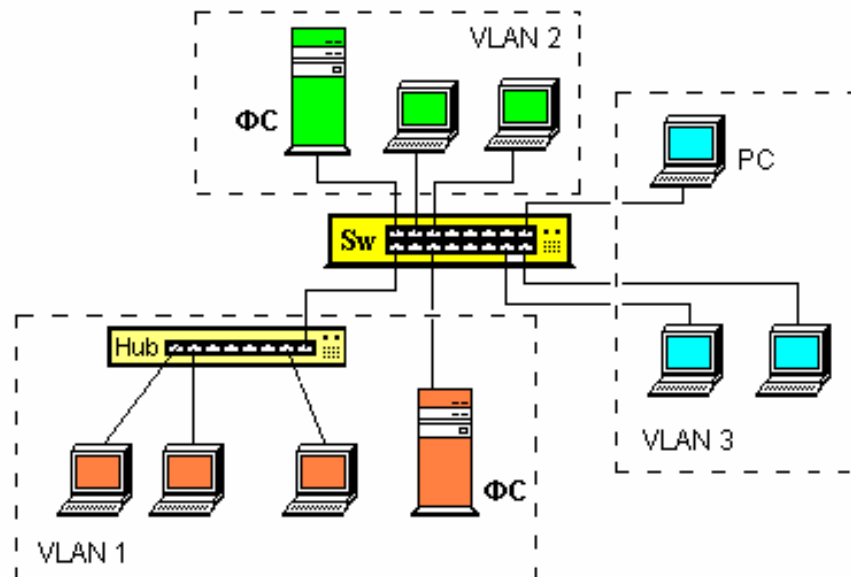


Виртуальные ЛКС (VLAN)

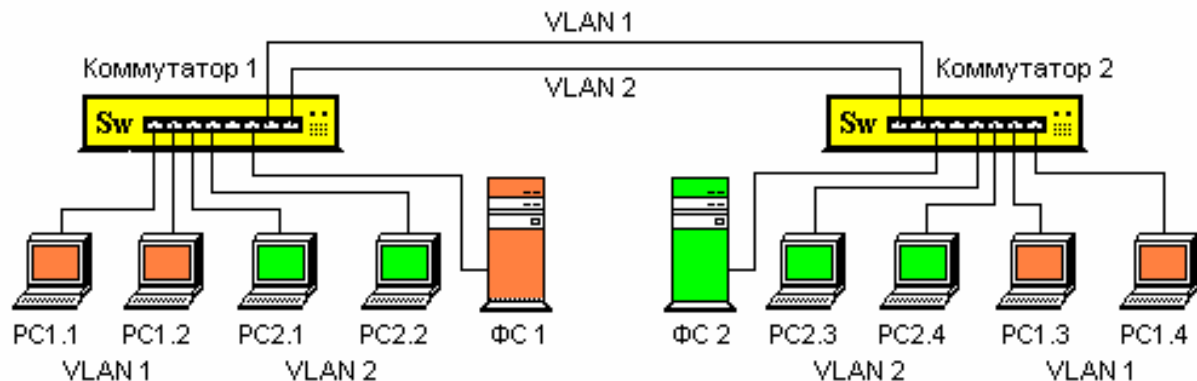
Виртуальной локальной сетью (*Virtual LAN, VLAN*) называется совокупность узлов некоторой компьютерной сети, трафик которой, в том числе широковещательный, на канальном уровне полностью **изолирован** от трафика других узлов этой сети. Это означает, что передача кадров между разными виртуальными сетями на основании MAC-адреса невозможна.

Основное назначение технологии *VLAN* – **недопущение трафика из одной сети в другую**. Это делается либо с целью увеличения реальной пропускной способности сегментов сети, или с целью защиты от несанкционированного доступа. Виртуальные сети возможно создавать на основе коммутаторов из групп пользователей, основываясь на их задачах, а не по физическому расположению в сети. *VLAN* могут быть построены на базе одного или нескольких коммутаторов.

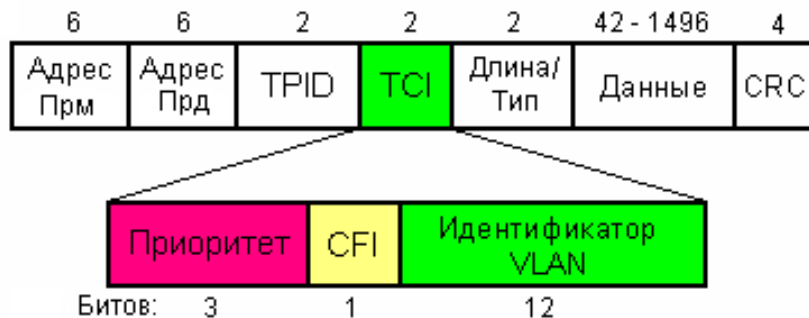
Виртуальная сеть на базе одного коммутатора



Виртуальные ЛКС на базе нескольких коммутаторов



Вместо двух каналов для VLAN 1 и VLAN 2 можно использовать один магистральный (транковый) канал.

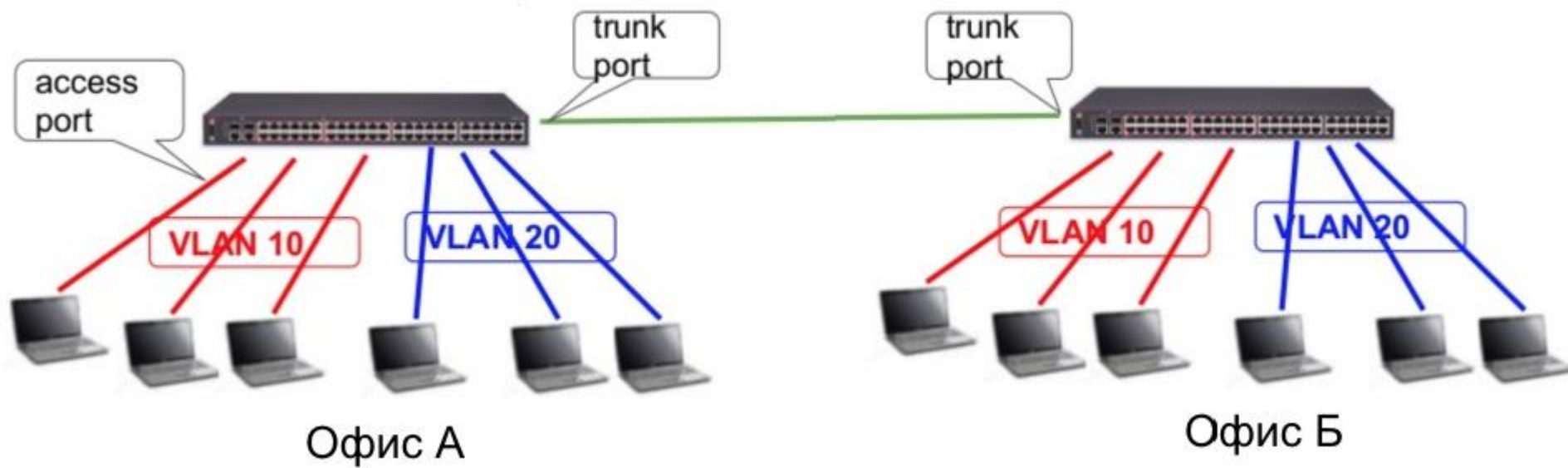


TPID - Тэг протокольного идентификатора (*Tag Protocol Identifier*) = 8100

TCI - тэг управляющей информации (*Tag Control Information*)

CFI (*Canonical Format Indicator*) – указывает тип др. сетей (FDDI, Token Ring)

Виртуальные ЛКС на базе нескольких коммутаторов с магистральной (транковой) линией связи



Режимы работы коммутаторов с транковой линией связи

Для автоматической настройки магистрального порта коммутаторы Cisco поддерживают специальный протокол **DTP** (**D**ynamic **T**runk **P**rotocol), при котором коммутатор периодически посылает кадры соседним портам. Все коммутаторы поддерживают **4 режима** работы магистрального порта:

Auto - DTP-кадры не рассылаются. Приняв DTP-кадр порт сразу переходит в магистральный режим.

Desirable - рассылаются DTP-кадры. Если на другом конце интерфейс готов перейти в магистральный режим, то сразу оба порта переходят в данный режим.

Trunk - статический магистральный режим. DTP-кадры не рассылает.

Nonegotiate - готов перейти в магистральный режим только, если на другом конце установлен магистральный режим. DTP-кадры не рассылает.

Настройка портов в транковый режим

Статический trunk:

```
switch(config-if)# switchport mode trunk
```

В старых моделях коммутаторов может потребоваться настроить инкапсуляцию

```
switch(config-if)# switchport encapsulation dot1q
```

Затем снова включить статический режим trunk

```
switch(config-if)# switchport mode trunk
```

Динамический trunk:

Режим auto

```
switch(config-if)# switchport mode dynamic auto
```

Режим desirable

```
switch(config-if)# switchport mode dynamic desirable
```

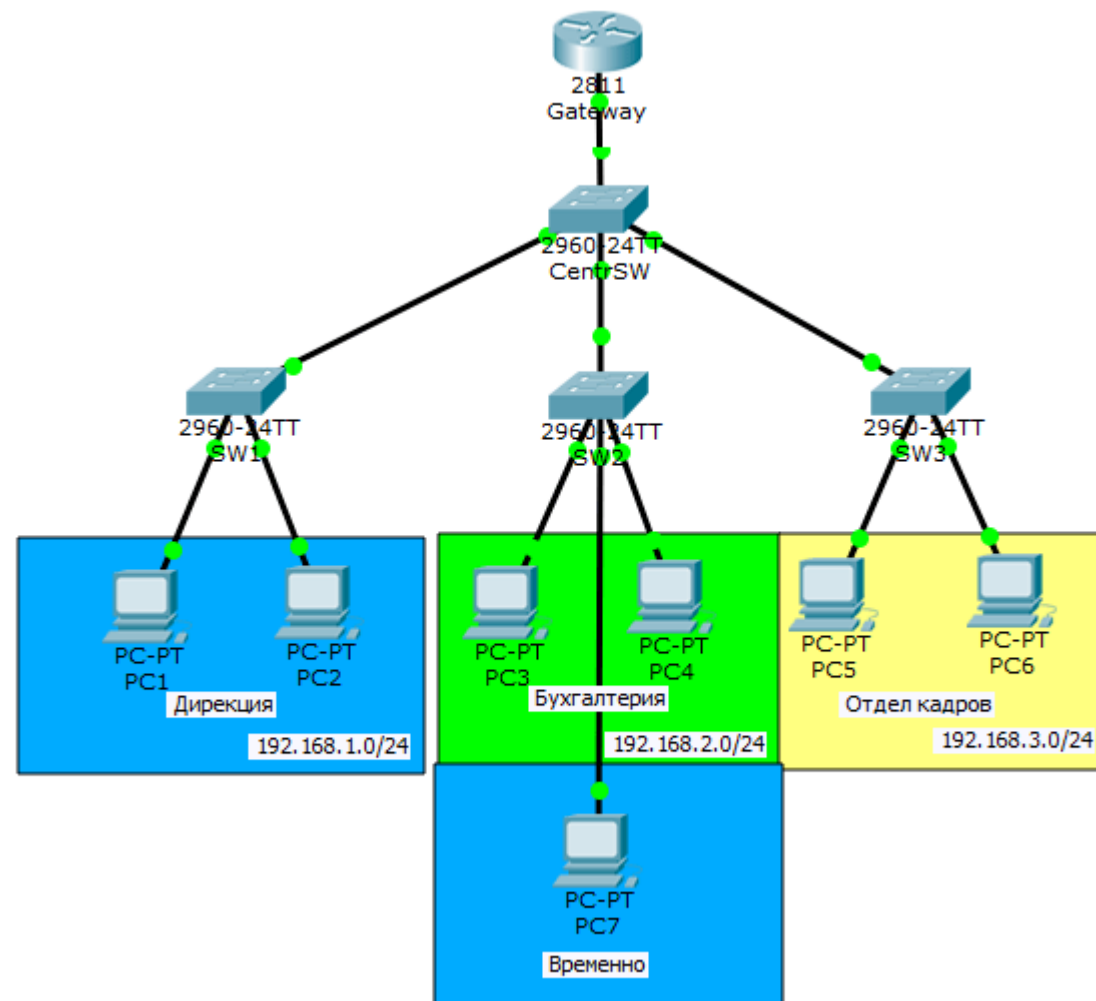
Режим nonegotiate

```
switch(config-if)# switchport mode nonegotiate
```

Для проверки текущего режима выполни

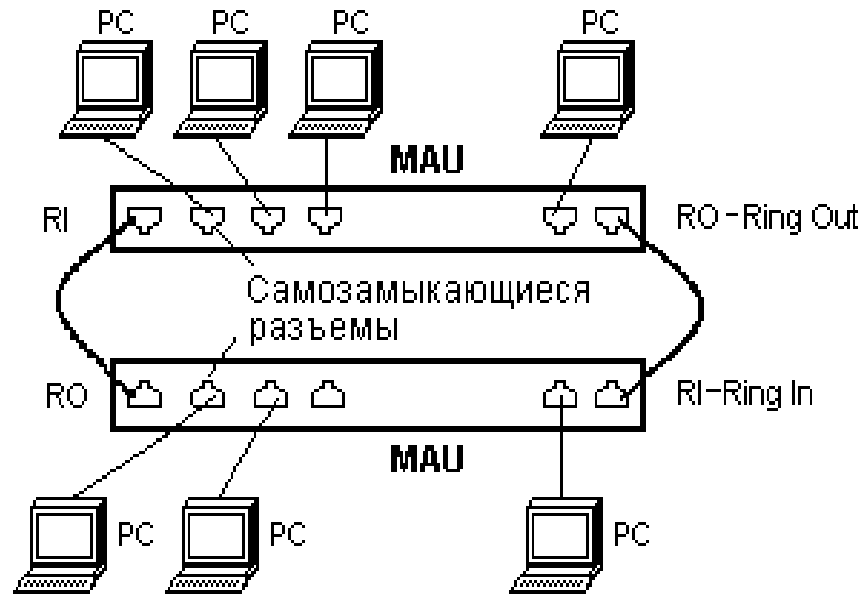
```
switch# show dtp status
```

Маршрутизация между VLAN



Локальная сеть Token Ring

MAU (Multistation Access Unit)



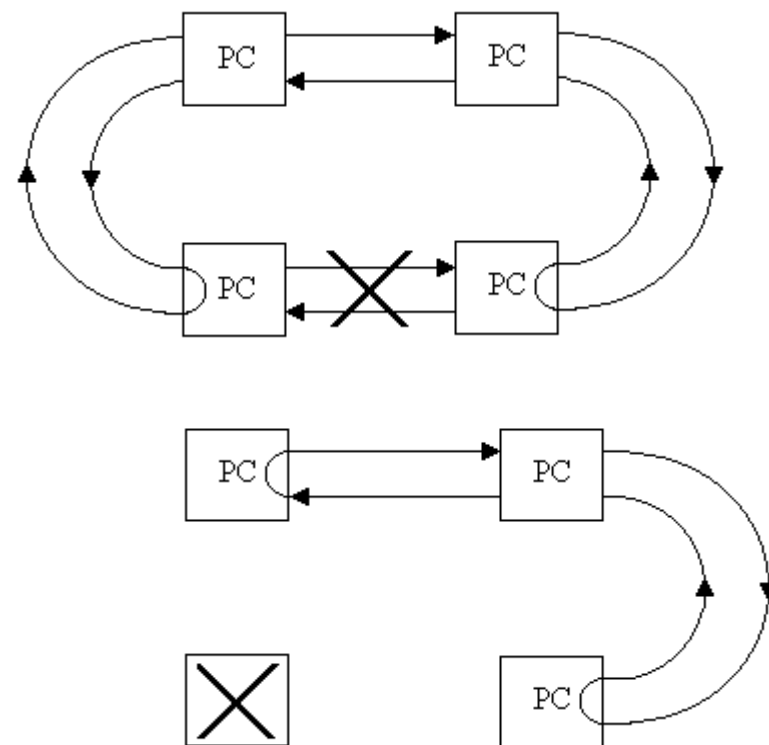
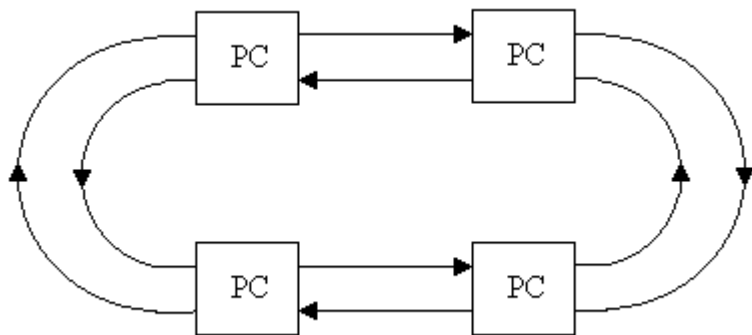
Особенности: Фиксированная задержка. 3 типа кадров: *кадр маркера, кадр данных и кадр аварийного завершения*. Манчестерское кодирование. Пассивный и активный монитор.

Параметры: Время удержания маркера (10 мс). Размер поля данных кадра: 4500 байт или 16 кбайт

Сеть FDDI – Fiber Distributed Data Interface

Основана на технологии Token Ring; 100 Мбит/с; ВОЛС, кольцо до 100 км – первичное и вторичное.

В штатном режиме данные передаются только по внешнему кольцу. При обрыве линии и выходе из строя рабочей станции осуществляется восстановление (сворачивание) кольца за счет использования внутренней линии связи.



Линейное кодирование 4B/5B, скорость модуляции 125 МГц.

В паузах передачи данных между портами непрерывно передается 5-битовая синхронизирующая комбинация 11111 – *Idle*.

Процедуры сворачивания кольца

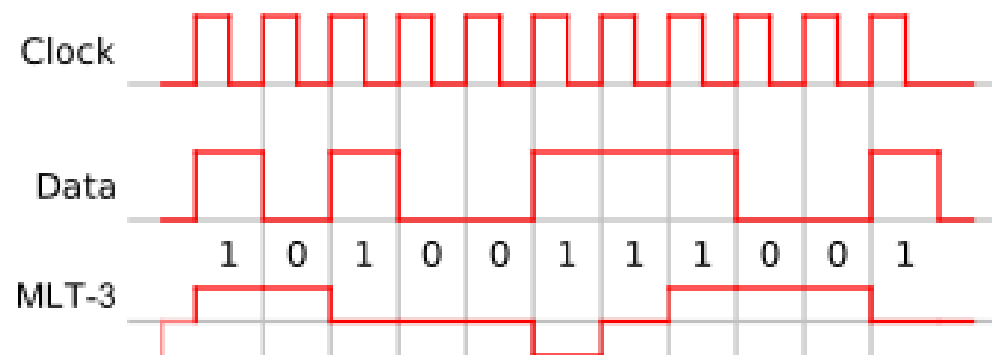
Сети *Fast Ethernet*

Особенности: форматы кадров не совпадают с форматом классической Ethernet; межкадровый интервал равен 0,96 мкс (в классической сети Ethernet – 9,6 мкс), а длительность единичного элемента составляет 10 нс.

100BASE-TX - передача данных по двум витым парам кабеля 5-й категории; одна пара используется для передачи данных, а вторая – для приема (<100 м). Преобразование данных 4B/5B, линейные сигналы MLT-3.

100BASE-FX. Сегмент - два световода оптоволоконного кабеля (один для передачи другой для приема), в частности мультимодовое волокно диаметром 62,5/125 мкм, инфракрасный диапазон 1350 нм. Максимальная длина сегмента составляет 412 м при п/дуплексе и до 2-х км при полном дуплексе. Преобразование кода 4B/5B и способ линейного кодирования NRZI.

100BASE-T4. Передача данных по 4-м витым парам кабеля UTP категории 3 длиной до 100 метров. алгоритм преобразования кодов данных 8B/6T и способ линейного кодирования NRZI.



Gigabit-Ethernet

Основу функционирования оборудования в 10GBASE-Первоначально стандарт Gigabit Ethernet был опубликован IEEE в 1998 г. как **IEEE 802.3z** и предполагал использование только оптоволоконного кабеля. Другое широко распространённое название 802.3z — **1000BASE-X**, где -X может означать -**CX**, -**SX**, -**LX**.

IEEE 802.3ab, (1999 г.), определяет стандарт гигабитной передачи данных по неэкранированной витой паре (UTP) категорий 5, 5е и 6, и известен как 1000BASE-T.

1000BASE-T осуществляется полнодуплексная передача по всем четырем парам кабеля 7-й категории. 10-гигабитный поток расщепляется на четыре потока со скоростями 2,5 Гбит/с. Используется 10-уровневая амплитудно-импульсная модуляция, при этом один передаваемый единичный элемент отображает три бита. В итоге получается скорость передачи 833, 33 Мбод/с.

В 10Gbase для локальных сетей применяется логическое кодирование 64B/66B вместо 8B/10B, используемого в обычной гигабитной сети Ethernet.

10Gigabit-Ethernet. Сетевой адаптер.

Стандартизированы разновидности сетей, в частности:

- 10Gbase-LR- передача на расстояние до 10 км по одномодовому волокну. Область использования - высокопроизводительные магистральные и корпоративные каналы;
- 10Gbase-ER – на дальности до 40 км по одномодовому волокну;
- 10Gbase-SR – передача на расстояние до 28 м по мультимодовому волокну, предполагается использовать для соединений коммутаторов друг с другом;
- 10Gbase-LX4, дальность связи до 300 м по мультимодовому волокну стандарта FDDI - для сетей в пределах одного здания.
- 10GBASE-X4 реализовано кодирование 8B/10B. В процессе передачи формируется 4 потока по 3,125 Гбит/с, которые передаются по одному волокну (1310 нм) с привлечением техники мультиплексирования длин волн WDM. В случае 10GBASE-W на уровне MAC увеличена минимальная длина межкадровой паузы IPG.

