



Компьютерные сети

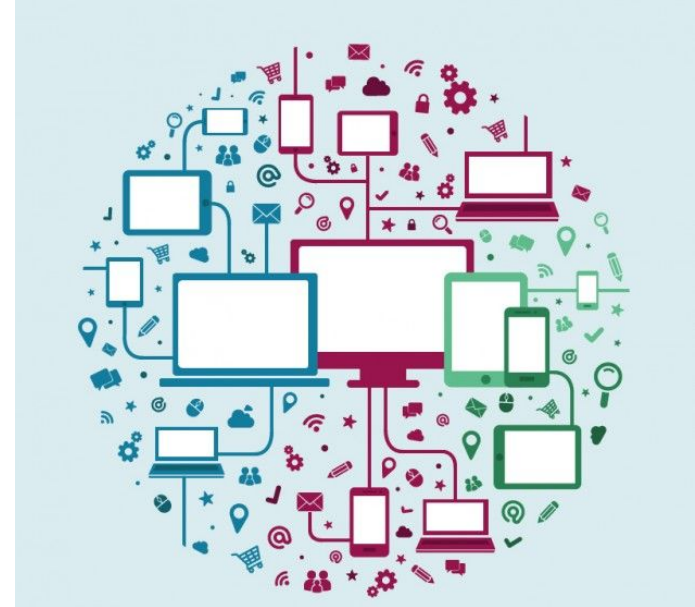
Углубленное изучение сетевых технологий. Часть 2

Семейство технологий Wi-Fi. Технологии VLAN
(802.1Q). Введение в IPv6



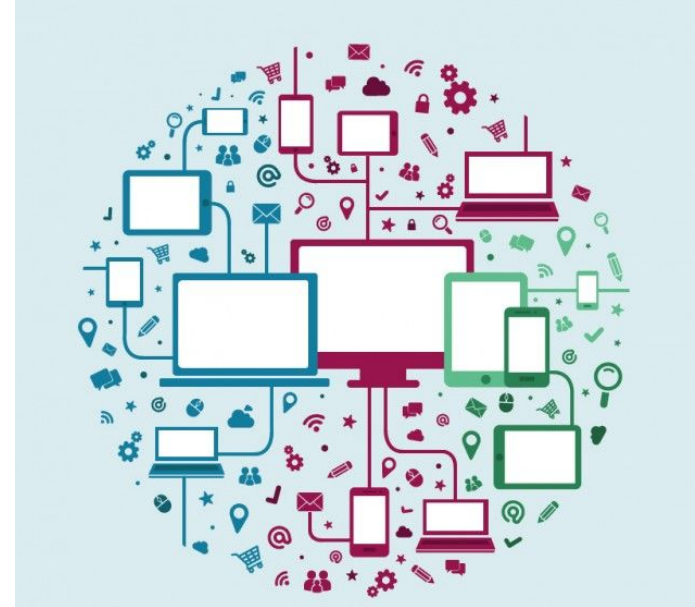
Вопросы к аудитории

1. Проверка домашних работ.
2. Есть ли проблемы?

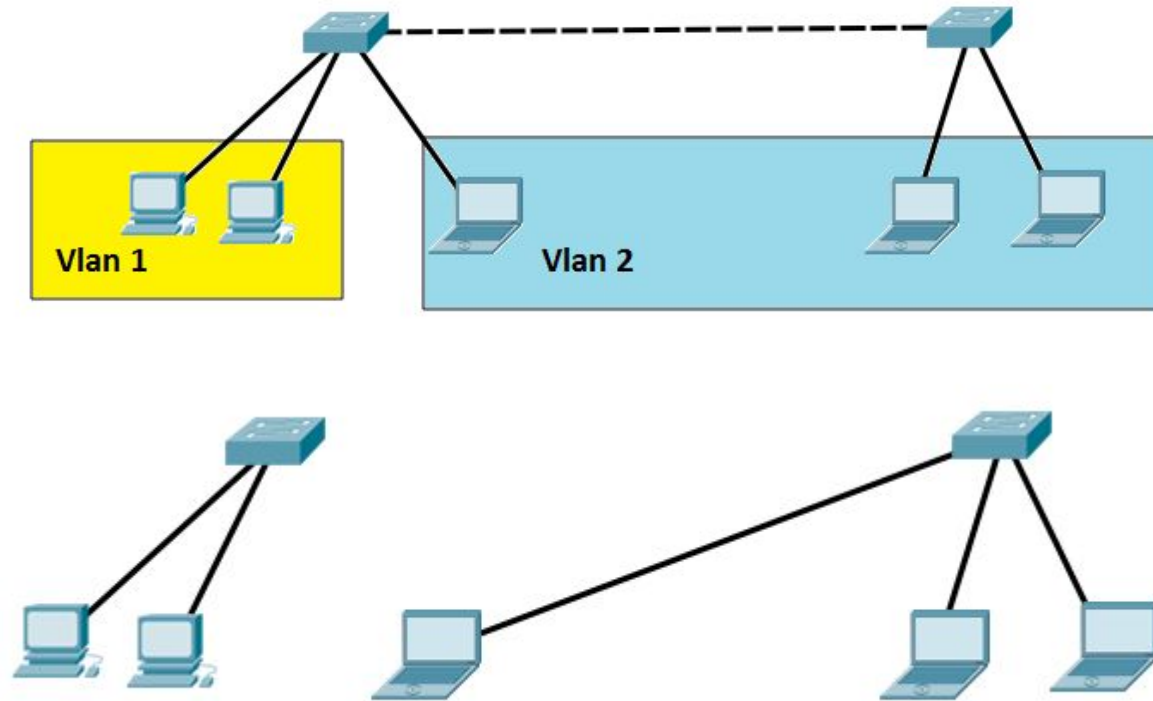


План урока

- VLAN 802.1Q
- WiFi
- IPv6



VLAN



Wi-Fi



Wi-Fi — популярная технология для беспроводного обмена данными компьютерами, (некоторыми) мобильными телефонами и прочими устройствами. Фактически является обобщающим термином для множества технологий и протоколов, описанных в стандартах IEEE 802.11.

Сферы применения:

- Доступ в интернет
- Домашняя сеть
- Радиомосты
- Корпоративные сети





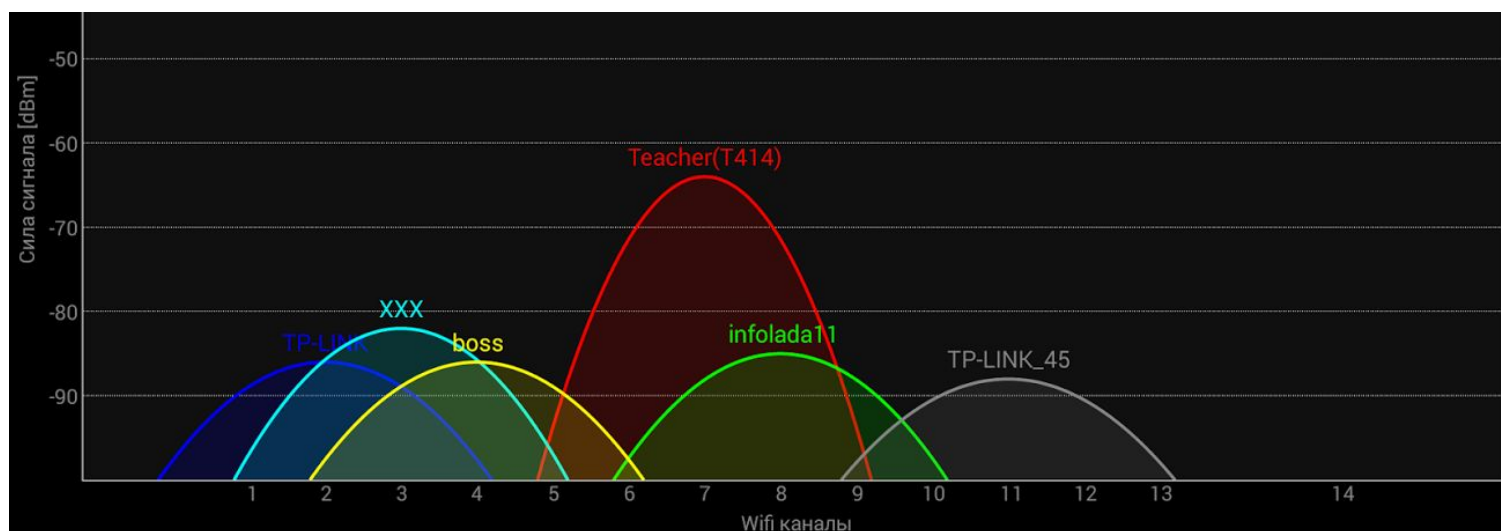
Wi-Fi



Сетевые популярные стандарты wifi: 802.11 g/n/ac.

Стандарт IEEE 802.11 работает на первом и втором уровнях модели OSI: физическом и канальном.

Используются диапазоны 2,4 и 5 ГГц.



Оборудование Wi-Fi

Для построения беспроводной локальной сети обычно применяется 2 типа:

- Клиентское устройство
- Точка доступа устройство

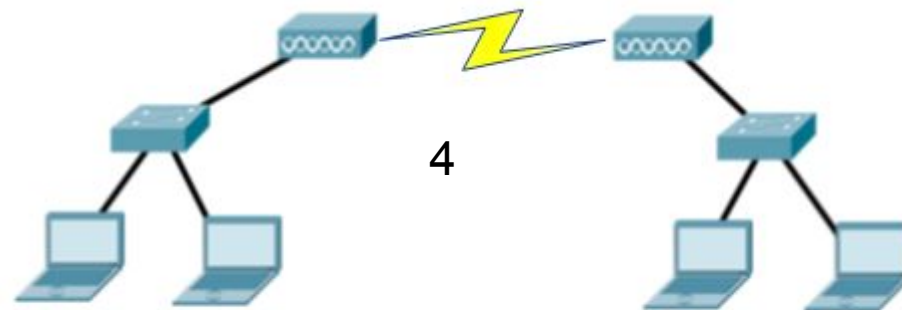
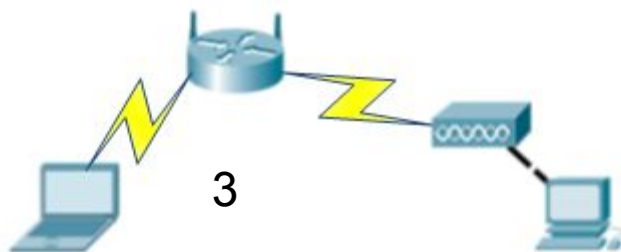
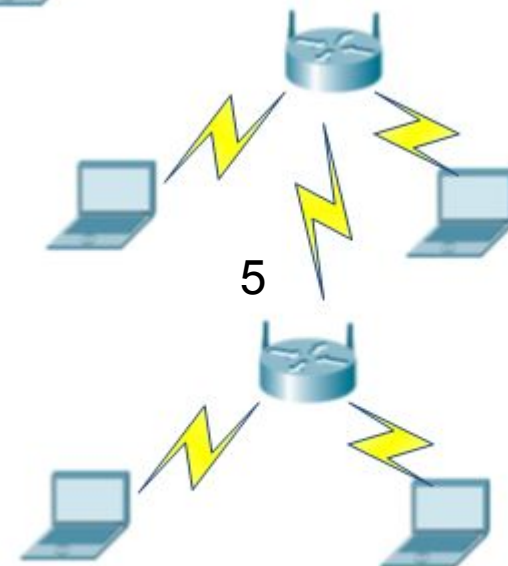
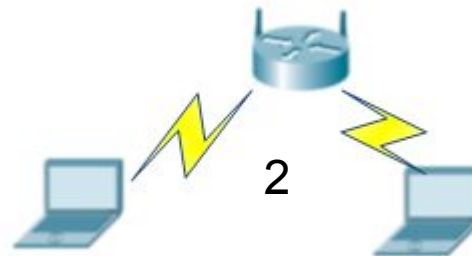
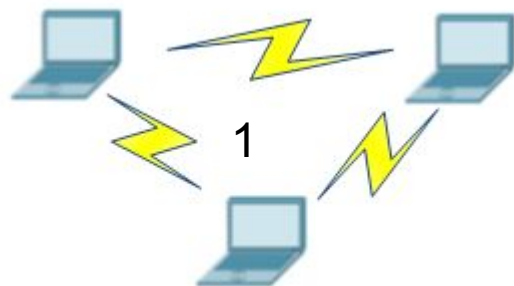
Точка доступа состоит из следующих элементов:

- Антенну
- Приемопередатчик
- Интерфейс проводной сети
- Встроенный микрокомпьютер
- Программное обеспечение



Wi-Fi

1. Соединение Ad-Нос (точка-точка).
2. Точка доступа, с использованием роутера или модема.
3. Клиентская точка.
4. Соединение мост.
5. Репитер.





Безопасность в Wi-Fi



Стандарты шифрования: WEP, WPA, WPA2

Почему всегда нужно использовать шифрованное соединение **WPA2**?

Отключаем WPS



Недостатки и ограничения протокола IPv4

- Ограниченность адресного пространства.
- Слабая агрегация адресов.
- Проблемы фрагментации трафика.
- Проблема безопасности коммуникаций.



IPv6

IPv6 — развитие протокола IPv4, которое решает перечисленные проблемы, пути увеличения длины адреса с 32 до 128 бит. В настоящее время протокол IPv6 широко используется внутри дата центров, такими гигантами как Google, Facebook, Yandex.

Постепенно происходит внедрение 6ой версии в сети провайдеров по всему миру, но пока протокол не получил широкого распространения в Интернете, как IPv4.



Особенности адресации IPv6

128-битный в шестнадцатеричном формате (0-9, A-F)

Используются 16-битные шестнадцатеричные числа, разделенные двоеточиями (:)

Каждая четверка шестнадцатеричных цифр эквивалентна 16 битам (двум байтам)

Состоит из восьми четверок, каждая из которых эквивалентна 16 битам

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

2001 в шестнадцатеричном виде это
0010 0000 0000 0001 в двоичном



Структура адресов IPv6



Префикс сайта или Префикс глобальной маршрутизации это первые три четверки (или 48 бит) адреса. Он назначается Интернет-провайдером.

ID подсети это 4-ая четверка адреса.

ID интерфейса это последние 4 четверки (64 бита) адреса. Он может вручную или динамически назначаться с помощью механизма EUI-64 (Extended Unique Identifier).



Структура адресов IPv6

Первые 3 бита фиксированы: 001(двоич), что дает 200::/12 (IANA Global Routing Number)

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



IANA

Биты 16-24 идентифицируют регионального регистратора:

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



Registry


- 2001:0000::/23 – IANA
- 2001:0200::/23 – APNIC (Азиатско-Тихоокеанский регион)
- 2001:0400::/23 – ARIN (Североамериканский регион)
- 2001:0600::/23 – RIPE (Европа, Ближний Восток, Россия и СНГ)



Структура адресов IPv6


Оставшиеся 8 бит до /32 идентифицируют ISP.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



3-я четверка представляет идентификатор сайта/компании.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



4-я четверка представляет идентификатор подсети.

- - Позволяет адресовать 65,536 подсетей с 18,446,744,073,709,551,616 (18 квинтиллионов) адресов в каждой подсети.
- - Не является частью хостового поля адреса.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



Адресная схема и подсети IPv6

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



The diagram shows an IPv6 address: 2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64. A red bracket is drawn under the last four hexadecimals (0127:00AB:CAFE:0E1F), with a vertical line pointing down to the text 'Interface ID'.

это оставшиеся 64 бита адреса.

Может быть сконфигурирован вручную или динамически с использованием EUI-64 (Extended Unique Identifier).

Механизм EUI-64 использует 48-битный MAC адрес устройства и конвертирует его в 64-битный путем вставки значения FF:FE в середину адреса.

Первый (сетевой) и последний (широковещательный) адреса могут быть назначены интерфейсам. Интерфейсу можно назначить более одного IPv6 адреса.

Нет широковещательных адресов, вместо этого используется мультикастинг.



Адресная схема и подсети IPv6

IPv6 использует тот же метод деления на подсети, что и IPv4.

/127 дает 2 адреса.

/124 дает 16 адресов.

/120 дает 256 адресов.

Первый адрес в подсети полностью состоит из 0, последний – полностью из F.

Для простоты и единства структуры рекомендуется везде использовать /64. Использование чего-либо меньшего чем /64 может потенциально привести к сбою некоторых функций IPv6 и неоправданному усложнению структуры адресации.



Нули в старших разрядах и двойные двоеточия (::)

Нули в старших разрядах любой 16-битной секции могут быть опущены.

Адрес до упрощения:

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64

Адрес после упрощения:

2001:DB8:1:5270:127:AB:CAFE:E1F /64

Это правило применимо только к нулям в старших разрядах. Если опустить нули в младших разрядах, адрес будет неверен.

2001:0DB8:0001:5270:0127:00AB:CAFE:0E1F /64



Нули в старших разрядах и двойные двоеточия (::)

Двойные двоеточия или «сжатие нулей» можно использовать для сокращения IPv6 адреса когда одна или более секций полностью состоит из нулей.

2001:0DB8:0000:0000:ACAD:0000:0000:E175
→ 2001:DB8::ACAD:0:0:E175

С помощью двойного двоеточия можно сократить только последовательность целых 16-битных нулевых блоков. Нельзя использовать двойное двоеточие внутри блока.

FF02:30:0:0:0:0:0:5
└─ FF02:3::5 Неверно
└─ FF02:30::5 Верно

Двойное двоеточие можно использовать только один раз, иначе адрес становится неоднозначным.

2001::ABCD::1234
└─ 2001:0000:0000:0000:0000:ABCD:0000:1234
└─ 2001:0000:0000:0000:ABCD:0000:0000:1234
└─ 2001:0000:ABCD:0000:0000:0000:0000:1234



Типы IPv6 адресов

Link-Local адреса предназначены для использования только в локальном канале.

Адреса Link-Local автоматически конфигурируются на всех интерфейсах.

Префикс, используемый Link-Local адресами – FE80::X/10.

Маршрутизаторы не перенаправляют пакеты с Link-local адресом источника или назначения.

Функция схожа с IPv4 адресом 127.0.0.1

Адрес Loorback 0:0:0:0:0:0:0:1 может быть сокращен до ::1

Используется устройством для отправки пакета себе самому.



IPv6

- 128-битный адрес, состоит из префикса глобальной маршрутизации, ID подсети и ID интерфейса.
- Используется 16-ричный формат 0-9, A-F.
- Минимальный размер максимального пакета 1280 байт.
- Сетевой и широковещательный адреса могут быть назначены интерфейсам конечных устройств.
- Встроенное шифрование IPsec.

IPv4

- 32-битный адрес, состоящий из сетевой и хостовой части.
- Используется десятичная запись через точку.
- Минимальный размер максимального пакета 576 байт.
- Сетевой и широковещательный адреса нельзя назначать интерфейсам конечных устройств.
- Для шифрования IPv4 пакетов нужно применять технологии VPN.



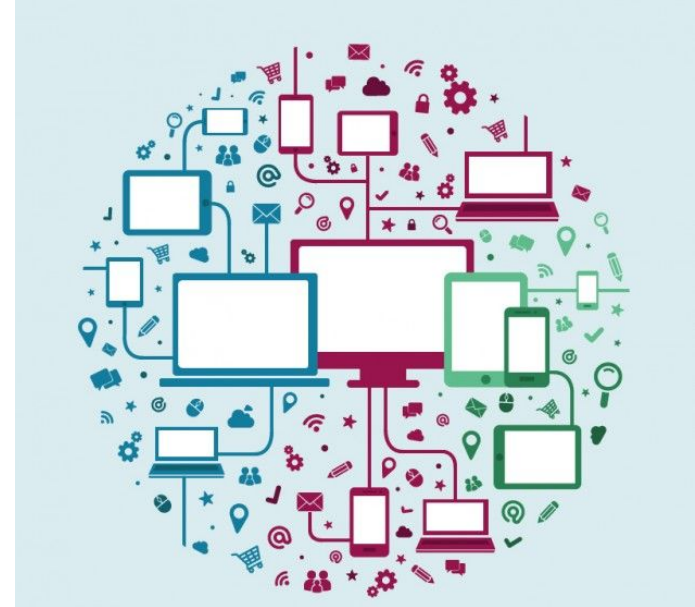


Практическое задание

Работа в РТ. Разворачиваем сеть Wi-Fi.



Вопросы?



На следующем занятии...

Прикладной уровень. SMTP.
HTTP

