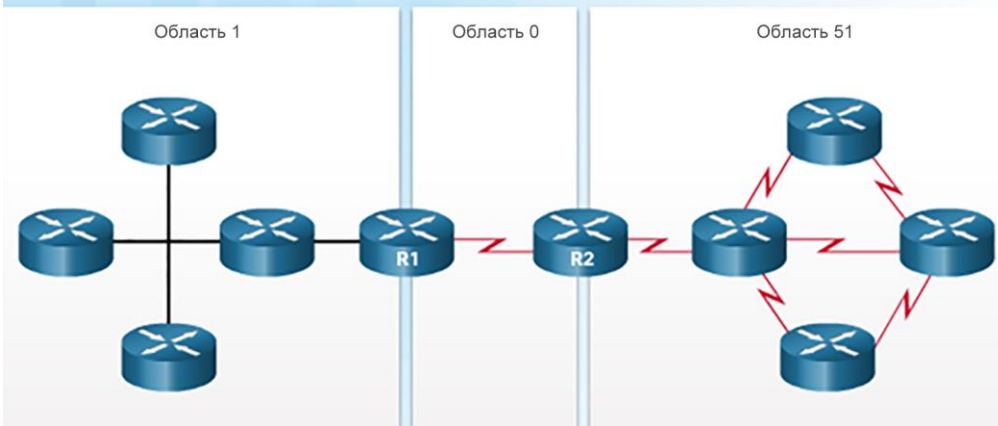
Расширение уровня доступа



- Беспроводное подключение является важным аспектом расширения возможностей подключения уровня доступа.
- Сеть должна быть спроектирована таким образом, чтобы при необходимости дать возможность пользователям и устройствам расширить к ней доступ.
- Преимущества беспроводного подключения включают повышенную гибкость, снижение затрат и возможность адаптации к изменяющимся требованиям сети и бизнеса.
- Оконечные устройства требуют наличия интерфейсной платы со встроенным радиопередатчиком/радиоприемником, соответствующих драйверов ПО и точки беспроводного доступа (AP) для подключения к беспроводной сети.

Точная настройка протоколов маршрутизации

OSPF для нескольких областей



- Протокол OSPF поддерживает двухуровневую иерархическую структуру, которая называется многозональным OSPF.
- Многозональный OSPF требует наличия области 0 (магистральной зоны)
- Остальные области должны быть напрямую соединены с областью 0.

- Усовершенствованные протоколы маршрутизации, например OSPF и EIGRP, используются в крупных сетях.
- Протоколы маршрутизации на базе состояния каналов, такие как OSPF, работают нормально в сетях с более крупной иерархией, где важна быстрая сходимость.
- OSPF для одной области имеет одну область — область 0.
- Проприетарный протокол маршрутизации Cisco на базе векторов расстояния, называемый EIGRP, является другим популярным протоколом маршрутизации. Он разработан для больших сетей с использованием главным образом маршрутизаторов Cisco.
- Несмотря на простоту настройки, протокол EIGRP предоставляет большой набор мощных функций и параметров.

1.2 Выбор сетевых устройств

Коммутационное оборудование

Платформы коммутации

Модульные коммутаторы



- Шасси принимают линейные карты, которые содержат порты

- Выбор правильного аппаратного обеспечения, соответствующего текущим требованиям к сети, имеет решающее значение при проектировании сети.
- Существует пять категорий коммутаторов для корпоративных сетей:
 - Кампусные коммутаторы локальной сети
 - Коммутаторы с облачным управлением
 - Коммутаторы для ЦОД
 - Коммутаторы поставщиков услуг Интернета
 - Виртуальные сети
- Различные факторы, которые следует учитывать при выборе коммутаторов, включают следующие:
 - Фиксированная или модульная конфигурация
 - Стекируемая или нестекируемая конфигурация
 - Толщина коммутатора (стоечные модули)
 - Стоимость, плотность портов, питание, надежность

Коммутационное оборудование

Плотность портов



- Под плотностью портов коммутатора подразумевается количество портов на одном коммутаторе.
- Коммутаторы с фиксированной конфигурацией поддерживают различные варианты плотности портов:
 - 24- и 48-портовые коммутаторы Cisco Catalyst 3850 (см. рисунок)
 - 48-портовый коммутатор предусматривает поддержку четырех дополнительных портов для подключаемых устройств малого формфактора SFP.
- Модульный коммутатор Catalyst 6500, показанный на рисунке, может поддерживать более 1000 портов.
- Модульные коммутаторы, как правило, лучше подходят для крупных сетей: они позволяют снизить число проблем с наличием пространства и электропитанием.

Коммутационное оборудование

Скорости передачи трафика

Скорость передачи трафика



Коммутатор с 24 портами
Gigabit Ethernet

Поддерживает коммутацию трафика со скоростью
24 Гбит/с



Коммутатор с 48 портами
Gigabit Ethernet

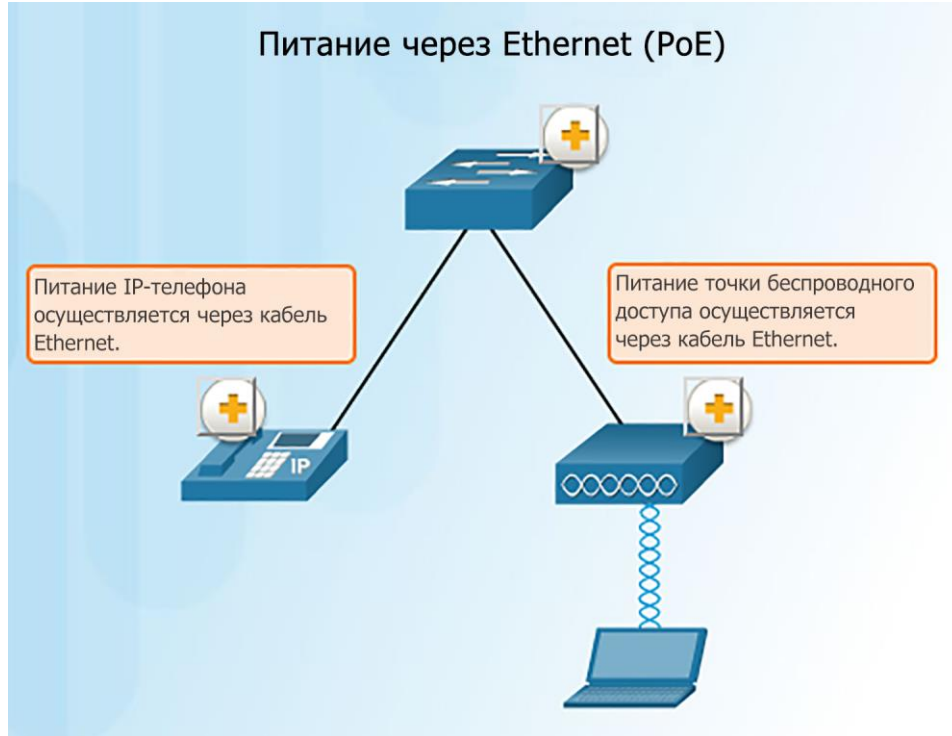
Поддерживает коммутацию трафика со скоростью
48 Гбит/с

- Коммутаторы классифицируются по скорости пересылки.
- Скорость передачи трафика определяет возможную производительность коммутатора, оценивая объем данных, которые могут быть обработаны коммутатором в течение секунды.

- Коммутаторы начального уровня имеют более низкую скорость передачи трафика, чем коммутаторы корпоративного уровня.
- Значения скорости передачи трафика являются важным фактором при выборе коммутатора, поскольку при слишком низкой скорости передачи данных он не будет поддерживать связь с полной скоростью на всех портах коммутатора.
- От коммутаторов доступа обычно не требуется работа на полной скорости среды передачи данных, поскольку они физически ограничены восходящими каналами уровня распределения.
- Коммутаторы с более высокой производительностью требуются на уровнях распределения и ядра.

Коммутационное оборудование

Питание по Ethernet



- PoE позволяет коммутатору осуществлять подачу питания на устройство посредством имеющихся кабелей Ethernet.
- Это устраняет необходимость подключения кабеля питания к сетевому устройству, такому как IP-телефон или точка беспроводного доступа.
- PoE обеспечивает большую гибкость при установке беспроводных точек доступа и IP-телефонов, и их можно устанавливать в любом месте, где доступен Ethernet-кабель.
- Компактные коммутаторы Cisco Catalyst серий 2960-C и 3560-C поддерживают сквозное питание по кабелю Ethernet (PoE).
- Сквозные устройства PoE теперь могут подавать питание и на PoE-устройства, а также на сам коммутатор, отводя питание от определенных коммутаторов восходящего трафика.

Коммутационное оборудование

Многоуровневая коммутация

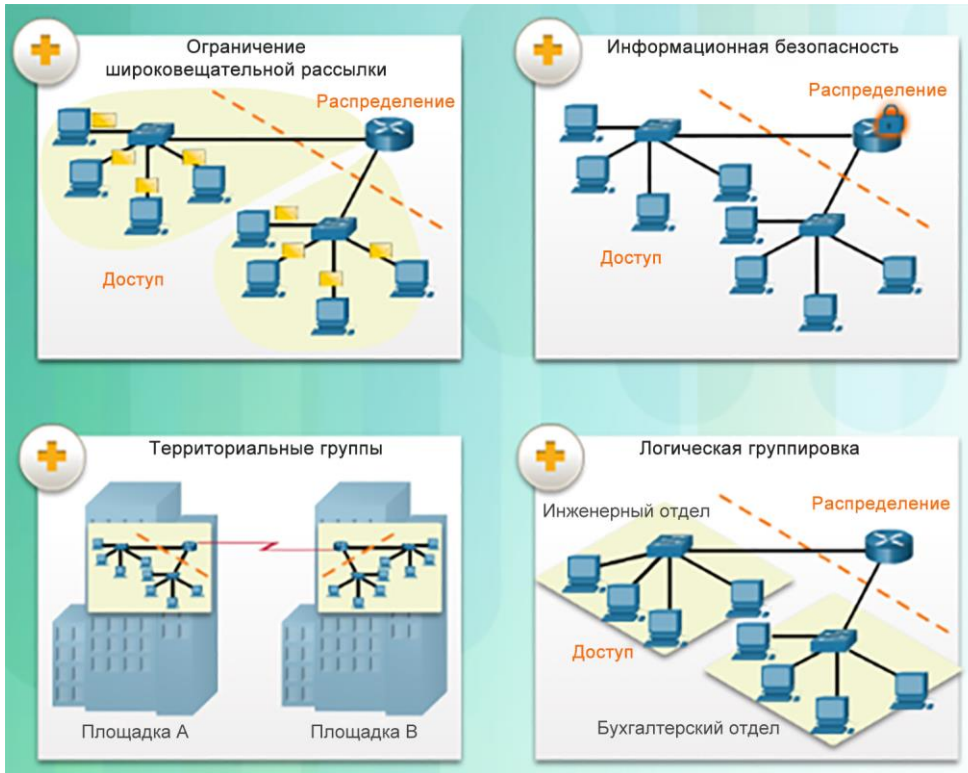
Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960



- Многоуровневые коммутаторы обычно развертываются на уровнях ядра и распределения.
- Многоуровневые коммутаторы могут выполнять следующие задачи:
 - Создавать таблицу маршрутизации и поддерживать протоколы маршрутизации.
 - Пересылать пакеты IP со скоростью, близкой к передаче трафика уровня 2.
- Многоуровневые коммутаторы часто поддерживают особое аппаратное обеспечение, называемое ASIC (специализированные интегральные схемы).
- Специализированные интегральные микросхемы наряду со специализированным программным обеспечением способны оптимизировать передачу IP-пакетов независимо от ЦП.
- В сетях все более популярными становятся простые коммутируемые среды уровня 3.

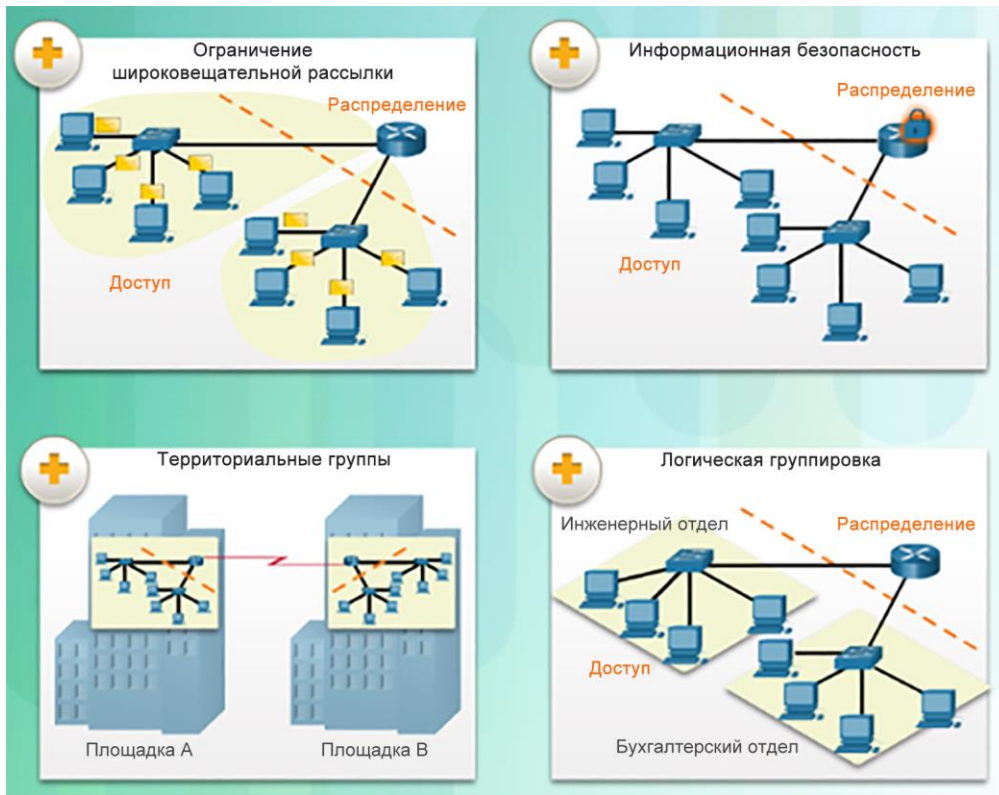
Аппаратное обеспечение маршрутизатора

Требования к маршрутизатору



- Маршрутизация требуется на уровне распределения корпоративной сети. Без маршрутизации пакеты не смогли бы покинуть локальную сеть.
- Маршрутизаторы — это критически важные сетевые устройства, поскольку они отвечают за следующее:
 - Подключение корпоративных и домашних сетей к Интернету.
 - Соединение нескольких объектов в пределах корпоративной сети.
 - Подключение интернет-провайдеров к Интернету.
 - Преобразование между различными типами носителей и протоколами.
 - Поиск альтернативных путей в случае сбоя канала или пути.

Требования к маршрутизаторам (продолжение)



▪ Маршрутизаторы выполняют и другие важные функции:

- Обеспечивают сдерживание широковещательных рассылок, ограничивая их до локальной сети.
- Логически группируют пользователей по отделам и приложениям.
- Обеспечивают повышенную безопасность за счет использования списков контроля доступа для фильтрации нежелательного трафика.
- Соединяют географически удаленные друг от друга местоположения.

Аппаратное обеспечение маршрутизатора

Маршрутизаторы Cisco



- Выбор правильного маршрутизатора (или маршрутизаторов) является важной задачей для сетевого администратора при развертывании растущей сети. Существуют три категории маршрутизаторов.
 - Маршрутизаторы для филиалов. Маршрутизаторы для филиалов позволяют оптимизировать сервисы филиала на базе единой платформы, обеспечивая при этом оптимальное взаимодействие с приложениями в инфраструктурах филиала и глобальной сети.
 - Маршрутизаторы периметра сети. Граничные маршрутизаторы сети позволяют организовать на периметре сети работу высокопроизводительных, безопасных и надежных сервисов для объединения кампусных сетей, сетей ЦОД и сетей филиалов.
 - Маршрутизаторы операторов связи. Маршрутизаторы операторов связи позволяют разнообразить портфель сервисных решений и увеличить доходность за счет предоставления комплексных масштабируемых решений и абонентских услуг.

Аппаратное обеспечение маршрутизатора

Примеры маршрутизаторов Cisco



Серия 800
Маршрутизаторы для офисов
небольших филиалов



Серия 2900
Маршрутизаторы для офисов
больших филиалов



Серия 2000
Промышленные маршрутизаторы,
рассчитанные на работу
в неблагоприятных условиях



ASR серии 1000
Маршрутизаторы агрегации для
периметра корпоративной сети

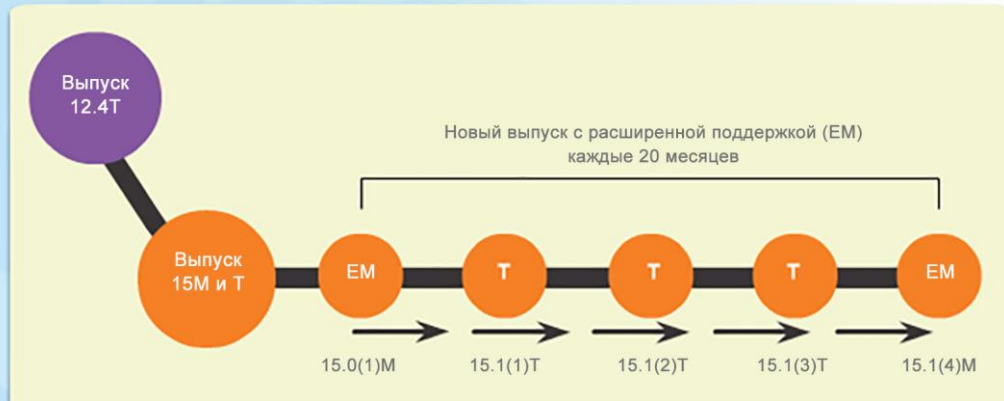


Cisco CRS
Система маршрутизации Cisco
операторского класса для
центров обработки данных
и поставщиков услуг

- Маршрутизаторы могут быть самыми разными.
 - Их размеры варьируются от небольших настольных маршрутизаторов до моделей маршрутизаторов для установки в стойку или блейд-сервер.
 - Кроме того, они могут иметь фиксированную или модульную конфигурацию.
 - Маршрутизаторы поставляются с разными интерфейсами, такими как Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, последовательный и оптоволоконный.
- Например, маршрутизатор Cisco 1941 поставляется с двумя встроенными интерфейсами Gigabit Ethernet RJ-45 и двумя слотами, которые поддерживают множество различных модулей сетевого интерфейса.

Управление файлами IOS и лицензирование

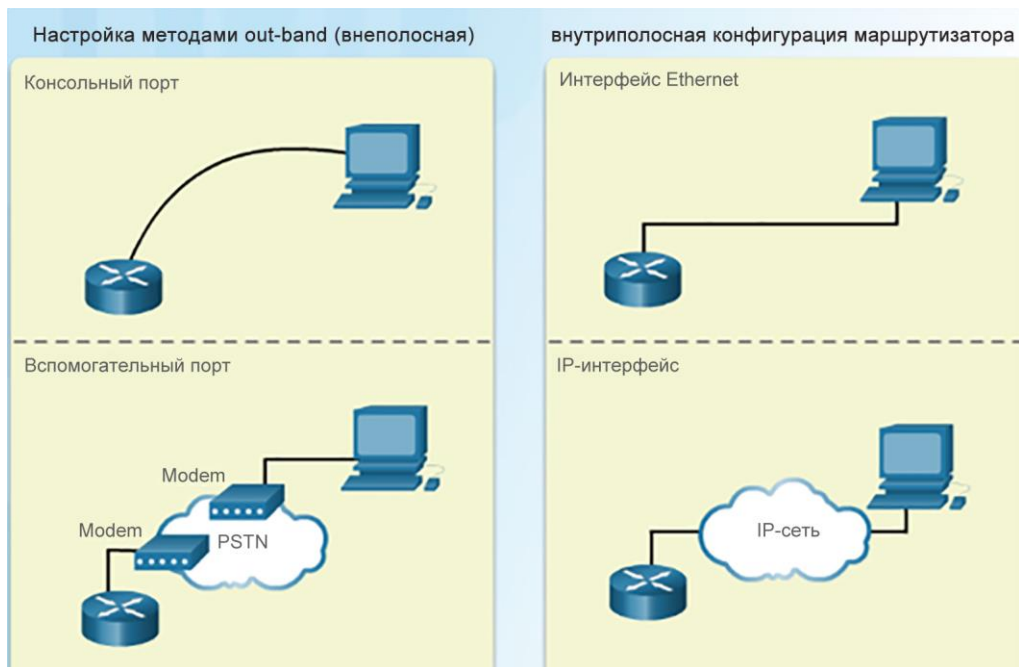
Семейство выпусков Cisco IOS 15



- Начиная с ОС Cisco IOS версии 15.0, корпорация Cisco изменила процесс активации новых технологий в составе наборов функций IOS для маршрутизаторов.

- При выборе или обновлении устройства Cisco IOS важно выбрать подходящий образ IOS нужной версии и с соответствующим набором функций.
- IOS представляет собой «пакет» решений маршрутизации, коммутации, безопасности и других технологий межсетевого взаимодействия, интегрированных в единую многозадачную операционную систему.
- Новые устройства поставляются с предварительно установленным образом ПО и набором соответствующих постоянных лицензий для определенных заказчиком пакетов и функций.

Внутриполосное и внеполосное управление



- Существуют два метода подключения сетевого устройства к компьютеру для настройки и мониторинга задач.
 - Внеполосное управление с помощью консоли или вспомогательного порта применяется для исходной конфигурации или в случае недоступности сетевого соединения.
 - Внутриполосное управление используется для удаленной настройки или мониторинга устройства по сетевому соединению с помощью протоколов SSH или HTTPs.
 - Требуется доступный, рабочий сетевой интерфейс.
 - По соображениям безопасности не рекомендуется использовать протоколы Telnet и HTTP.

Базовые команды CLI маршрутизатора

Включение протокола RIPv2 на маршрутизаторе

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with Ctrl/Z.
Router(config)# hostname R1
R1(config)# enable secret class
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# line vty 0 15
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)# service password-encryption
R1(config)# banner motd $ Authorized Access Only! $
R1(config)# interface GigabitEthernet0/0
R1(config-if)# description link to LAN 1
R1(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# description link to R2
R1(config-if)# ip address 172.16.3.1 255.255.255.252
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# description link to R3
R1(config-if)# ip address 192.168.10.5 255.255.255.252
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# exit
R1(config)# router rip
```

- Как показано на рисунке слева, базовая конфигурация маршрутизатора включает в себя следующее:
 - Имя хоста для идентификации
 - Пароли для безопасности
 - Назначение IP-адресов интерфейсам для подключения
 - Базовая маршрутизация
- Проверьте и сохраните изменения конфигурации с помощью команды **copy running-config startup-config**
- Чтобы очистить конфигурацию, введите команду **erase startup-config**, а затем команду **reload**.

Базовые команды show маршрутизатора

```
R1# show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
  Embedded-Service-Engine0/0 is administratively down, line protocol is down
  GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.1.1/24
  GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
  Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.3.1/30
  Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.5/30
```

- Ниже приводятся некоторые из наиболее распространенных команд show.
- Связанные с маршрутизацией:
 - **show ip protocols** показывает сведения о настроенных протоколах маршрутизации.
 - **show ip route** показывает сведения о таблице маршрутизации, включая коды маршрутизации, известные сети, административное расстояние и метрики, способ получения маршрутов, следующий переход, статические маршруты и маршруты по умолчанию.
- Связанные с интерфейсом:
 - **show interfaces** показывает интерфейсы с состоянием линии, пропускной способностью, задержкой, надежностью, инкапсуляцией, дуплексным режимом и статистикой ввода-вывода.

Базовые команды show маршрутизатора (продолжение)

```
R1# show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
  Embedded-Service-Engine0/0 is administratively down, line protocol is down
  GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.1.1/24
  GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
  Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.3.1/30
  Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.5/30
```

- **show ip interfaces** показывает сведения об интерфейсе, включая состояние протокола, адрес IPv4, а также указывает, настроен ли адрес вспомогательного модуля и включен ли список контроля доступа (ACL) на интерфейсе.
 - **show ip interface brief** показывает все интерфейсы с информацией об адресации IPv4 и состоянии интерфейсных и линейных протоколов.
 - **show protocols** показывает сведения об активном маршрутизируемом протоколе и о состоянии протоколов интерфейсов.
- Остальные команды, связанные с подключением, включают **show cdp neighbors**. Эта команда отображает сведения о напрямую подключенных устройствах Cisco, включая идентификатор устройства, локальный интерфейс, к которому подключено устройство, функцию, платформу и идентификатор порта удаленного устройства. Параметр **details** предоставляет IP-адрес.

Базовые команды CLI коммутатора

Включение коммутатора

```
Switch# enable
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname S1
S1(config)# banner motd %Unauthorized access prohibited%
S1(config)# enable password cisco
S1(config)# enable secret class
S1(config)# line con 0
S1(config-line)# password cisco
S1(config-line)# login
S1(config-line)# line vty 0 4
S1(config-line)# password cisco
S1(config-line)# login
S1(config-line)# interface vlan 1
S1(config-if)# ip address 192.168.1.5 255.255.255.0
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# exit
S1(config)# ip default-gateway 192.168.1.1
S1(config)# interface fa0/2
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport port-security
S1(config-if)# interface fa0/3
S1(config-if)# speed 10
S1(config-if)# duplex half
S1(config)# end
00:12:31: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
S1#
```

- Базовая конфигурация коммутатора включает следующее:
 - Имя хоста для идентификации
 - Пароли для безопасности
 - Назначение IP-адресов для подключения. Для поддержки внутриполосного доступа коммутатор должен иметь IP-адрес.
- На рисунке слева приведены команды, используемые для включения и настройки коммутатора.
- Используйте команду **copy running-config startup-config** для проверки и сохранения конфигурации коммутатора.
- Используйте команды **erase startup-config** и **reload**, чтобы очистить конфигурацию коммутатора.


Базовые команды show коммутатора

```
S1# show port-security interface fastethernet 0/19
Port Security           : Enabled
Port Status             : Secure-up
Violation Mode          : Shutdown
Aging Time              : 0 mins
Aging Type              : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses   : 50
Total MAC Addresses     : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses    : 1
Last Source Address:Vlan : 0025.83e6.4b02:1
Security Violation Count : 0
```

```
S1# show mac-address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
All     0014.6954.2480   STATIC    CPU
All     0100.0ccc.cccc   STATIC    CPU
All     0100.0ccc.cccd   STATIC    CPU
All     0100.0cdd.dddd   STATIC    CPU
1       000b.be02.a841   DYNAMIC   Fa0/1
1       000c.2999.758e   DYNAMIC   Fa0/2
1       000c.29c4.9e26   DYNAMIC   Fa0/3
1       000c.29ff.0744   DYNAMIC   Fa0/1
1       0014.6a46.e1c8   DYNAMIC   Fa0/2
1       0014.6a46.e1c9   DYNAMIC   Fa0/3
1       0016.763f.935d   DYNAMIC   Fa0/3
Total Mac Addresses for this criterion: 11
```

- Стандартные команды IOS, используемые для настройки, проверки подключения и отображения текущего статуса коммутатора. Ниже приведены некоторые очень полезные команды.
 - show port-security** показывает все порты с активированной защитой. Включает в себя идентификатор интерфейса, который позволяет проверить данные конкретного интерфейса.
 - show port-security address** показывает все защищенные MAC-адреса, настроенные на всех интерфейсах коммутатора.
 - show interfaces** показывает один или все интерфейсы с состоянием линии протокола, пропускной способностью, задержкой, надежностью, инкапсуляцией, дуплексным режимом и статистикой ввода-вывода.
 - show mac-address-table** показывает все MAC-адреса, полученные коммутатором, способы получения этих адресов, номер порта и сеть VLAN, назначенную порту.
- Коммутаторы Cisco также поддерживают команду **show cdp neighbors**.





**Заполните, пожалуйста,
опрос о занятии по ссылке в чате**



До новых встреч!
Приходите на следующие занятия

Рукин Андрей

преподаватель

cisco@sk12.ru