Глава 5. Сети: основные понятия

IT Essentials v7.0

Глава 5. Разделы и цели

- 5.1. Сетевые компоненты и типы сетей
  - Описать компоненты и типы компьютерных сетей.
    - Охарактеризовать типы сетей.
    - Описать типы Интернет-соединений.
- 5.2. Сетевые протоколы, стандарты и службы
  - Описать сетевые протоколы, стандарты и службы.
    - Описать назначение и характеристики протоколов транспортного уровня.
    - Рассказать о важной роли нумерации портов приложений.
    - Рассказать о протоколах беспроводной связи.
    - Объяснить, что такое сетевые службы.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Глава 5. Разделы и цели (продолжение)

- 5.3. Сетевые устройства
  - Описать назначение устройств в сети.
    - Описать основные сетевые устройства.
    - Описать устройства безопасности.
    - Описать другие сетевые устройства.
- 5.4. Сетевые кабели
  - Описать характеристики сетевых кабелей.
    - Описать инструменты для обслуживания сетей и их назначение.
    - Описать назначение и характеристики типовых медных сетевых кабелей и их разъемов.
    - Описать назначение и характеристики типовых волоконных сетевых кабелей и их разъемов.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

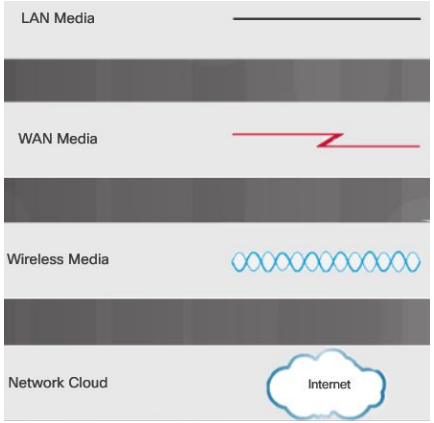
5.1. Сетевые компоненты и типы сетей

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Значки обозначения сетей

Значки обозначения промежуточных устройств

Значки обозначения сетевых сред



Значки обозначения хост-устройств

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

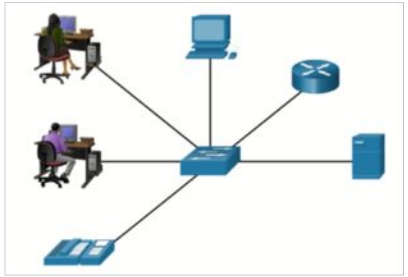
Топологии сетей и их описание

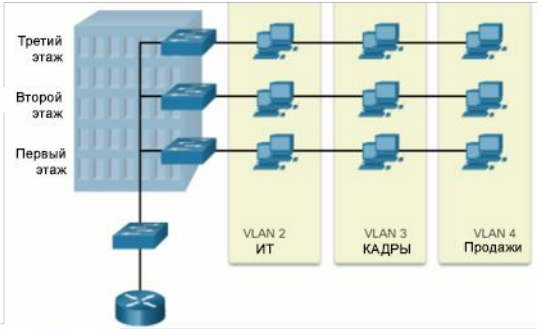
- **PAN (персональная сеть).** Как правило, использует Bluetooth для подключения мышей, клавиатур, телефонов и планшетов.

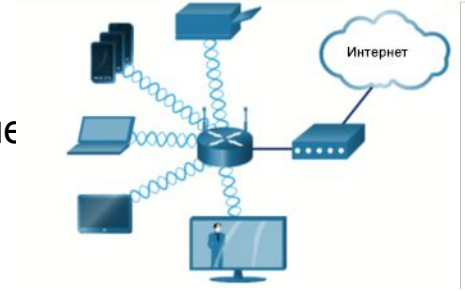
- **LAN (локальная сеть).** Проводная сеть, состоящая из коммутатора и сетевых устройств, работающая в ограниченном радиусе.

- **VLAN (виртуальная LAN).** Эта сеть расширяет возможности обычных LAN и группирует пользователей с учетом административных границ, например, по отделам или этажам.

- **WLAN (беспроводная LAN).** Эта сеть соединяе беспроводные устройства и использует точку доступа.







© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

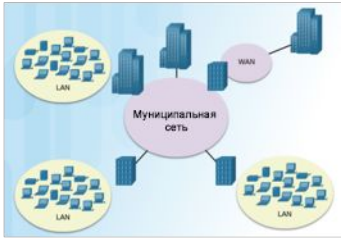
Топологии сетей и их описание

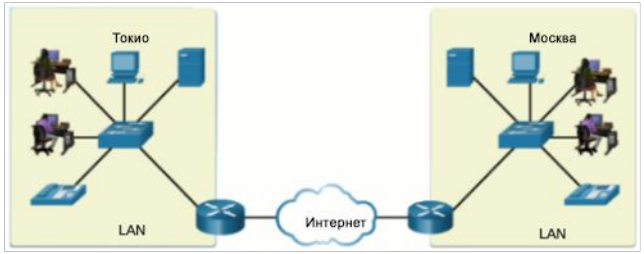
- **WMN (беспроводная ячеистая сеть).** Эта сеть соединяет точки беспроводного доступа, расширяя охват беспроводной сети.

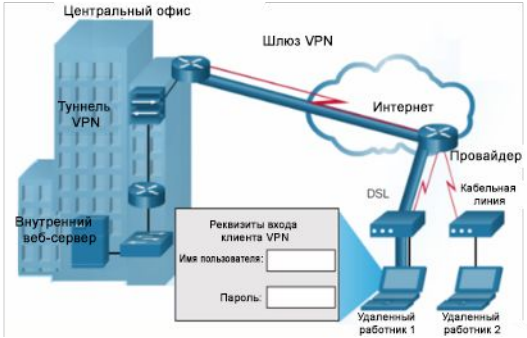
- **MAN (муниципальная сеть).** Эта сеть работает в городской среде.

- **WAN (глобальная сеть).** Эта сеть работает на большой географической территории.

- **VPN (виртуальная частная сеть).** Это способ соединения с сетью, например, со служебной сетью, через незащищенную сеть.







© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Краткая история технологий подключения

- **Аналоговый телефонный доступ (наборный доступ).** В данном случае используется аналоговый модем для вызова другого модема.
- **ISDN (цифровая сеть с интегрированными услугами).** У этой сети полоса пропускания шире, чем при наборном доступе. Эта сеть может передавать голос, видео и данные.
- **Широкополосная технология.** В данном случае используются различные частоты для передачи нескольких сигналов в одной среде.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

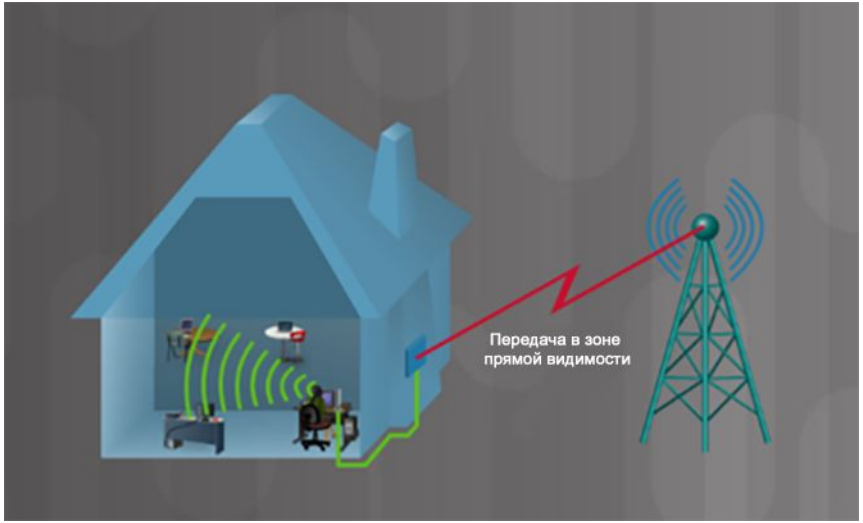
DSL, кабельная и волоконно-оптическая линии

- **DSL (цифровая абонентская линия).** Эта постоянно активная технология использует телефонные линии. Голос и данные передаются на разных частотах; требуется фильтр для порта, соединяемого с телефоном.
- **Кабельная линия.** Кабельный модем используется для соединения с обычной сетью кабельного ТВ; сеть доступна подписчикам.
- **Волоконная линия.** Мощные широкополосные соединения традиционно используются в магистральных сетях, в крупных корпоративных сетях и ЦОДах, а на сегодняшний день также применяются для домашнего Интернета.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Беспроводной доступ к Интернету в зоне прямой видимости

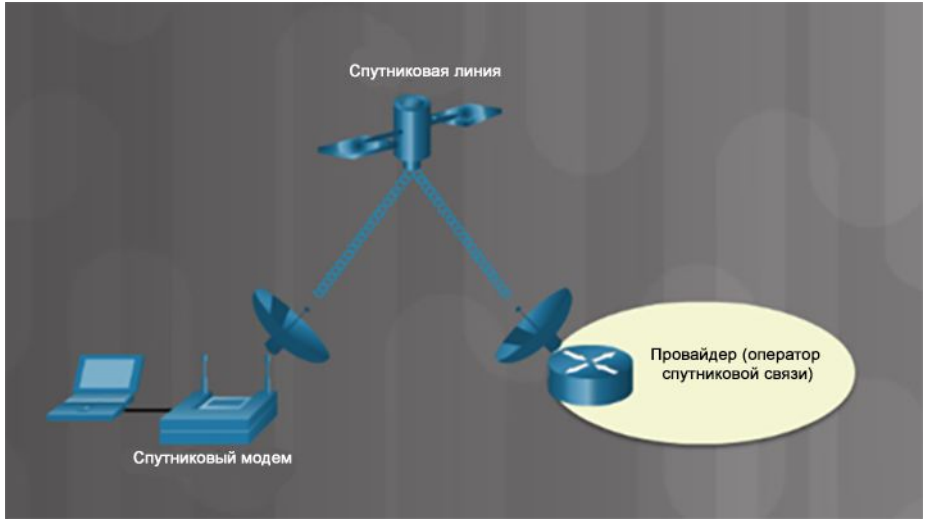
- **Беспроводной доступ в зоне прямой видимости.** Это постоянно активная технология, использующая для соединения с Интернетом радиосигналы.
  - На траектории движения сигналов не должны находиться никакие препятствия.
  - На уровень сигнала и качество связи могут влиять погодные условия.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Спутниковая линия связи

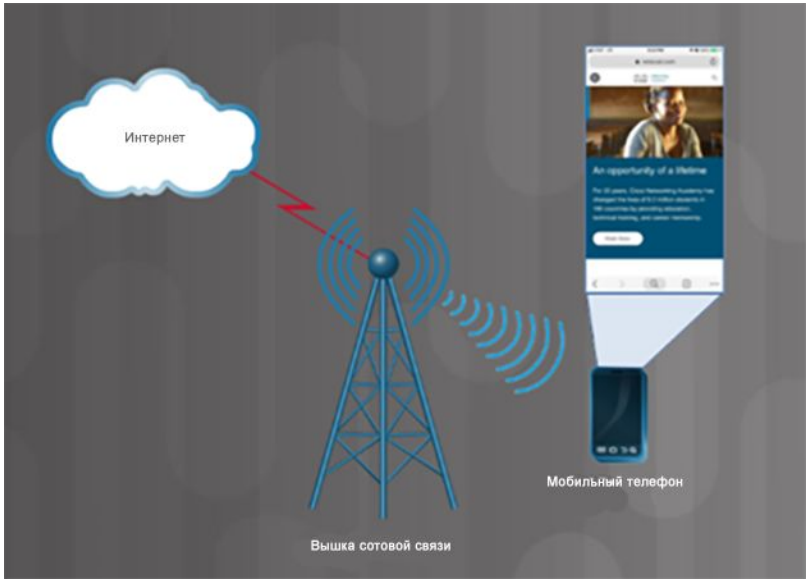
- **Спутниковая линия связи.** Широкополосная технология для удаленных районов.
  - Использует спутниковые тарелки.
  - Этот вариант не подходит для приложений, чувствительных к времени выполнения, включая видеоигры, интернет-телефонию (VoIP) и видеоконференции.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сотовая сеть

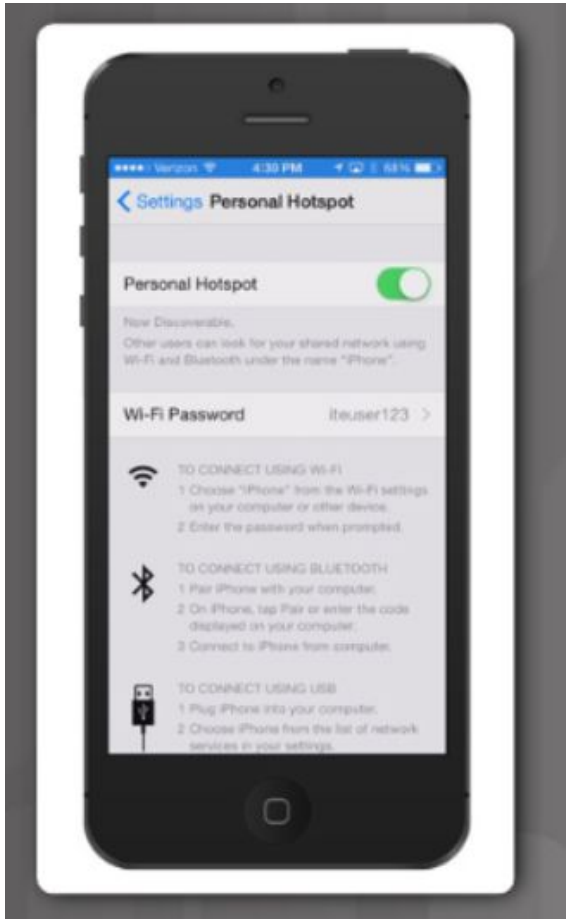
- **Сотовая сеть** использует вышки сотовой связи для формирования сети, которая обслуживает телефонную и Интернет-связь.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Мобильная точка доступа и раздача Интернета с мобильного телефона

- Опция мобильного телефона, дающая другому устройству возможность подключения к сети Интернет через Wi-Fi, Bluetooth или кабель USB.
  - Другое устройство использует сотовое подключение телефона для соединения с сетью Интернет.
  - Такое соединение называется раздачей подключения к сети или точкой доступа.
- Мобильная точка доступа формируется, когда сотовый телефон разрешает устройствам Wi-Fi устанавливать подключение и использовать мобильную сеть передачи данных.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

5.2. Сетевые протоколы, стандарты и службы

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Протоколы транспортного уровня

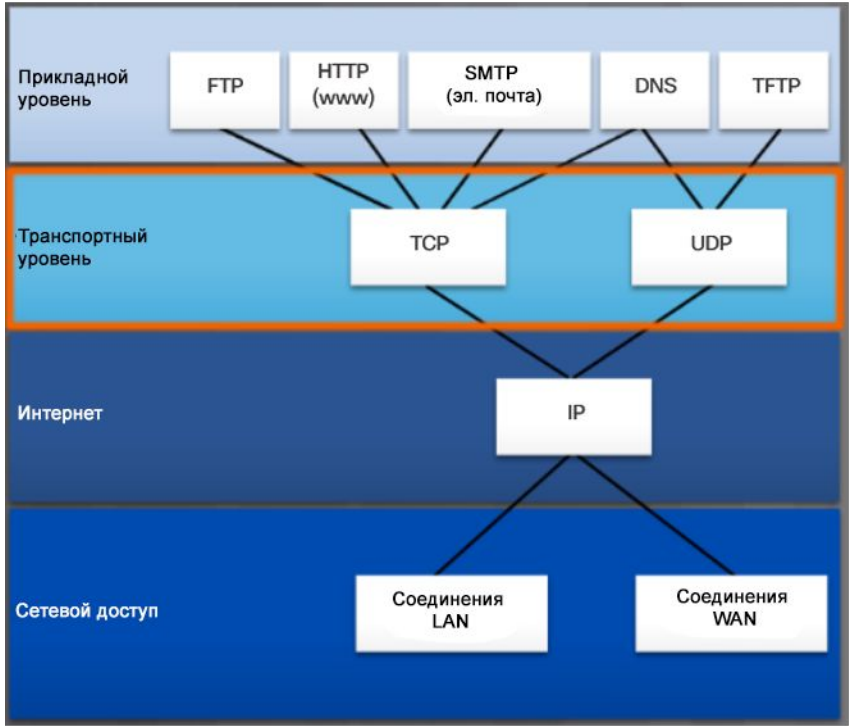
Видео. Протоколы транспортного уровня

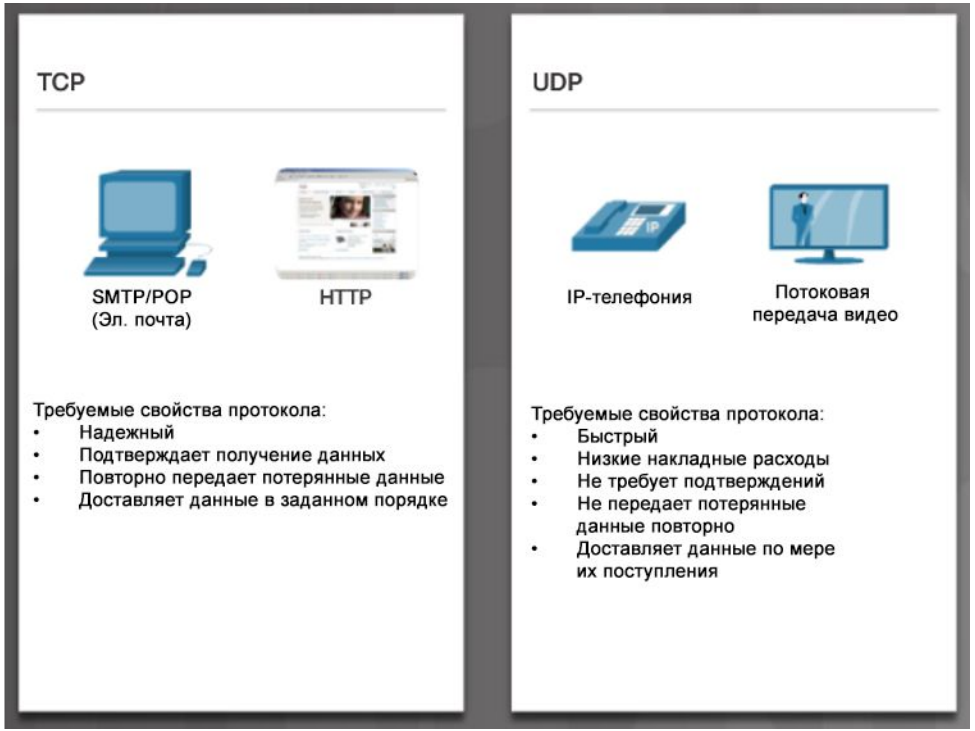
В этом видео рассказывается
о протоколах транспортного уровня:

- TCP
- UDP
- Порядковые номера

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Модель TCP/IP

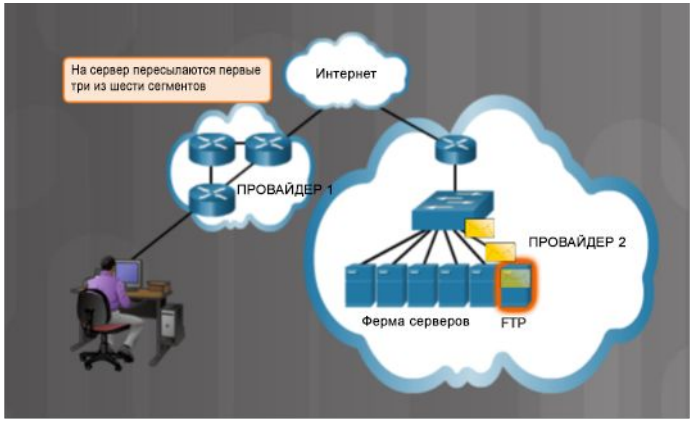


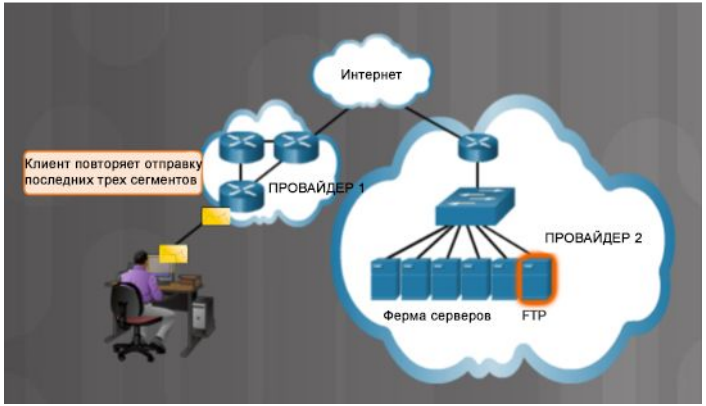


© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

TCP

- Три базовые операции для обеспечения надежности:
  - Нумерация и отслеживание сегментов данных.
  - Подтверждение полученных данных.
  - Повторная отправка неподтвержденных данных по истечении определенного периода времени.

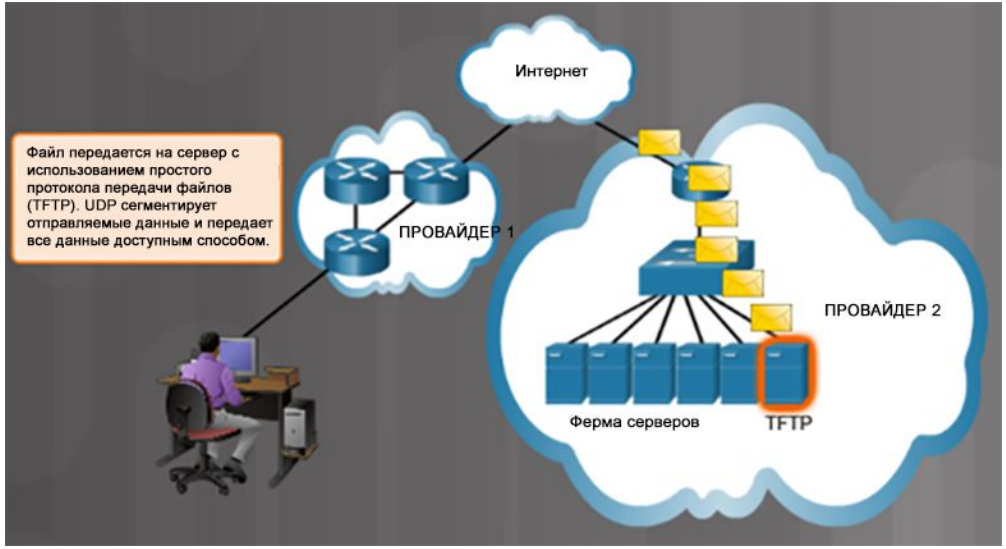




© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

UDP

- Очень незначительные дополнительные нагрузки и проверка данных
- Протокол доставки с максимальными усилиями (негарантированная доставка)
  - Отсутствует подтверждение того, что данные получены в точке назначения



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Номера портов приложений

Видео. Номера портов приложений

В этом видео представлена нумерация портов приложений.

- Порт источника
- Порт назначения
- Известные номера портов

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Классификация номеров портов приложений

Протоколы, связанные со всемирной паутиной

Порт	Транспортный протокол	Протокол приложения	Описание
53	TCP, UDP	DNS	Протокол службы доменных имен (DNS) находит IP-адрес, связанный с зарегистрированным Интернет-доменом для веб-сайта, электронной почты и других Интернет-служб. Он использует протокол UDP для отправки запросов и передачи информации между DNS-серверами. При необходимости для отправки ответов DNS используется протокол TCP.
80	TCP	HTTP	Протокол передачи гипертекста (HTTP) устанавливает набор правил для обмена тестами, графическими изображениями, звуковыми, видео и другими мультимедийными файлами во всемирной паутине.
443	TCP, UDP	HTTPS	Браузер использует шифрование и выполняет аутентификацию подключения к веб-серверу.

Протоколы электронной почты и управления учетными данными

Порт	Транспорт-ный протокол	Протокол приложения	Описание
25	TCP	SMTP	Простой протокол передачи почты (SMTP) используется для отправки электронных сообщений от клиентов на почтовый сервер. Он также может использоваться для ретрансляции сообщений электронной почты между почтовыми серверами отправителя и адресата.
110	TCP	POP3	Почтовый протокол 3 (POP3) используется клиентами электронной почты для получения сообщений с почтового сервера.
143	TCP	IMAP	Протокол доступа к сообщениям в Интернете (IMAP) используется для получения сообщений с сервера. Это более сложный протокол в сравнении с POP3; он также дает ряд преимуществ.
389	TCP, UDP	LDAP	Облегченный протокол доступа к каталогам (LDAP) используется для управления информацией об учетных данных пользователей в каталоге, которая может быть доступна различным сетям и системам. С его помощью можно управлять информацией о пользователях и сетевых ресурсах. Этот протокол можно использовать для аутентификации пользователей на нескольких компьютерах.

Протоколы удаленного доступа

Порт	Транспорт-ный протокол	Протокол приложения	Описание
22	TCP	SSH	Протокол безопасной оболочки (Secure Shell) или безопасной оболочки соединений (Secure Socket Shell) обеспечивает строгую аутентификацию и зашифрованный обмен данными между клиентом и удаленным компьютером. По аналогии с Telnet, он предоставляет командную строку на удаленном компьютере.
23	TCP	Telnet	Telnet — это незащищенный протокол удаленного доступа, предоставляющий командную строку на удаленном компьютере. Из соображений безопасности предпочтение отдается протоколу SSH.
3389	TCP. UDP	RDP	Протокол удаленного рабочего стола разработан компанией Майкрософт для удаленного доступа к графическим рабочим столам на удаленных машинах. Его удобно использовать для технической поддержки, но с осторожностью, поскольку этот протокол предоставляет удаленному пользователю все права доступа к компьютеру в точке назначения.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Классификация номеров портов приложений (продолжение)

Протоколы управления сетью

Порт	Транспортный протокол	Протокол приложения	Описание
67/68	UDP	DHCP	Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCP) автоматически предоставляет IP-адреса сетевым узлам и дает возможность управлять этими адресами. Сервер DHCP использует порт UDP 67, а хост клиента использует порт UDP 68.
137-139	UDP. TCP	NetBIOS (NetBT)	NetBIOS поверх TCP/IP создает систему, посредством которой компьютерные приложения ранних поколений могут обмениваться данными по крупным сетям TCP/IP. Для разных функций NetBT используются разные протоколы и порты в указанном диапазоне.
161/162	UDP	SNMP	Простой протокол управлению сетью (SNMP) дает администраторам возможность централизованно отслеживать работу сети.
427	UDP. TCP	SLP	Протокол поиска служб (SLP) дает компьютерам и другим устройствам возможность находить службы в локальной сети без предварительной настройки. Обычно он использует UDP, но также может работать через TCP.

Протоколы передачи файлов и управления файлами

Порт	Транспортный протокол	Протокол приложения	Описание
20	TCP	FTP	Протокол передачи файлов (File Transfer Protocol). Используется для передачи файлов между компьютерами. Этот протокол считается незащищенным. Следует использовать протокол передачи файлов SSH (SFTP, порт TCP 22).
21	TCP	FTP	FTP использует порт TCP 21 для установки соединения между клиентом и FTP-сервером, чтобы начать сеанс передачи данных.
69	UDP	TFTP	Простой протокол передачи файлов создает меньше накладных расходов по сравнению с протоколом FTP.
445	TCP	SMB/CIFS	Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB) или общая файловая система Интернета (CIFS) дает узлам в сети возможность совместно использовать файлы, принтеры и другие ресурсы. Он взаимосвязан с пакетом программ Samba.
548	TCP, UDP	AFP	Apple Filing Protocol (AFP) — внутренний протокол компании Apple для файловых служб macOS и классической системы Mac OS.

Протоколы WLAN

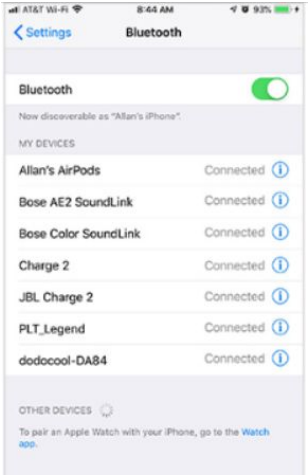
Стандарт IEEE	Максимальная скорость	Максимальная дальность внутри помещения	Частота	Обратная совместимость
802.11a	54 Мб/с	115 футов (35 м)	5 ГГц	—
802.11b	11 Мб/с	115 футов (35 м)	2,4 ГГц	—
802.11g	54 Мб/с	125 футов (38 м)	2,4 ГГц	802.11b
802.11n	600 Мб/с	230 футов (70 м)	2,4 ГГц и 5 ГГц	802.11a/b/g
802.11ac	1,3 Гб/с (1300 Мб/с)	115 футов (35 м)	5 ГГц	802.11a/n

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Протоколы беспроводной связи

Bluetooth, NFC и RFID

- Bluetooth
  - PAN может охватывать до 7 устройств
  - 802.15.1
  - Радиочастотный диапазон от 2,4 до 2,485 ГГц
- RFID
  - Для идентификации объектов используются пассивные или активные метки
    - **Пассивные метки.** Для активации и считывания меток требуется RFID-сканер.
    - **Активные метки.** Для трансляции идентификатора в радиусе до 100 метров используется аккумулятор.
  - Радиочастотный диапазон составляет от 125 МГц до 960 МГц
- NFC (беспроводная связь ближнего радиуса действия)
  - Для возможности обмена данными устройства должны находиться на близком расстоянии
  - Эта технология используется, в частности, для платежей, распечатки данных и оплаты парковок



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Zigbee и Z-Wave

- Zigbee
  - Для управления клиентскими устройствами, подключенными к беспроводной ячеистой сети, требуется ZigBee Coordinator.
  - Для управления устройствами обычно используется приложение на сотовом телефоне.
  - Стандарт IEEE 802.15.4
  - Частота от 868 МГц до 2,4 ГГц в радиусе до 20 метров, 65 000 устройств, скорость передачи данных до 250 Кб/с.
- Z-Wave
  - Внутрифирменный стандарт, но есть общедоступная версия
  - К беспроводной ячеистой сети можно подключить 232 устройства при скорости передачи данных до 100 Кб/с.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Поколения мобильной связи

- 1G/2G – Первое поколение поддерживало только аналоговые вызовы. В 2G появились цифровая передача голоса, конференц-связь и идентификация вызывающего абонента. Скорость связи была ниже 9,6 Кб/с.
- Стандарт **2.5G** поддерживает веб-браузеры, короткие аудио- и видео-ролики при скорости до 237 Кб/с.
- В **3G** доступна полнопоточная **трансляция музыки и видео** на скоростях до 2 Мб/с.
- В **4G** поддерживаются IPv6, передача голосовых данных по IP, игровые сервисы и высококачественная мультимедийная связь на скорости до 672 Мб/с.
- **Принцип долгосрочного развития (LTE)** обеспечивает соблюдение скоростных стандартов 4G и повышение качества связи в движении. Обеспечивается скорость до 100 Мб/с в движении и до 1 Гб/с в стационарном положении.
- Стандарт **5G** поддерживает дополненную реальность (AR), виртуальную реальность (VR), умные дома, умные автомобили и обмен данными между устройствами. Обеспечивается скорость до 3 Гб/с при получении данных и до 1,5 Гб/с при передаче данных.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Сетевые службы

Видео. Сетевые службы

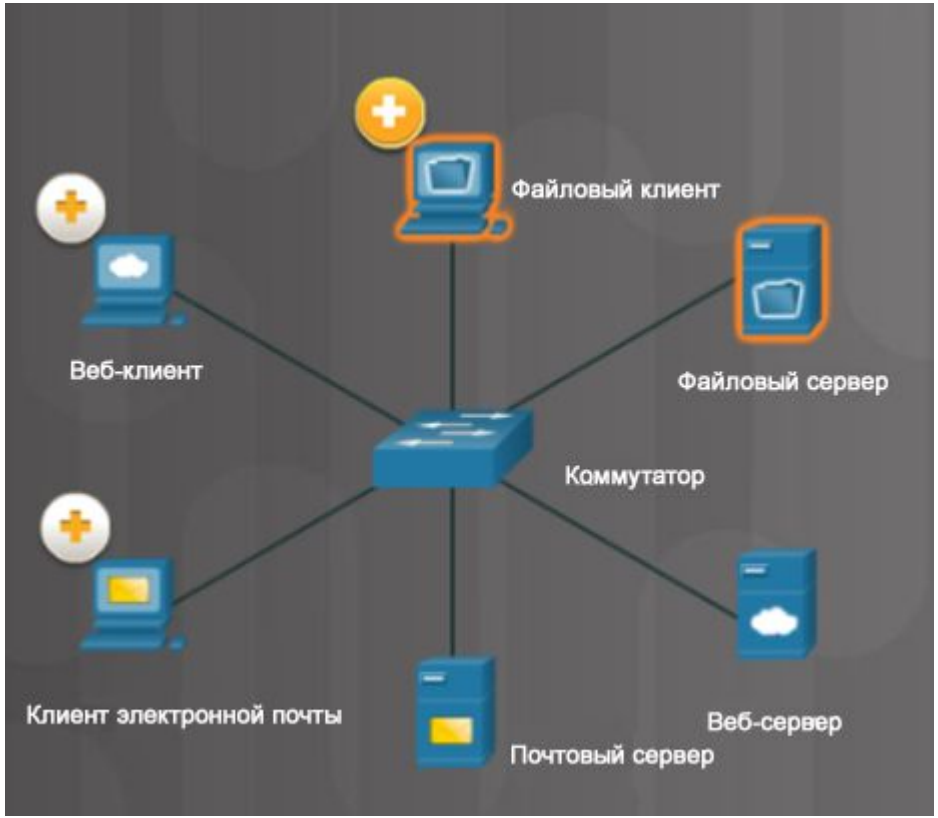
В этом видео описаны сетевые службы:

- DHCP
- DNS
- HTTP

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Роли клиента и сервера

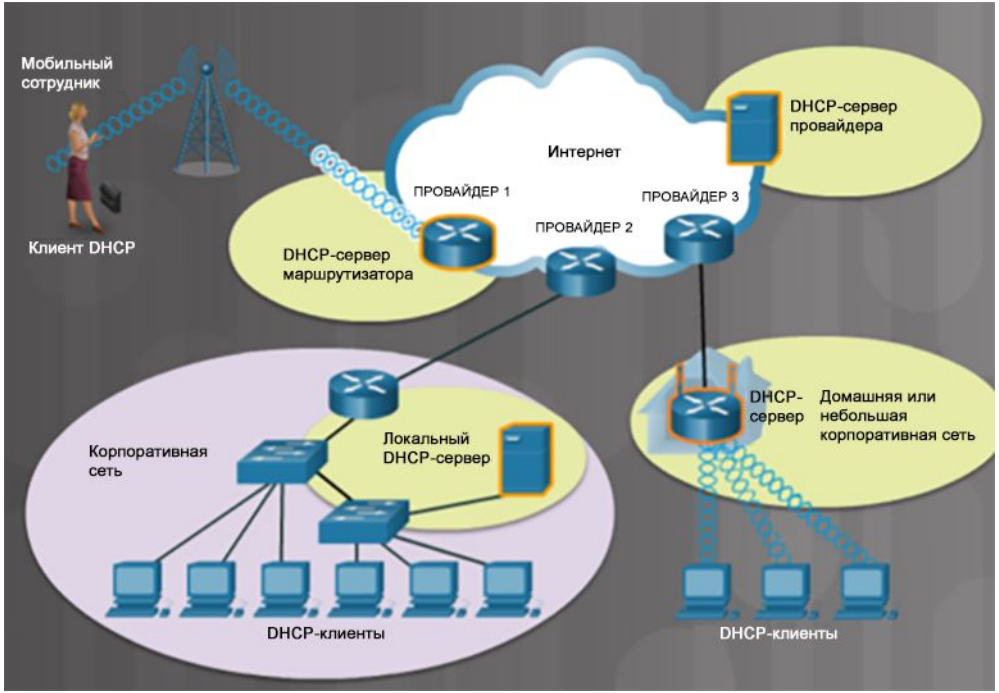
- Файловый клиент и файловый сервер
- Веб-клиент и веб-сервер
- Почтовый клиент и почтовый сервер



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сервер DHCP

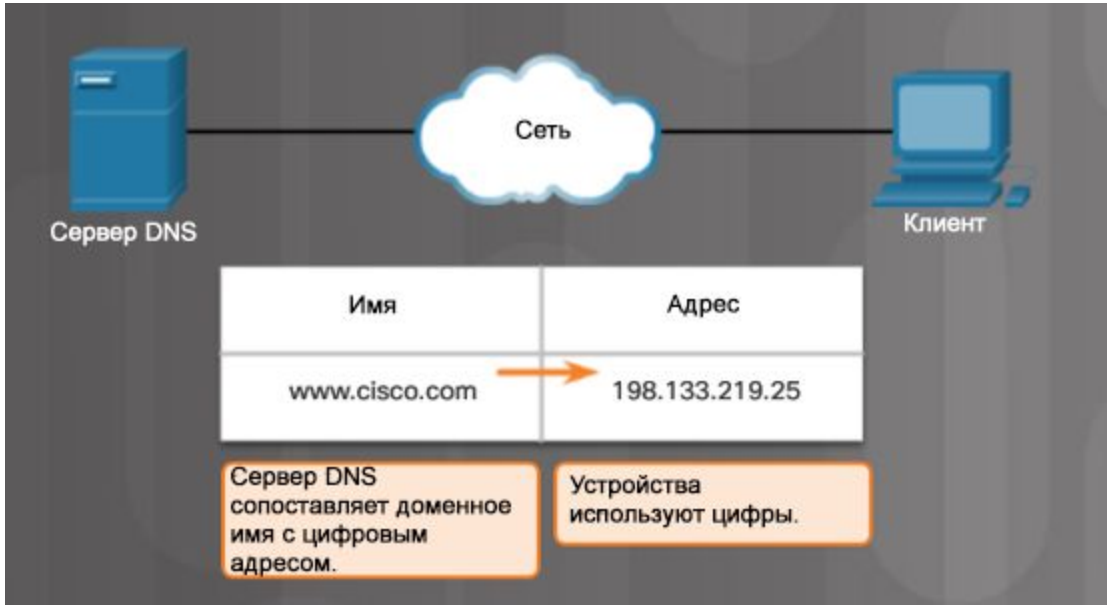
- Сервер DCHP предоставляет сведения об IP-адресах.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сервер DNS

- Сервер DNS преобразует доменные имена, например, cisco.com, в IP-адрес.



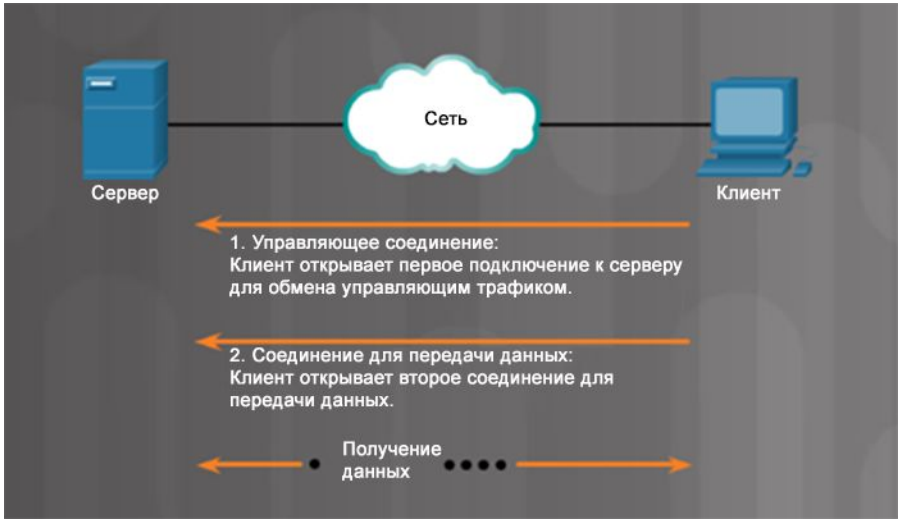
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сервер печати

- Сервер печати
  - Может управлять несколькими принтерами
  - Предоставляет клиентский доступ к ресурсам печати
  - Дает возможность централизованно управлять заданиями на печать
  - Дает обратную связь сетевым клиентам

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Файловый сервер

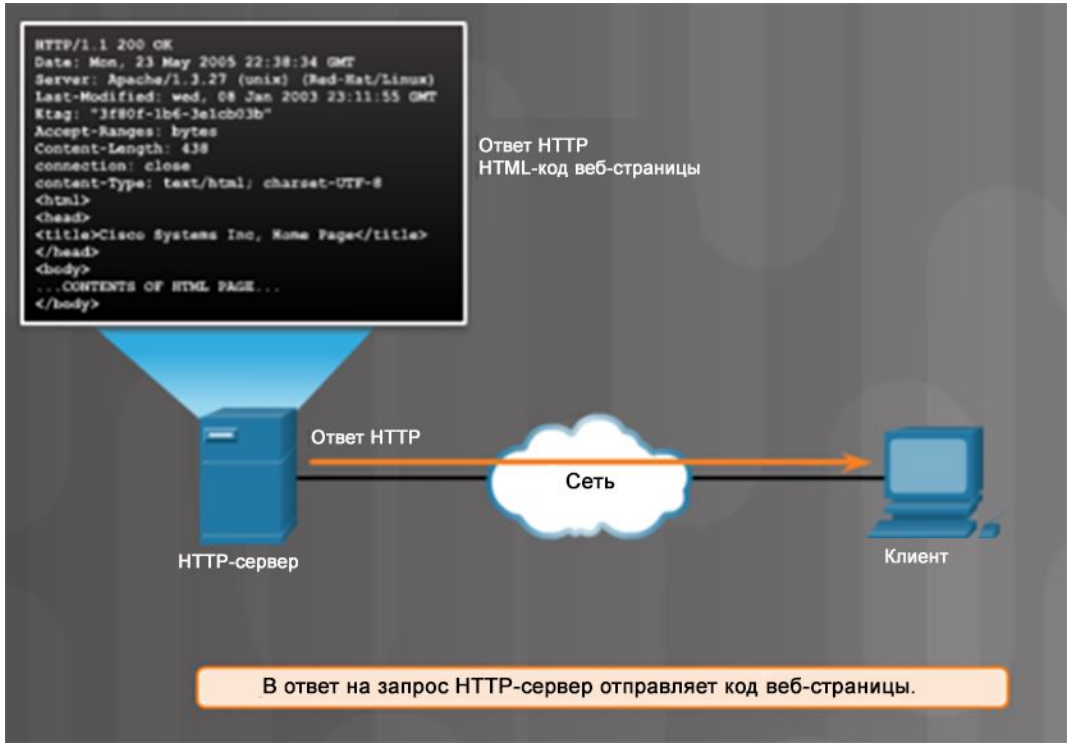


- Файловый сервер дает клиентам возможность доступа к файлам с использованием конкретного протокола.
  - FTP (протокол передачи файлов)
  - FTPS (защищенный протокол передачи файлов)
  - SFTP (протокол защищенной оболочки передачи файлов)
  - SCP (защищенный протокол копирования)

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Веб-сервер

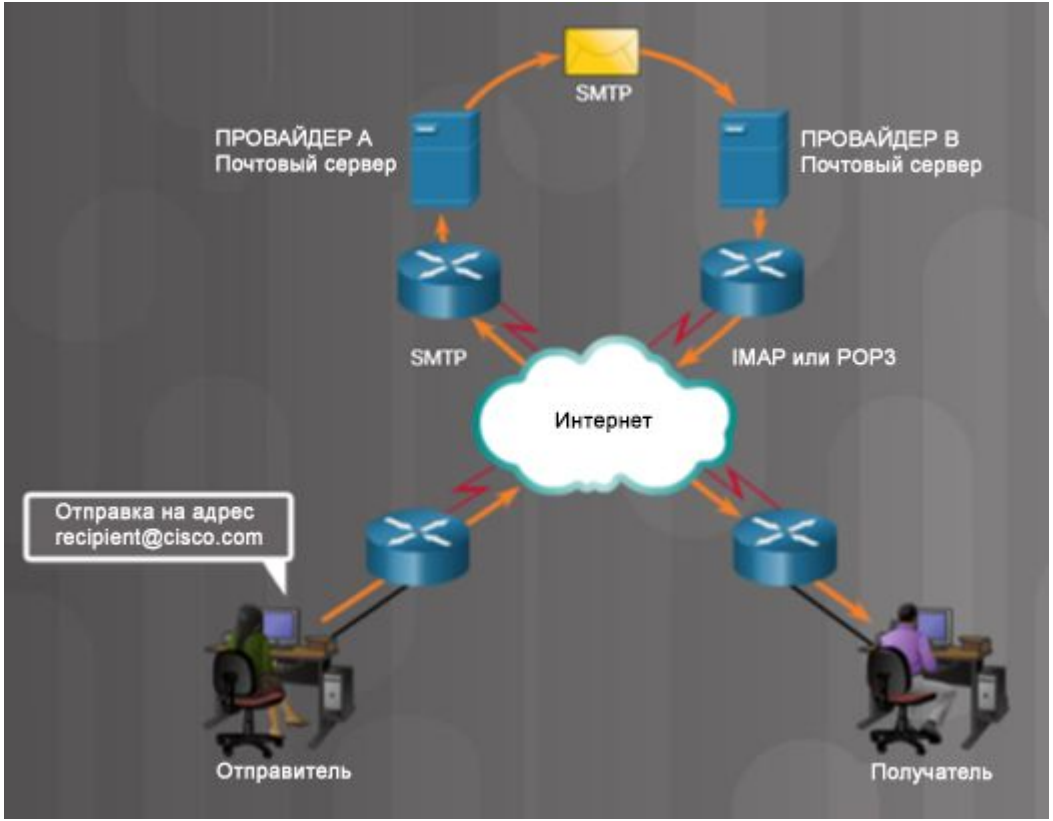
- Веб-сервер предоставляет веб-ресурсы, используя указанные протоколы
  - Протокол передачи гипертекста (HTTP)
    - Порт TCP 80
  - Защищенный HTTP (HTTPS)
    - Защита данных на уровне сокетов (SSL)
    - Безопасность на транспортном уровне (TLS)
    - Порт TCP 443



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Почтовый сервер

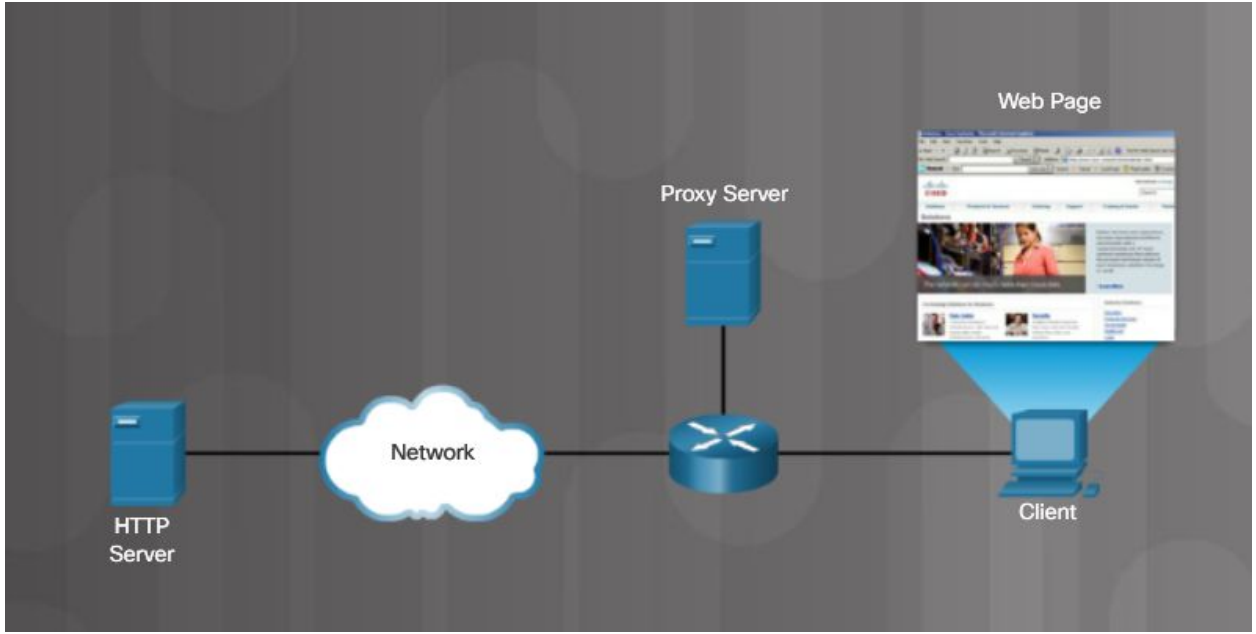
- Сообщения электронной почты хранятся в базах данных на почтовых серверах
  - Клиенты поддерживают информационное взаимодействие, связываясь с сервером
  - Протокол, используемый для отправки электронной почты
    - Упрощенный протокол передачи почты (SMTP)
  - Протоколы, используемые для получения электронной почты
    - Протокол почтового офиса (POP)
    - Протокол доступа к Интернет-сообщениям (IMAP)



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Прокси-сервер

- Прокси-сервер действует от имени клиента, тем самым маскируя реальный внутренний хост
- Используется для кеширования часто посещаемых веб-страниц



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

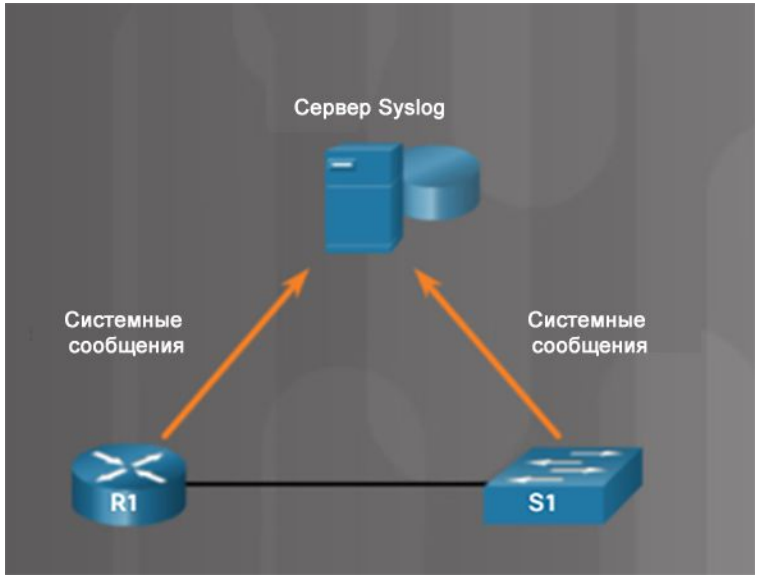
Сервер аутентификации

- Аутентификация, авторизация и учет (AAA) — предоставляет возможность доступа к сетевому устройству или к конкретной сети

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сервер Syslog

- В Syslog хранятся сетевые сообщения, отправленные сетевыми устройствами.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

5.3. Основные сетевые устройства

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Основные сетевые устройства

Видео. Основные сетевые устройства

В этом видео описаны основные сетевые устройства:

- Коммутаторы
- Маршрутизаторы

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

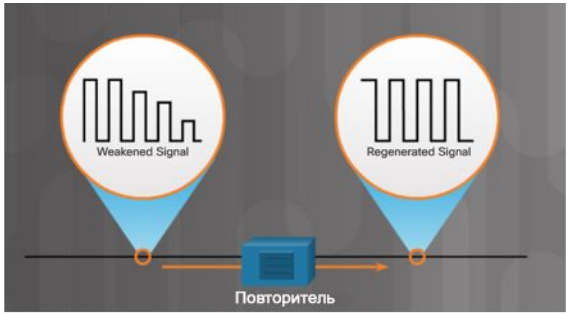
Сетевая интерфейсная плата

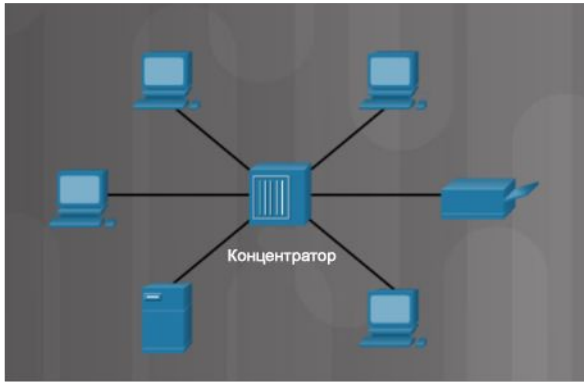
- Современные компьютеры имеют возможность проводного и/или беспроводного соединения с сетью.

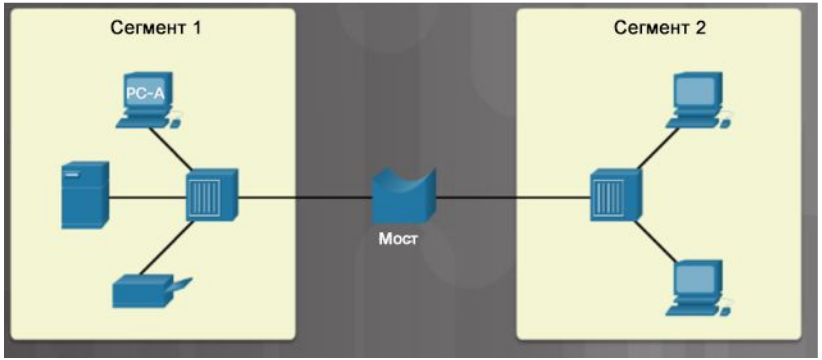
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Повторители, мосты и концентраторы

- **Повторители** также именуют ретрансляторами, поскольку они повторно генерируют сигнал для последующей пересылки.
- **Концентратор** принимает данные через один порт, а затем передает эти данные на все остальные порты.
- **Мост** разделяет сеть на два или несколько сегментов и отслеживает устройства в каждом из сегментов.

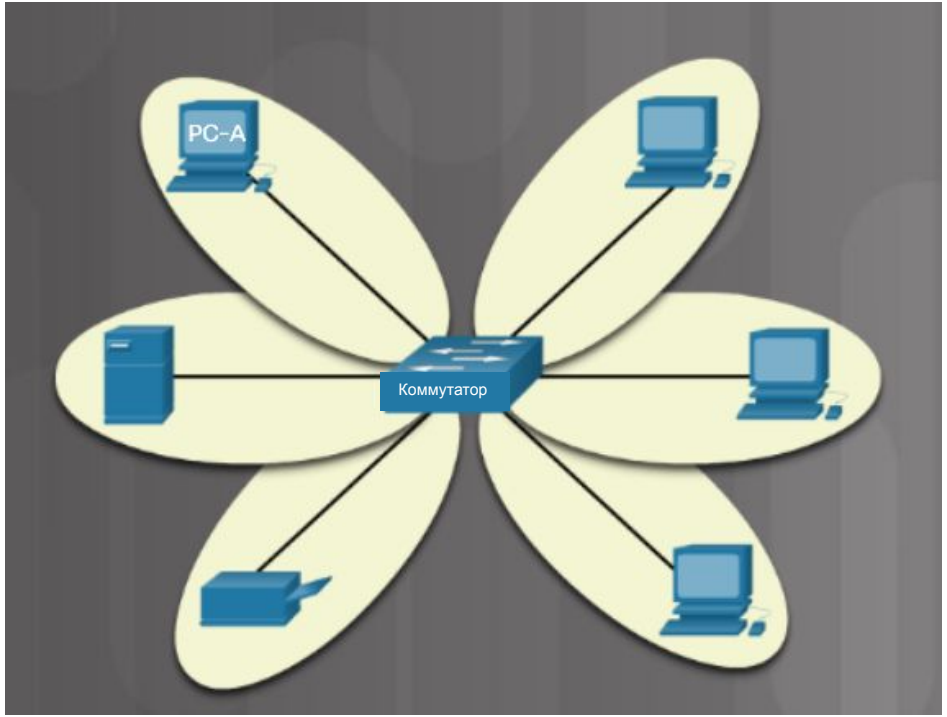






© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Коммутаторы

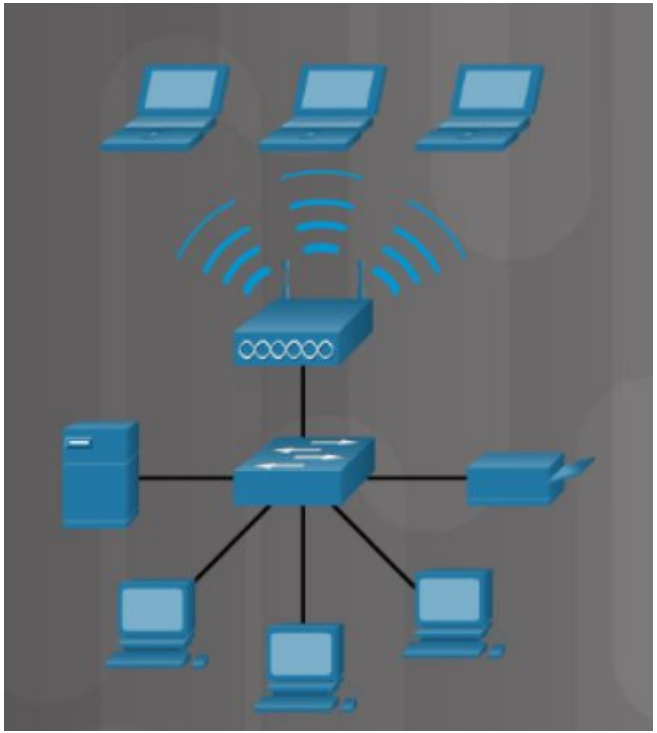


- Коммутаторы сети Ethernet фиксируют MAC-адреса каждого устройства, подключенного к коммутатору.
  - Данные направляются на конкретное устройство, если MAC-адрес этого устройства указан в таблице MAC-адресов.
  - Управляемые коммутаторы применяются в рабочих средах компаний и имеют дополнительные функции.
  - Неуправляемые коммутаторы применяются в домашних или в небольших служебных сетях.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Беспроводные точки доступа

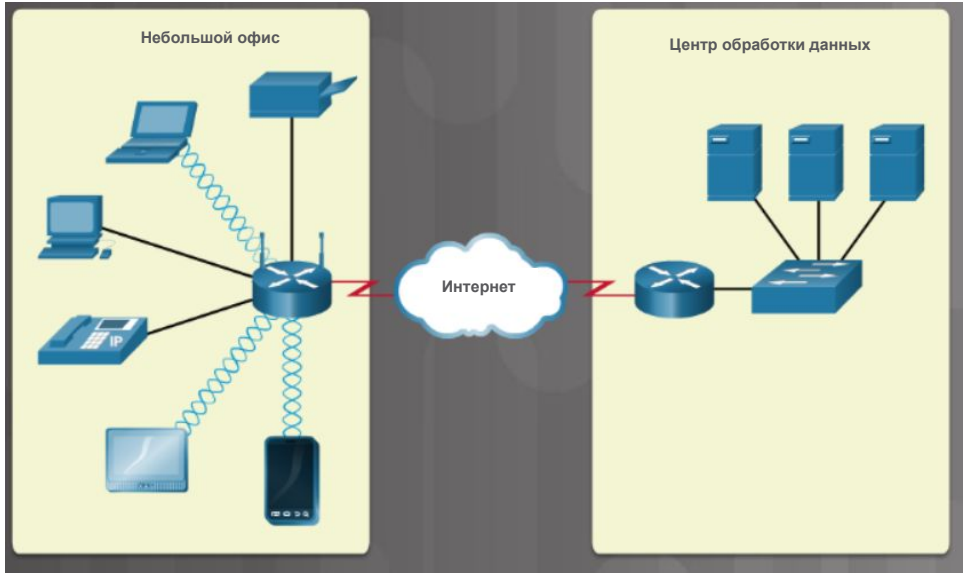
- **Беспроводные точки доступа (AP)** предоставляют доступ к беспроводной сети в ограниченном радиусе.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Маршрутизаторы

- Маршрутизаторы обеспечивают соединение сетей.
  - Маршрутизаторы используют IP-адреса для переадресации трафика в другие сети.
  - Интегрированные маршрутизаторы работают как многоцелевые устройства с функциями коммутации и беспроводной связи.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Устройства безопасности

Видео. Устройства безопасности

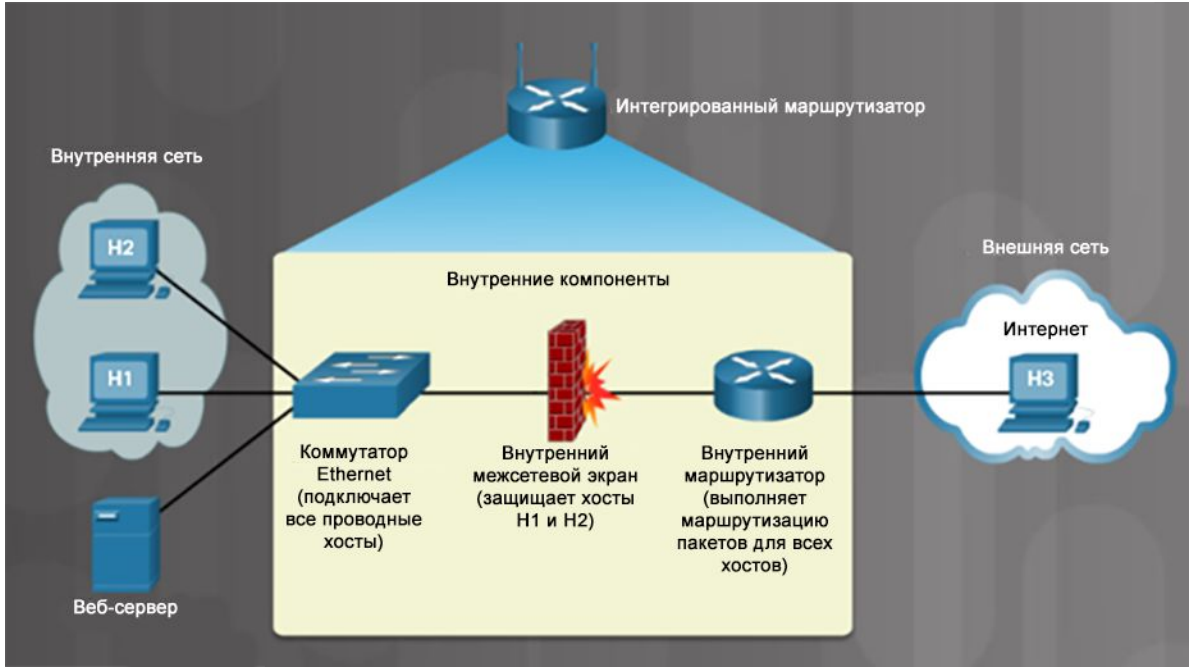
В этом видео показаны устройства безопасности

- Межсетевой экран
- Интегрированный маршрутизатор
- Списки ACL
- IDS
- IPS

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Межсетевые экраны

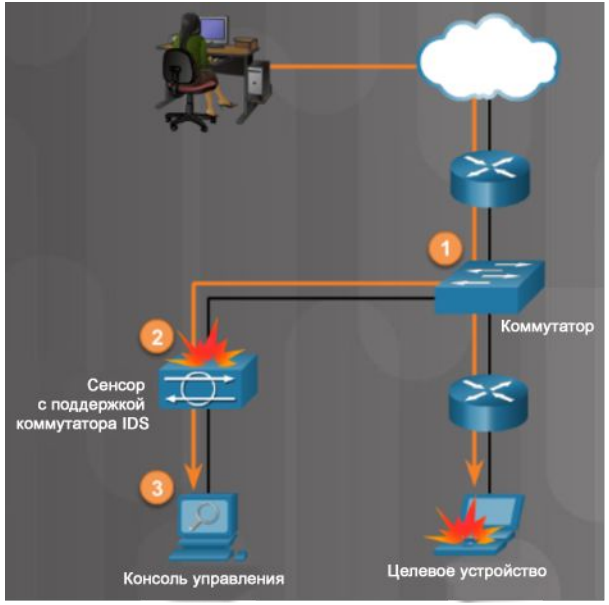
- Межсетевой экран защищает данные и устройства, соединенные с сетью.
- Межсетевые экраны используют списки контроля доступа (ACL), т. е. правила, на основании которых данные пропускаются (получают разрешение) или отклоняются.



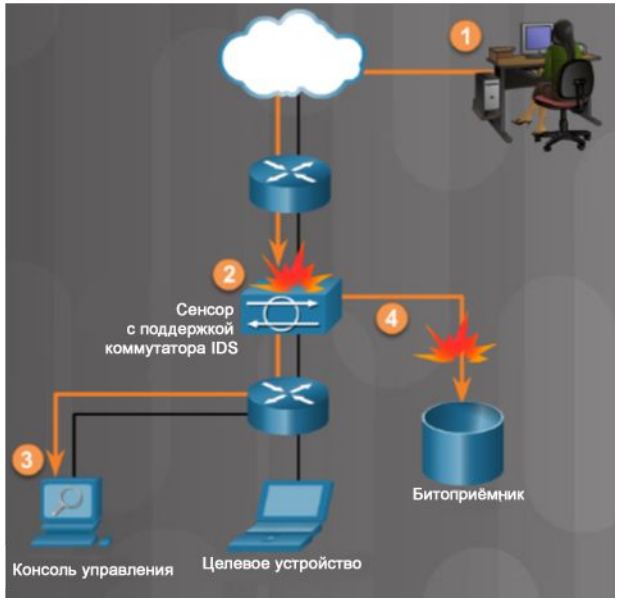
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

IDS и IPS

Система обнаружения вторжений (IDS) контролирует трафик и работает пассивно.



Система предотвращения вторжений (IPS) осуществляет активный мониторинг трафика и необходимые вмешательства.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

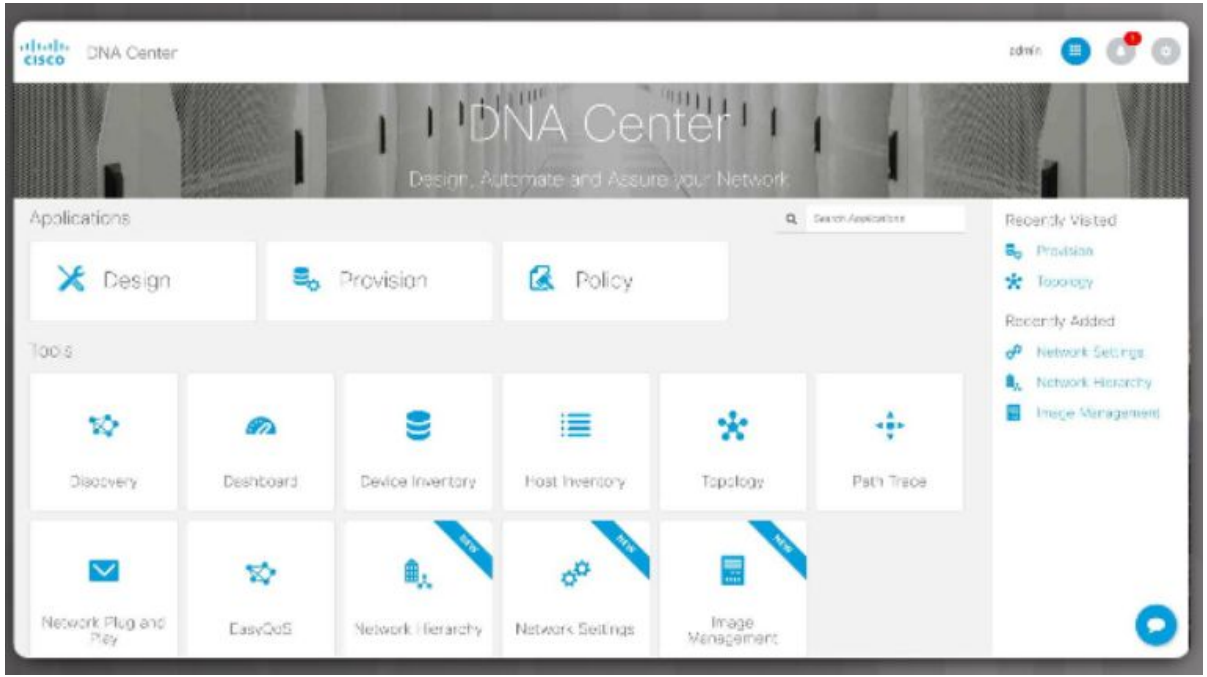
UTM

- Системы унифицированного управления угрозами (UTM) — это системы безопасности, функционирующие по принципу «все в одном». Они могут выполнять следующие функции (конкретный состав функций зависит от поставщика):
  - Межсетевой экран
  - IDS/IPS
  - Дополнительная защита от атак нулевого дня, DoS, DDoS и шпионского ПО
  - Прокси-сервер и почтовые фильтры
  - Управление доступом к сети
  - VPN

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Сервер управления оконечными устройствами

- Сервер управления оконечными устройствами осуществляет мониторинг оконечных устройств — ПК, ноутбуков, серверов, планшетов, принтеров и т. д.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Системы предыдущих поколений и встроенные системы

- Системы предыдущих поколений — это сетевые устройства, которые продолжают работать, но не обеспечены поддержкой.
- Встроенная система — это устройство, встроенное в другой объект, например, в прибор. В системах предыдущих поколений и встроенных системах имеются встроенные микрочипы.
- Системы предыдущих поколений и встроенные системы могут создавать риск нарушения безопасности.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Коммутационная панель

Участок, служащий для централизованного подсоединения сетевых кабелей. Коммутационные кабели служат для соединения с другой коммутационной панелью, которая соединяется с другим коммутационным шкафом или с устройством, например, с установленным поблизости коммутатором.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Питание по Ethernet и Ethernet по линии питания

- Питание по Ethernet (PoE) — стандарт кабельного электропитания устройств, например, AP, камер и IP-телефонов.
- Источник питания от сети Ethernet может быть подсоединен к сетевому кабелю и соединяться другим кабелем с устройством, получающим электропитание.

- Ethernet по линии питания или по электросети — технология, использующая имеющуюся электропроводку для формирования сети.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Облачный сетевой контроллер

- Облачный сетевой контроллер — это удаленное устройство, дающее возможность управлять сетевыми устройствами, например, коммутаторами или точками доступа.

5.4. Сетевые кабели

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Инструменты для работы с сетевыми кабелями

Видео. Инструменты для работы с сетевыми кабелями

В этом видео показаны инструменты для работы с сетевыми кабелями:

- Обжимные щипцы для кабелей
- Инструменты для снятия изоляции
- Кабельные разъемы
- Инструмент для заделки кабеля
- Тестер сетевых кабелей
- Тонер и контактный щуп

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Инструменты для работы с сетью и их описания

- Кусачки или боковые кусачки

- Инструменты для снятия изоляции

- Обжимные щипцы используются для безопасной фиксаци
- Инструменты для заделки кабеля используются для оконе

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Инструменты для работы с сетью и их описания (продолжение)

- Мультиметр
- Генератор тонового сигнала
- Адаптер закольцовывания используется для проверки портов
- Кабельный тестер

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

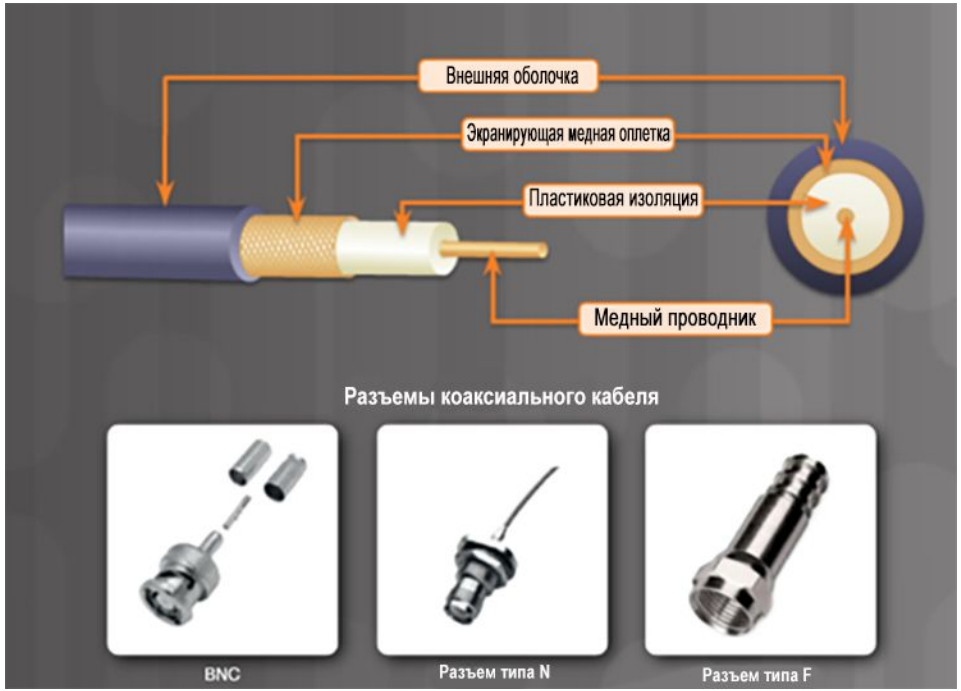
Типы кабелей

- Типы кабелей, используемые для сетевых соединений
  - Витые пары
  - Коаксиальные
  - Волоконно-оптические

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Коаксиальные кабели

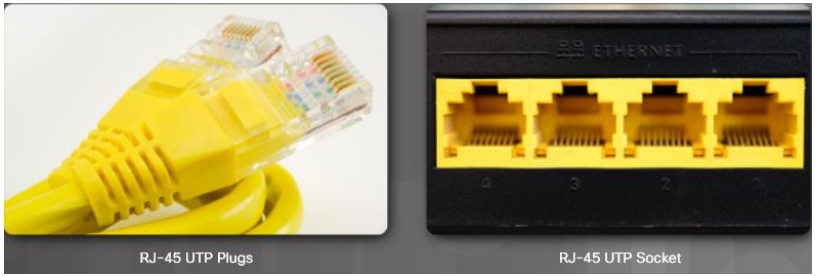
- Коаксиальный кабель
  - Медный или алюминиевый
  - Используется в системах кабельного ТВ и в спутниковых коммуникационных системах
  - Коаксиальный кабель сложнее в установке, дороже и труднее поддается ремонту, чем витая пара

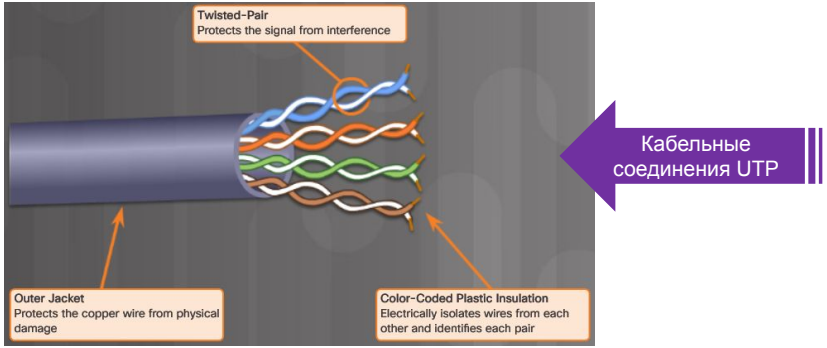


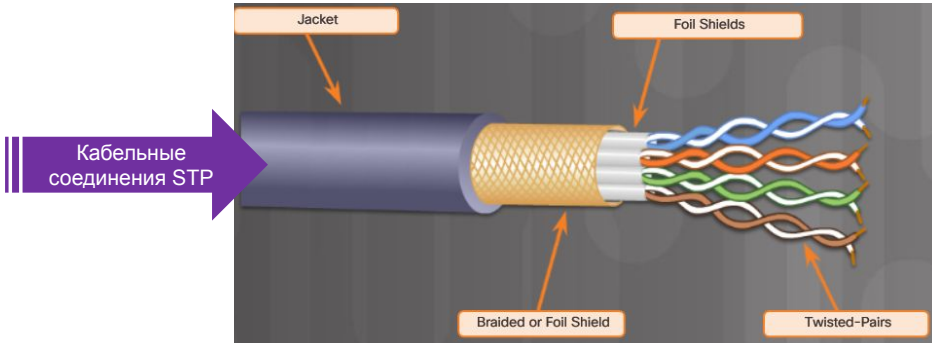
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Витые пары

- Типы витых пар
  - Неэкранированная витая пара (UTP)
  - Экранированная витая пара (STP)
- UTP
  - Самый распространенный вариант
  - Четыре пары проводов с цветовой кодировкой
  - Неэкранированная витая пара не обеспечивает защиту от электромагнитных помех (EMI) и радиочастотных помех (RFI)
- STP
  - Обеспечивает более эффективную защиту от EMI и RFI
  - Сложнее в установке и дороже







Классификация витых пар

Кабель UTP категории 5

Скорость	Характеристики
100 Мб/с при 100 МГц	• Первый широко распространенный 4-парный кабель UTP, который заменил в локальных сетях Ethernet кабели UTP категории 3. • Изготавливается по более жестким стандартам, чем кабели категории 3, и обеспечивает более высокую скорость передачи данных.

Кабель UTP категории 5e

Скорость	Характеристики
1 Гб/с при 100 МГц	• Изготавливается по более жестким стандартам, чем кабели категории 5, и обеспечивает более высокую скорость передачи данных. • Увеличенная в сравнении с кабелями категории 5 плотность витков повышает устойчивость к внешним электромагнитным и радиочастотным помехам.

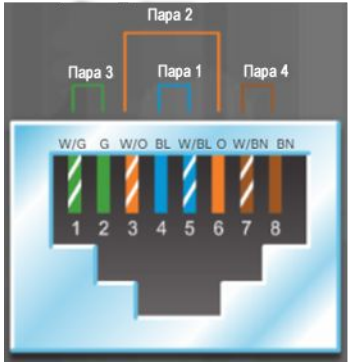
Кабель UTP категории 6

Скорость	Характеристики
1 Гб/с при 250 МГц (500 Мгц у категории 6a)	• Изготавливается по более жестким стандартам, чем кабели категории 5e, и обеспечивает более высокую скорость передачи данных. • Увеличенная в сравнении с кабелями категории 5e плотность витков повышает устойчивость к внешним электромагнитным и радиочастотным помехам. • Может быть оснащен внутренним пластиковым разделителем, отделяющим пары проводов для дополнительной защиты от электромагнитных и радиочастотных помех. • Хороший вариант, когда требуется большая пропускная способность, например, для видеоконференцсвязи или игр. • Кабель категории 6a имеет более мощную изоляцию и улучшенные характеристики в сравнении с кабелем категории 6.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

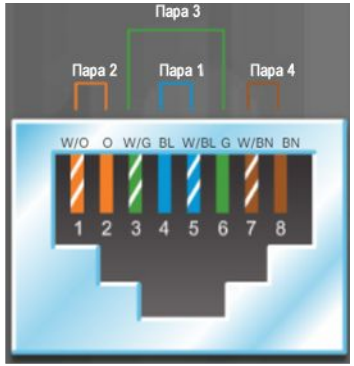
Витые пары

T568A



Цветовая маркировка	
БЕЛ/ЗЕЛ	Зеленый с белой полосой
ЗЕЛ	Зеленый
БЕЛ/ОРАНЖ	Оранжевый с белой полосой
СИН	Синий
БЕЛ/СИН	Синий с белой полосой
ОРАНЖ	Оранжевый
БЕЛ/КОР	Коричневый с белой полосой
КОР	Коричневый

T568B



Цветовая маркировка	
БЕЛ/ОРАНЖ	Оранжевый с белой полосой
ОРАНЖ	Оранжевый
БЕЛ/ЗЕЛ	Зеленый с белой полосой
СИН	Синий
БЕЛ/СИН	Синий с белой полосой
ЗЕЛ	Зеленый
БЕЛ/КОР	Коричневый с белой полосой
КОР	Коричневый

В кабельном соединении сетевого устройства с настенной розеткой или коммутационной панели с коммутатором оба конца кабеля должны соответствовать одному стандарту.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Видео. Компоновка и тестирование сетевого кабеля

Видео. Изготовление и тестирование сетевого кабеля

В этом видео рассматривается изготовление и тестирование сетевого кабеля:

- **Шаг 1:** Отрежьте участок кабеля нужной длины.
- **Шаг 2:** Зачистите кабель, чтобы обнажить провода.
- **Шаг 3:** Расплетите провода витой пары и, если необходимо, снимите струну и сепаратор.
- **Шаг 4:** Скомпонуйте провода в соответствии с цветовой кодировкой и обрежьте их до нужной длины.
- **Шаг 5:** Вставьте концы проводов в разъем RJ-45.
- **Шаг 6:** Убедитесь в том, что концы проводов доходят до торца разъема RJ-45.
- **Шаг 7:** Зафиксируйте разъем RJ-45 на кабеле.
- **Шаг 8:** Проверьте проводимость кабеля.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Компоновка и тестирование сетевого кабеля

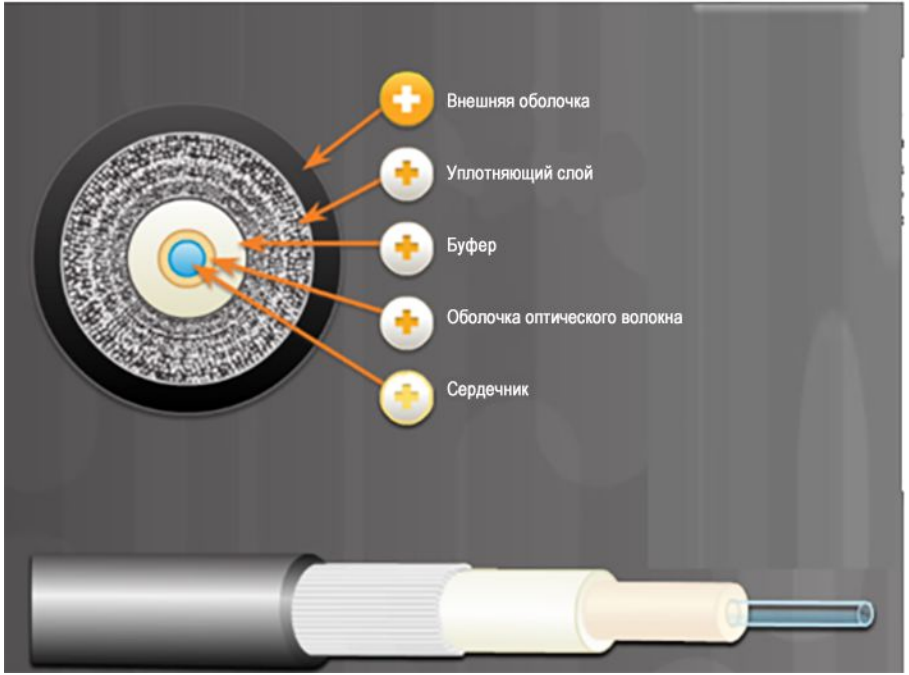
В этой лабораторной работе вам предстоит скомпоновать и протестировать прямой кабель UTP для сети Ethernet.

Примечание. В прямом кабеле цвета проводов контакта 1 и остальных контактов на одном конце совпадают с цветами проводов контакта 1 и остальных контактов на другом конце кабеля. Кабель будет скомпонован по стандарту TIA/EIA T568A или T568B для сети Ethernet. Этот стандарт определяет распределение проводов по цветам. Прямые кабели обычно используются для прямого подключения хоста к коммутатору или к настенной панели в офисе.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Волоконно-оптические кабели

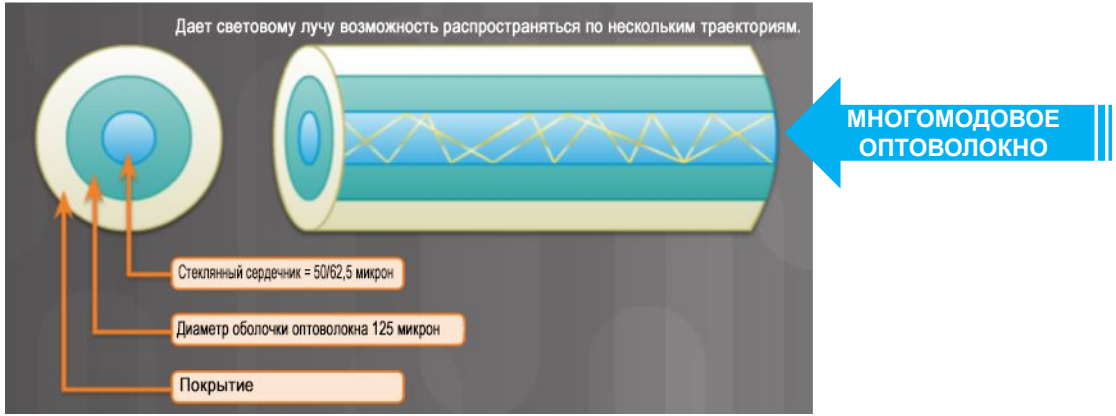
- Волоконно-оптические кабели
  - Используют свет для передачи данных
  - Нечувствительны к электромагнитным и радиочастотным помехам



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

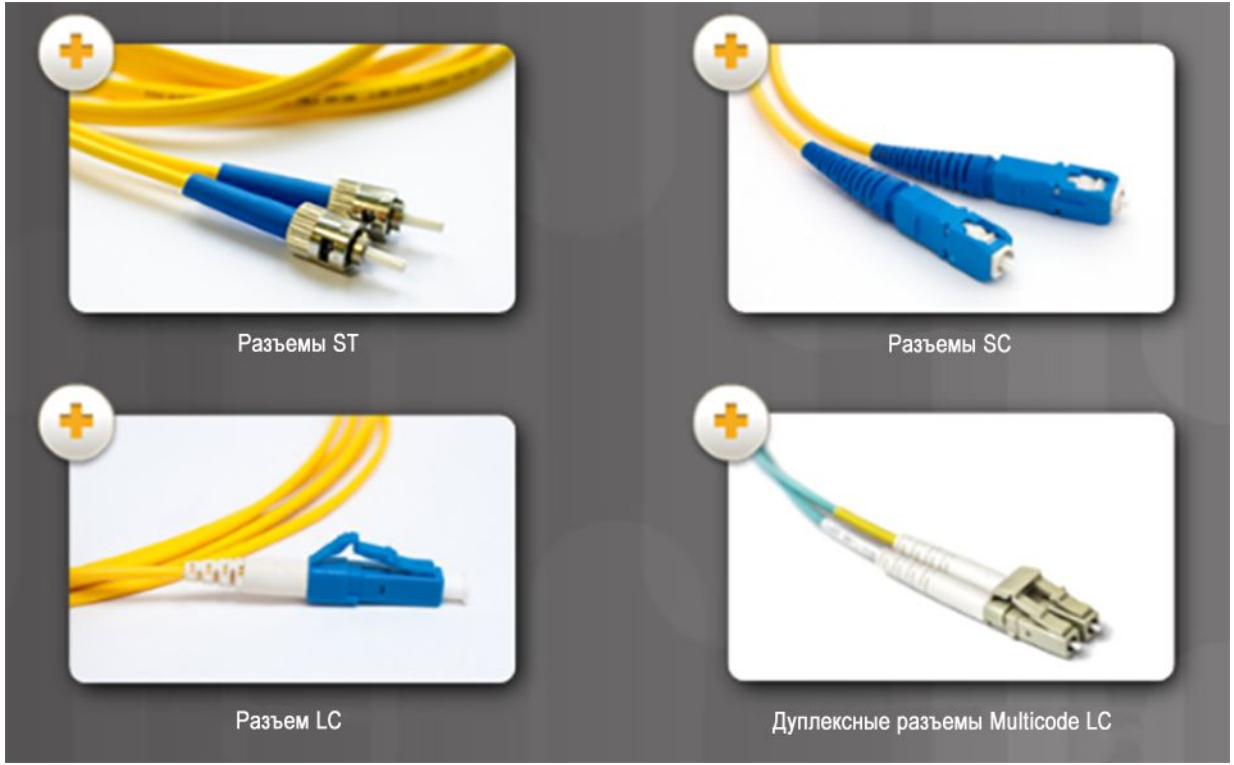
Типы оптоволоконных носителей

- Одномодовое оптоволокно (SMF)
  - Небольшой сердечник
  - Для эмиссии одного светового пучка используется лазерная технология
  - Большие расстояния
- Многомодовое оптоволокно (MMF)
  - Крупный сердечник
  - Для эмиссии света используются светодиоды
  - Свет излучается под разными углами
  - Стоимость ниже
  - Пропускная способность до 10 Гб/с, расстояние до 550 метров



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Разъемы волоконно-оптического кабеля



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

5.5. Резюме главы

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential