

СЛЁРМ

STP

Спикер:  
Роман Козлов



# STP

- Что такое STP
- Root bridge
- Определение ролей для интерфейсов
- Изменение топологии



# Что такое STR

Стикер:  
Роман Козлов



# STP

01

Spanning Tree Protocol – протокол канального уровня

02

Основной задачей STP является устранение петель в топологии произвольной сети Ethernet

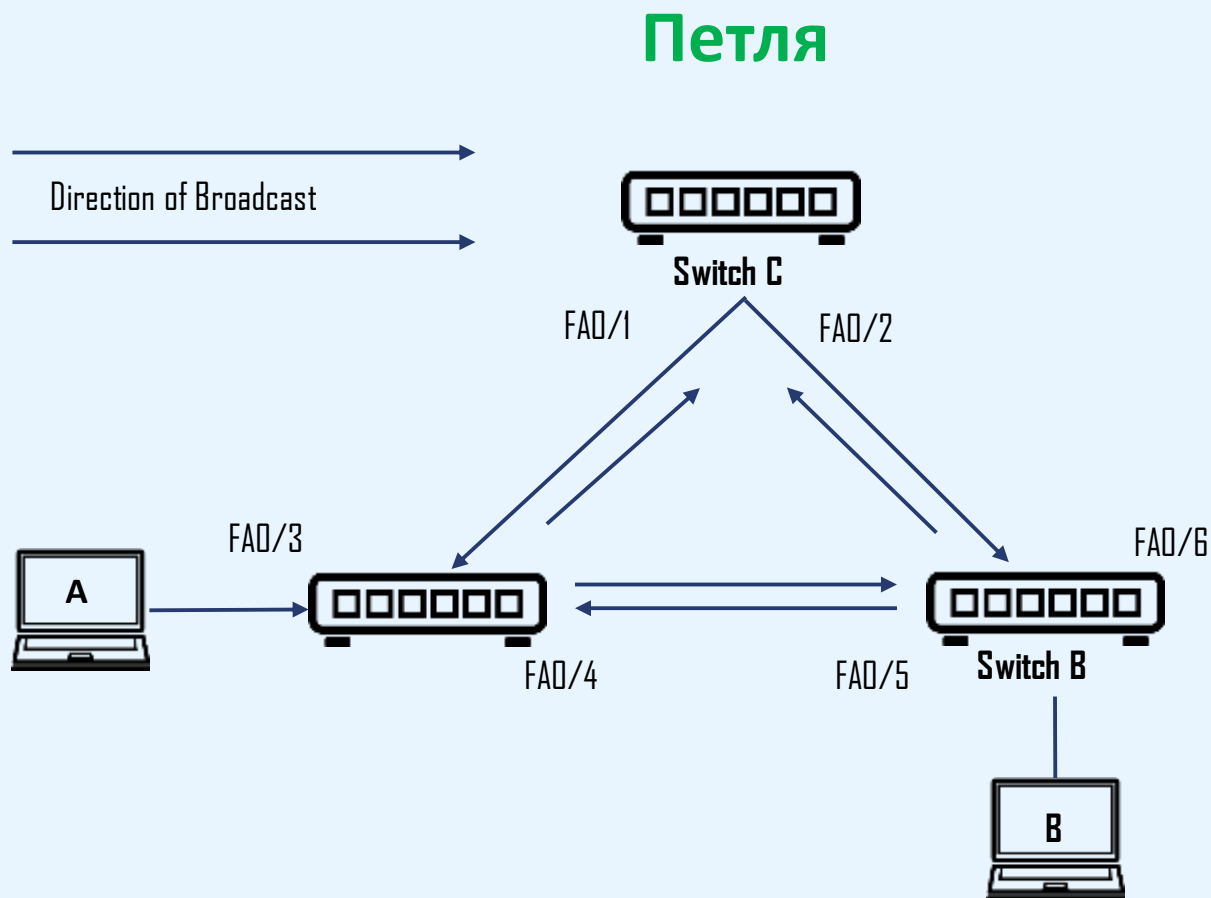
03

STP решает эту задачу, автоматически блокируя соединения

04

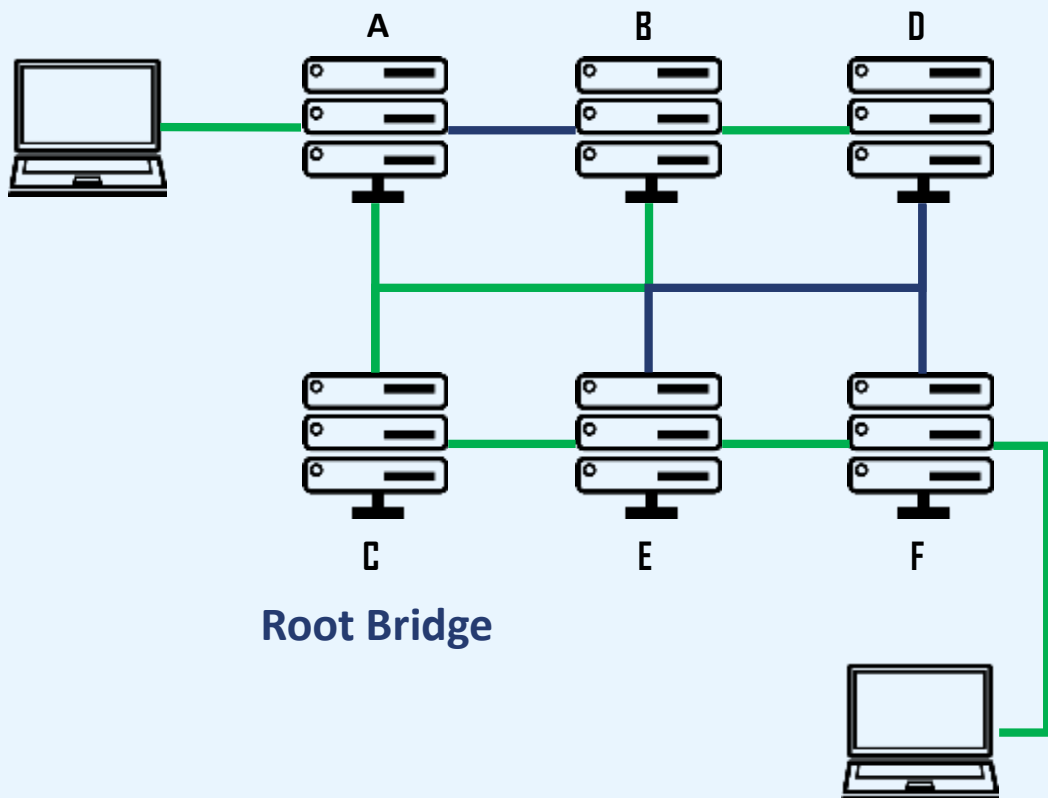
Стандарт IEEE 802.1D, существуют более совершенные варианты протокола

# Что такое STP



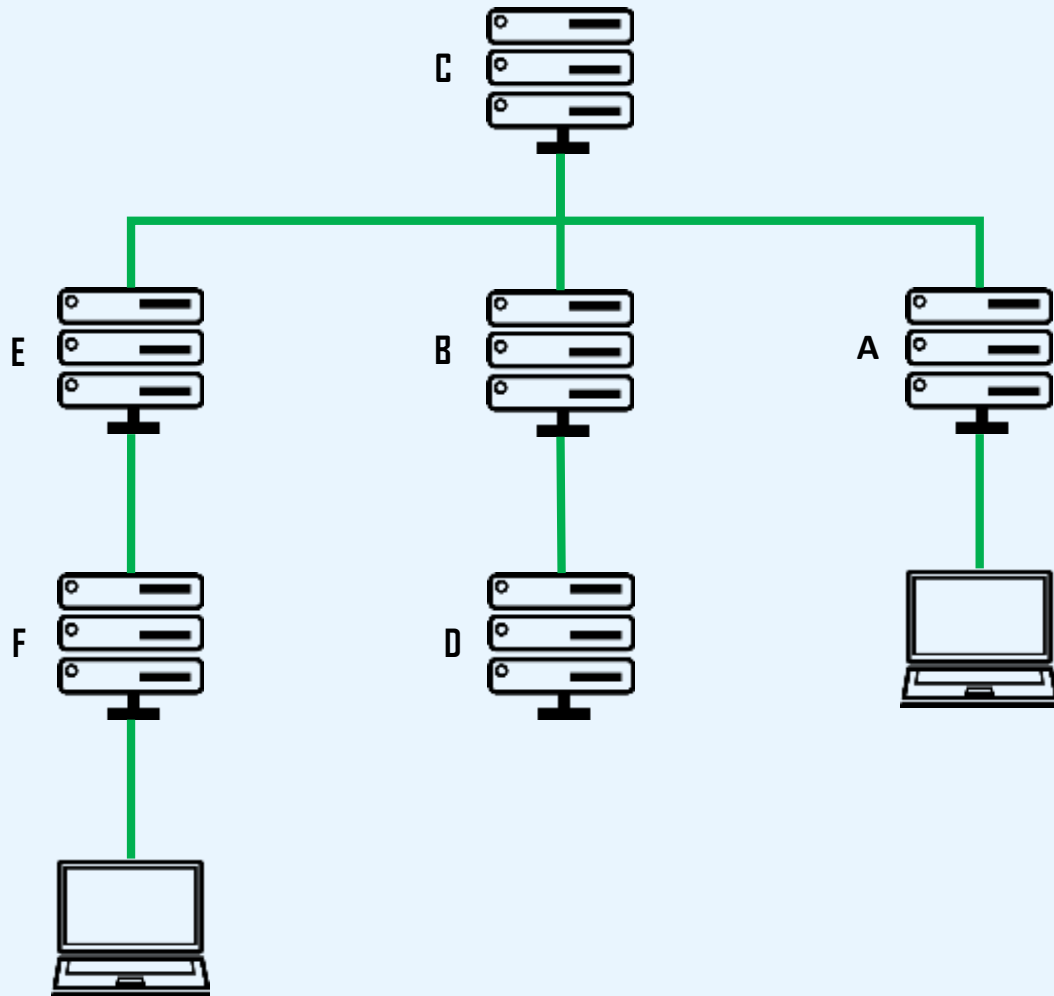
- Основной задачей протокола STP является борьба с широковещательными штормами (Broadcast Storm), при которых вся сеть становится неработоспособной
- К шторму приводят кольца (петли) в сети на основе bridge, поскольку в заголовке пакетов Ethernet нет информации о времени жизни кадра, как, например, у пакетов IP

# STP физическая топология



- (R) STP исключает возможность просмотра одних и тех же MAC-адресов на нескольких bridge портах путем отключения дополнительных портов до этого MAC-адреса
- Первым (R) STP будет выбирать Root Bridge на основе наименьшего идентификатора bridge
- Затем (R) STP будет использовать алгоритм поиска по ширине, принимая Root bridge в качестве отправной точки
- Если алгоритм достигает MAC-адреса в первый раз – он оставляет активный link
- Если алгоритм достигает MAC-адреса во второй раз – он отключает link

# STP логическая топология



- Для определения Root Bridge, bridges обмениваются сообщениями BPDU

**В общем, протокол STP использует два типа сообщений:**

- BPDU (Bridge Protocol Data Unit) — содержит информацию о коммутаторах
- TCN (Topology Change Notification) — уведомляет о изменении топологии.

Для того чтобы определить **какие порты заблокировать**, а какие будут **передавать данные**, STP выполняет следующее:

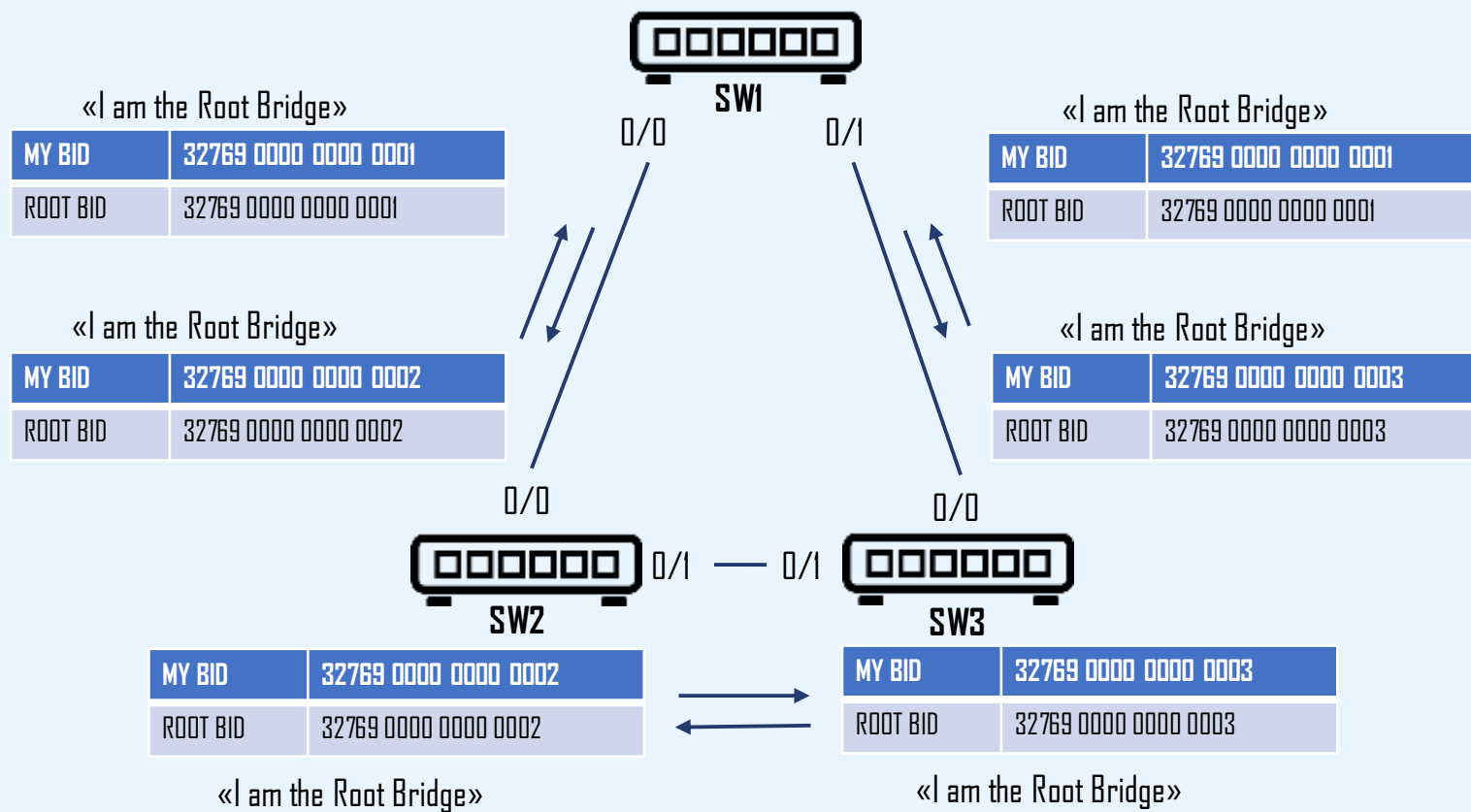
- Выбор корневого моста (Root Bridge)
- Определение корневых портов (Root Port)
- Определение выделенных портов (Designated Port)

# Выбор Root Bridge

Стикер:  
Роман Козлов

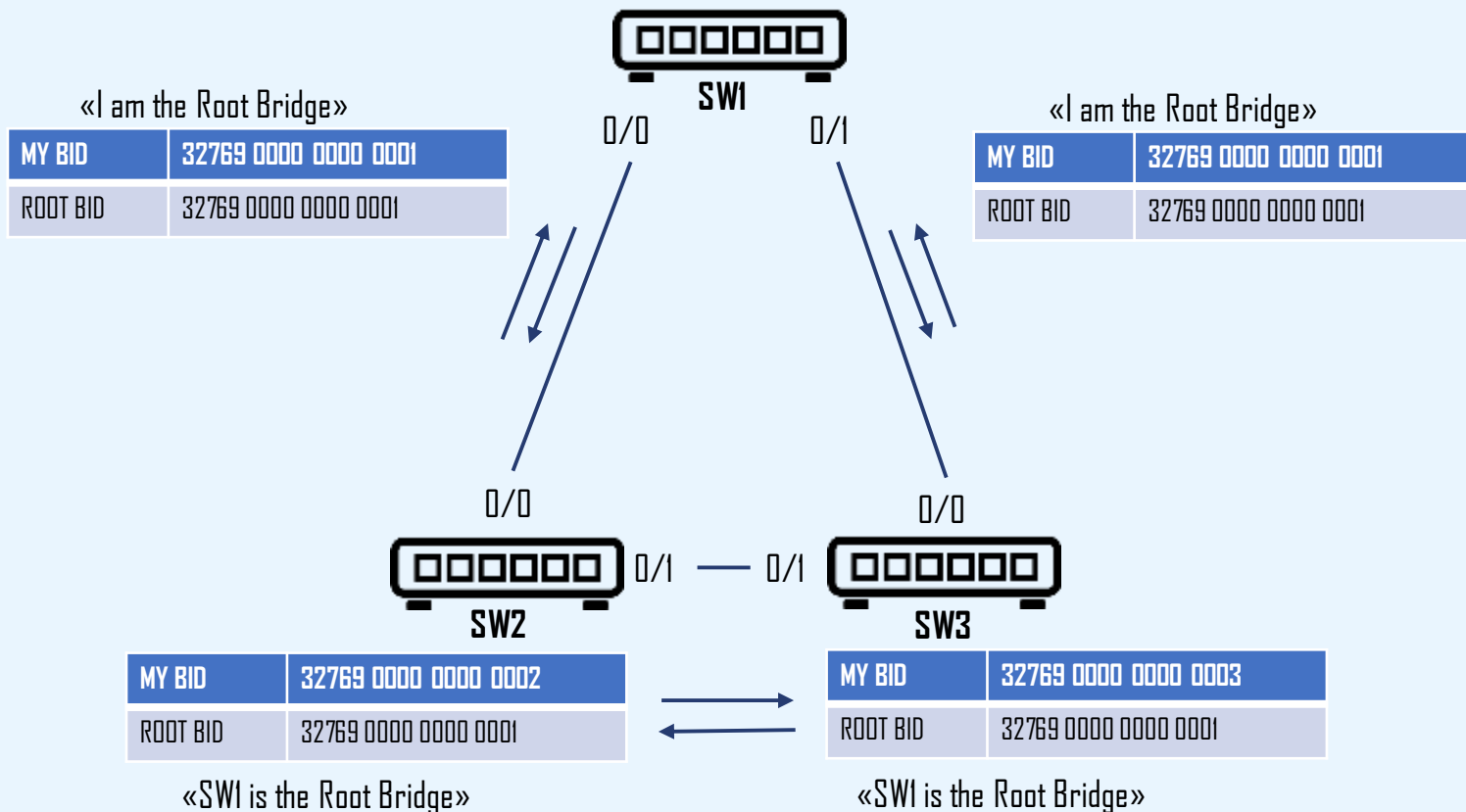


# Root Bridge алгоритм выбора



- Root bridge становится bridge с наименьшим идентификатором моста (Bridge ID)
- Только один коммутатор может быть Root
- Для того чтобы выбрать Root Bridge, все bridge отправляют сообщения BPDU, указывая себя в качестве Root Bridge

# Root Bridge алгоритм выбора



- Если коммутатор получает BPDU от коммутатора с меньшим Bridge ID, то он перестает анонсировать информацию о том, что он корневой и начинает передавать BPDU bridge с меньшим Bridge ID
- В итоге только один bridge останется root и будет передавать BPDU

Изначально **Bridge ID** состоял из двух полей:

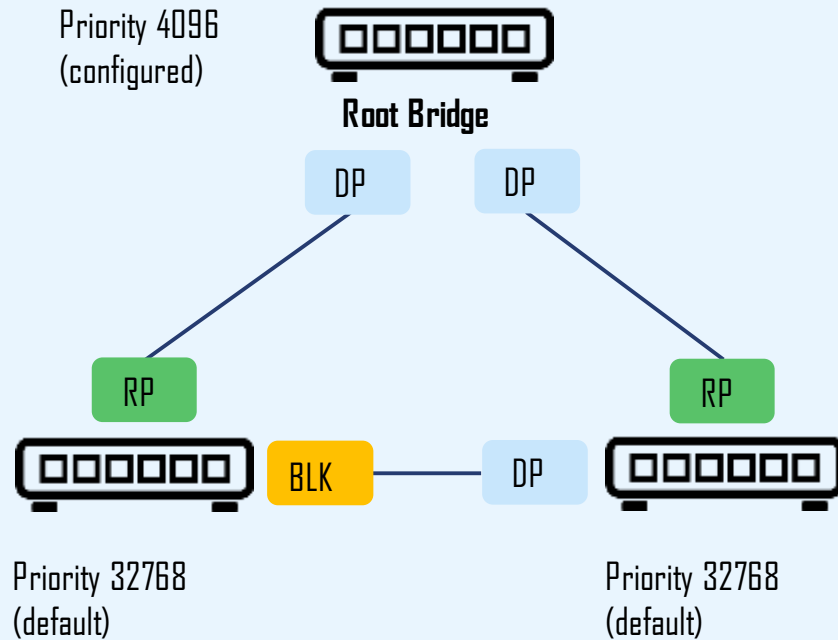
- **Priority** — поле, которое позволяет административно влиять на выборы корневого коммутатора
- **MAC-адрес** — используется как уникальный идентификатор, который, в случае совпадения значений приоритетов, позволяет выбрать корневой коммутатор. Т.к. MAC-адреса уникальны, то и Bridge ID уникален

# Определение ролей для интерфейсов

Стикер:  
Роман Козлов



# Root port



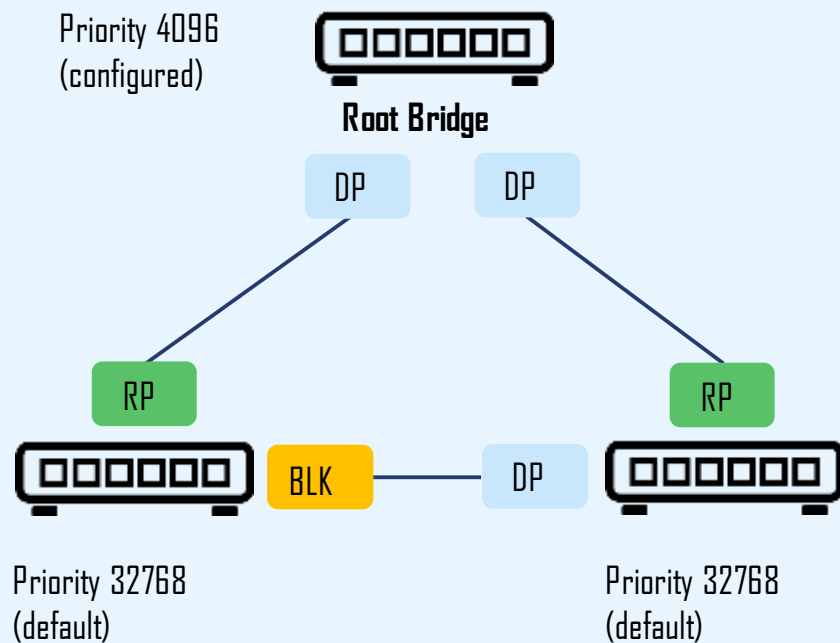
DP Designated Port

RP Root Port

BLK Blocked Port

- Порт bridge, который имеет кратчайший путь к root brige, называется root port
- У любого не root bridge может быть только один root port
- Root port выбирается на основе меньшего Root Path Cost – это общее значение стоимости всех линков до Root Bridge
- Если стоимость интерфейсов до root bridge совпадает, то выбор root port происходит на основе меньшего Bridge ID коммутатора. Если и Bridge ID коммутаторов до корневого коммутатора совпадает, то тогда корневой порт выбирается на основе Port ID (Наименьший номер интерфейса – например ens3 меньше ens4)

# Designated port



DP Designated Port

RP Root Port

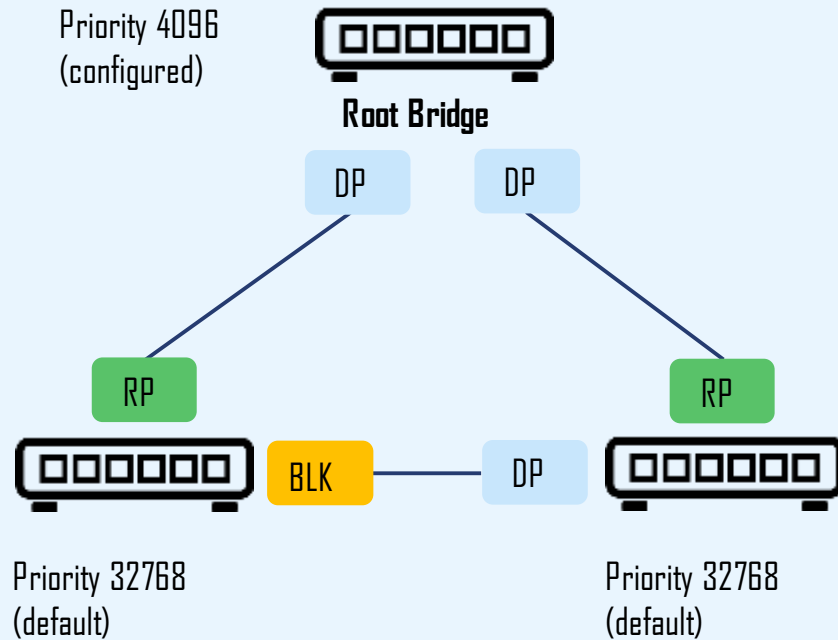
BLK Blocked Port

- Bridge в сегменте сети, имеющий наименьшее расстояние до корневого коммутатора, называется назначенным bridge
- Порт этого коммутатора, который подключен к рассматриваемому сегменту сети называется Designated port

Так же как и Root port выбирается на основе:

- Меньшего Root Path Cost
- Меньшего Bridge ID
- Меньшего Port ID

# Роли и состояния портов port



DP Designated Port

RP Root Port

BLK Blocked Port

## Роли портов:

- Root Port — корневой порт коммутатора
- Designated Port — назначенный порт сегмента
- Nondesigned Port — не назначенный порт сегмента
- Disabled Port — порт который находится в выключенном состоянии

## Состояния портов:

- Blocking — блокирование
- Listening — прослушивание
- Learning — обучение
- Forwarding — пересылка

## Роли Порты RSTP и STP состояния портов port



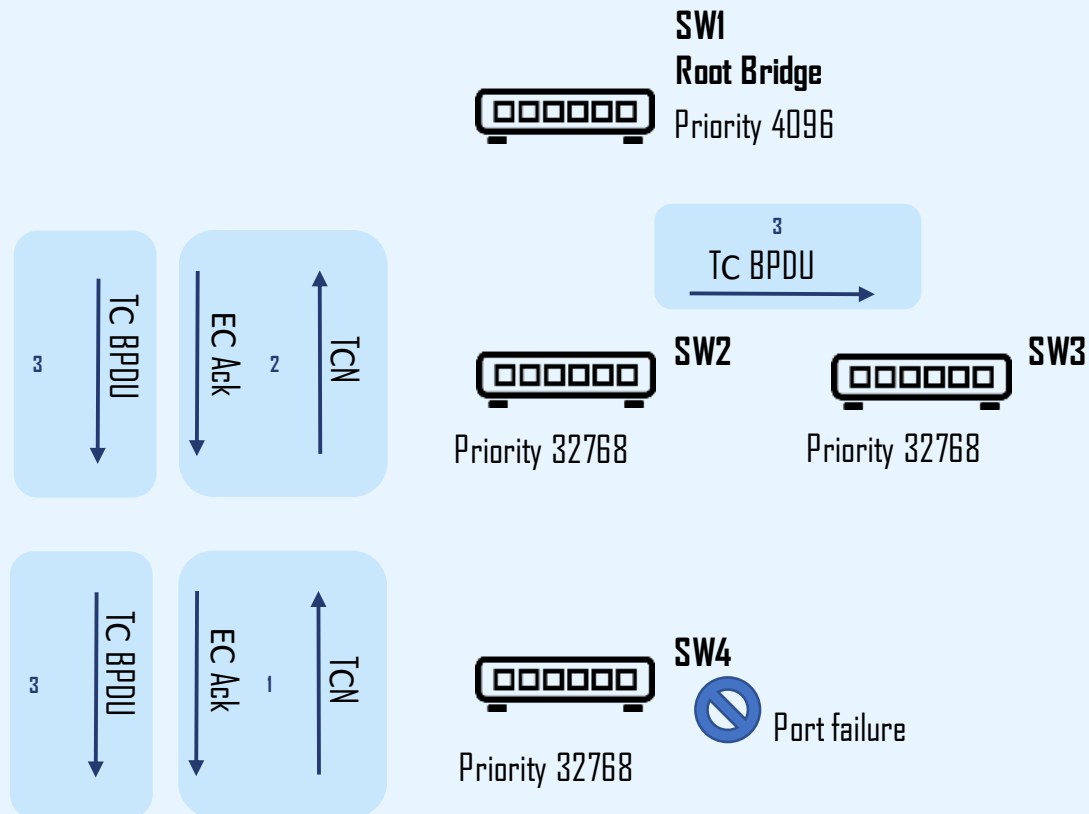
- **Disabled port - for looped ports** – отключенный для замкнутых портов
- **Root port** – путь к root bridge
- **Alternative port** - backup root port (only in RSTP) – резервный путь к корневому порту
- **Designated port - forwarding port** – порт пересылки
- **Backup port - backup designated port (only in RSTP)** – резервный порт пересылки

# Изменение топологии

Стикер:  
Роман Козлов

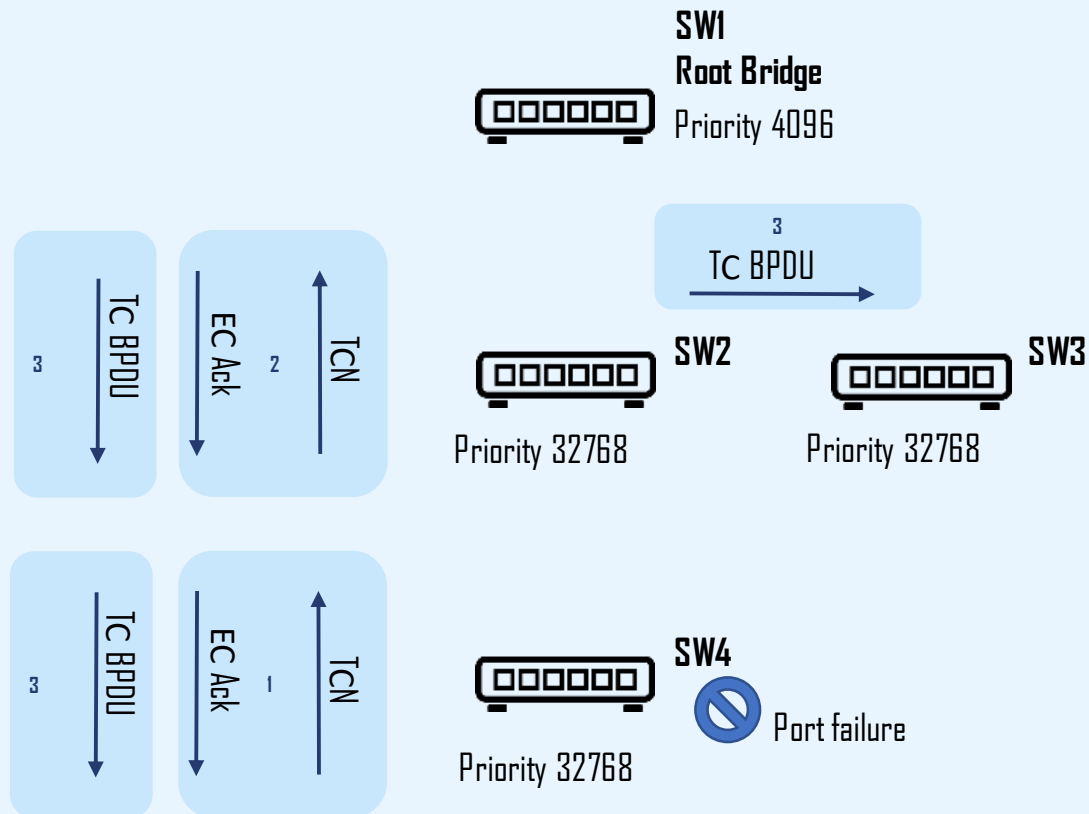


# Изменение топологии



- Коммутатор, который обнаружил изменения в топологии отправляет Topology Change Notification (TCN) BPDU root bridge
- Bridge, на котором произошли изменения, отправляет TCN BPDU через свой root port. Отправка сообщения повторяется каждый hello interval (2 секунды) до тех пор, пока получение сообщения не будет подтверждено
- Следующий bridge, который получил TCN BPDU, отправляет назад подтверждение. Подтверждение отправляется в следующем Hello BPDU, которое будет отправлять bridge, выставлением флага Topology Change Acknowledgement (TCA)

# Изменение топологии



- Далее bridge, у которых порт работает в роли DP для сегмента, повторяют первые два шага и отправляют TCN через свой root port и ждут подтверждения
- После того, как root bridge получил TCN BPDU, он отправляет несколько следующих Hello с флагом TCA. Эти сообщения получают все bridge.
- При получении сообщения hello с флагом TCA, bridge использует короткий таймер (Forward Delay time) для того чтобы обновить записи в таблице коммутации. Обновления выполняется из-за того, что после изменений в топологии STP в таблице коммутации могут храниться неправильные записи
- Если порт изменяет состояние с Blocking в Forwarding, то он должен пройти через два промежуточных состояния: Listening и Learning. Переход из Forwarding в Blocking может выполняться сразу

# Сравнение протоколов семейства STP

Спикер:  
Роман Козлов



# Сравнение протоколов семейства STP

Протокол	Стандарт	Требуемые ресурсы	Сходимость	Расчет дерева
STP	802.1D	Низкая	Медленная	Все сети VLAN
PVST+	Cisco	Высокая	Медленная	На VLAN
RSTP	802.1w	Средняя	Быстрая	Все сети VLAN
Rapid PVST+	Cisco	Очень высокая	Быстрая	На VLAN
MSTP	802.1s, Cisco	Средняя или высокая	Быстрая	На экземпляре

