



# МОДУЛЬ 2. ПРИНЦИПЫ КОММУТАЦИИ

КАФЕДРА  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

# 2.1 ПЕРЕСЫЛКА КАДРОВ

## 2.1.1 КОММУТАЦИЯ В СЕТИ

Есть два термина, связанные с входом и выходом кадров из интерфейса:

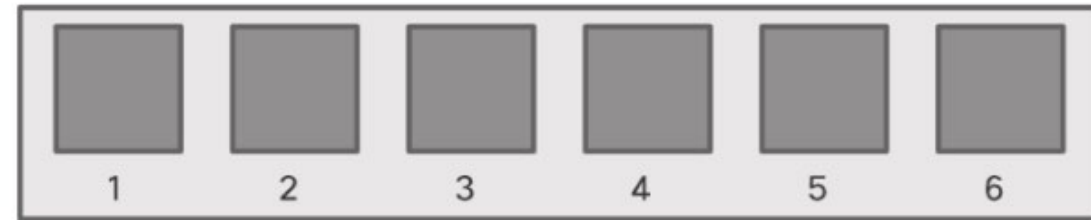
**Ingress** — вход в интерфейс

**Egress** — выход из интерфейса

Коммутатор совершает пересылку кадров на основе входного интерфейса и MAC-адреса назначения.

Коммутатор использует таблицу MAC-адресов для принятия решения о переадресации.

**Примечание.** Коммутатор никогда не будет перенаправлять трафик из интерфейса, от которого он получил их.



Port Table

Destination Addresses	Port
EE	1
AA	2
BA	3
EA	4
AC	5
AB	6

## 2.1.2 ТАБЛИЦА МАС-АДРЕСОВ КОММУТАТОРА

Коммутатор использует МАС-адрес назначения для определения исходящего интерфейса.

Прежде чем коммутатор сможет принять такое решение, он должен узнать, какой интерфейс ведет к месту назначения.

Коммутатор создает таблицу МАС-адресов, также известную как таблица САМ, записывая исходный МАС-адрес в таблицу вместе с портом, на который были получены кадры.

Коммутатор использует двухэтапный процесс:

**Шаг 1.** Получение информации: проверка адреса источника.

Добавляет в таблицу МАС-адрес источника, если его там нет.

Сбрасывает время ожидания до 5 минут, если источник находится в таблице.

**Шаг 2.** Пересылка: проверка адреса назначения.

Если МАС-адрес назначения есть в таблице, коммутатор пересылает кадр через указанный порт.

Если МАС-адреса назначения нет в таблице, он пересылает его на все интерфейсы, кроме того, с которого он был получен.

## 2.1.3 МЕТОДЫ ПЕРЕСЫЛКИ КАДРОВ

Коммутаторы используют программное обеспечение на интегральных схемах, специфичных для конкретного приложения (ASIC), чтобы принимать очень быстрые решения.

Коммутатор будет использовать один из двух методов для принятия решений о переадресации после получения кадра:

### **Коммутация с промежуточным хранением**

Здесь коммутатор получает весь кадр и гарантирует, что кадр не поврежден. Коммутация с промежуточным хранением является основным методом коммутации в локальной сети, используемым Cisco.

### **Метод сквозной коммутации**

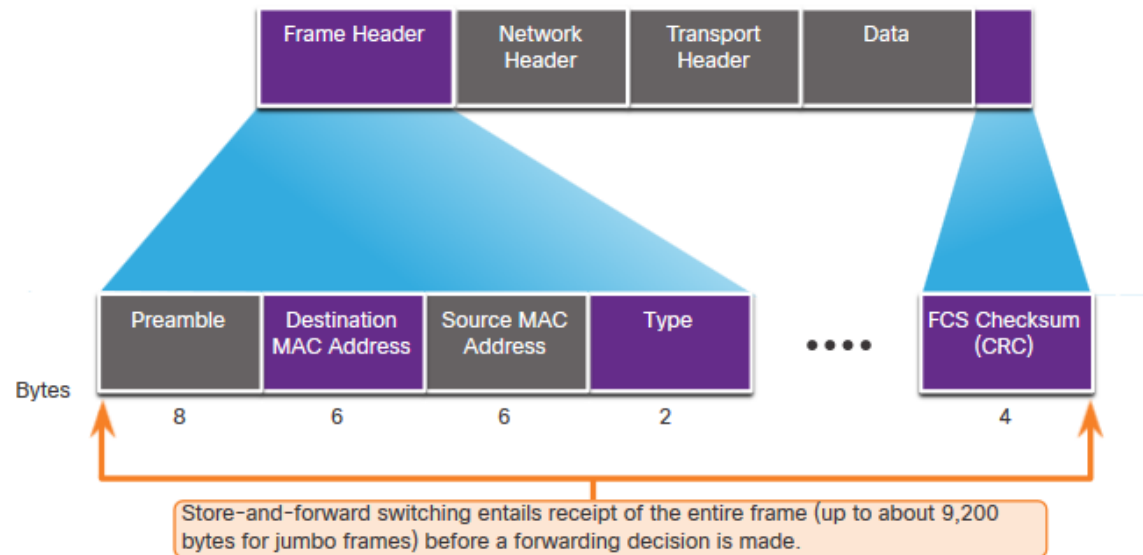
Процесс пересылки начинается после определения MAC-адреса назначения входящего кадра и входного порта.

## 2.1.4 КОММУТАЦИЯ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХРАНЕНИЕМ

Коммутация с промежуточным хранением имеет две основные характеристики:

**Проверка ошибок** — коммутатор проверяет последовательность кадров (FCS) на наличие ошибок CRC. Кадры с ошибками будут отброшены.

**Буферизация** — входной интерфейс будет буферизировать кадр, пока проверяется FCS. Это также позволяет коммутатору приспосабливаться к потенциальной разности скоростей между входящим и исходящим портами.



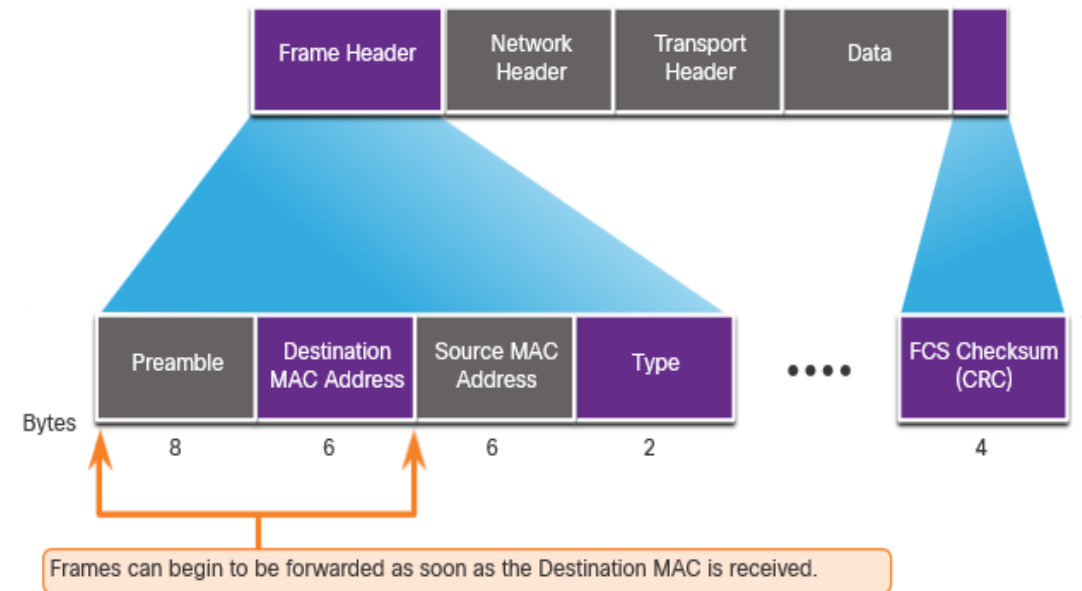
## 2.1.5 СКВОЗНАЯ КОММУТАЦИЯ

Сквозная коммутация пересылает кадр сразу после определения MAC-адреса назначения.

Метод коммутации с исключением фрагментов проверяет адрес назначения и гарантирует, что кадр не менее 64 байт. Это предотвращает появление карликовых кадров.

### Принципы сквозной коммутации:

- подходит для коммутаторов, которым требуется задержка меньше 10 микросекунд;
- не проверяет FCS, поэтому могут распространяться ошибки;
- может привести к проблемам с пропускной способностью, если коммутатор распространяет слишком много ошибок;
- невозможно поддерживать порты с разными скоростями, идущими от входа к выходу.



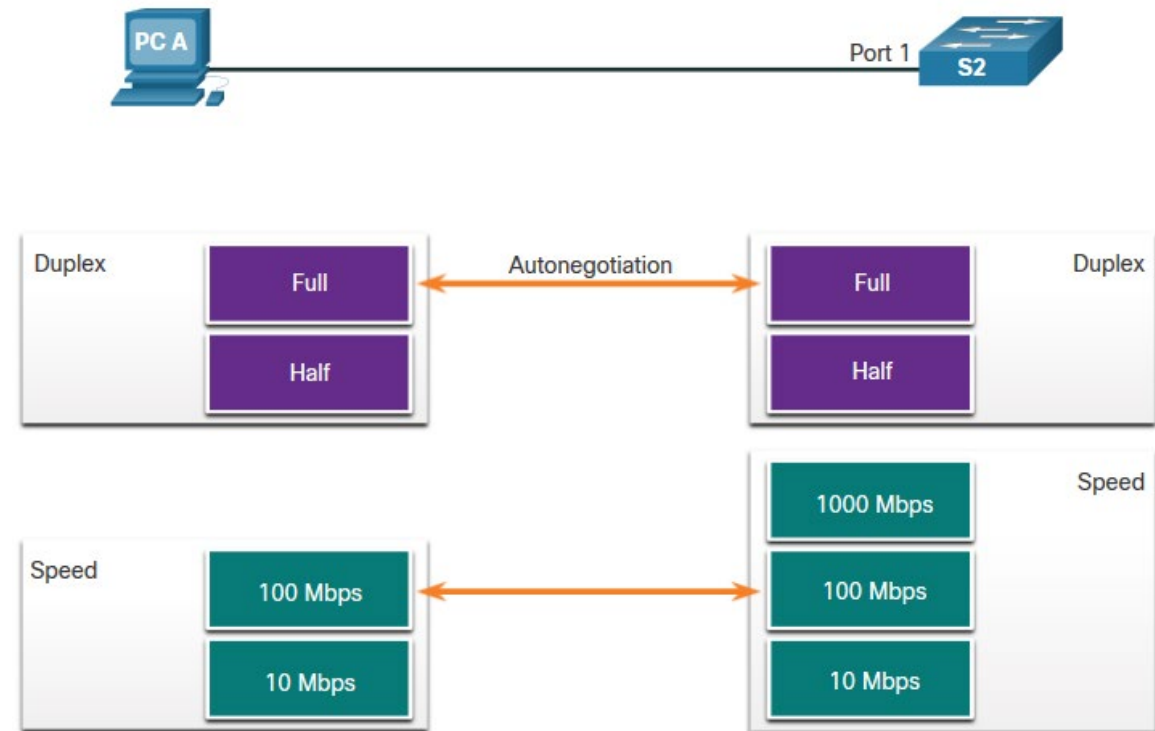
## 2.2 КОММУТАЦИОННЫЕ ДОМЕНЫ

### 2.2.1 КОЛЛИЗИОННЫЕ ДОМЕНЫ

Коммутаторы устраняют коллизии доменов и уменьшают перегрузку. При наличии полного дуплекса на канале устранены коллизионные домены.

Но при наличии одного или нескольких устройств в полудуплексном режиме возникает домен коллизии. (теперь будет борьба за пропускную способность).

Большинство устройств, включая Cisco и Microsoft, используют автоматическое согласование в качестве параметра дуплекса и скорости по умолчанию.



## 2.2.2 ДОМЕНЫ ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНОЙ РАССЫЛКИ

Домен широковещательной рассылки распространяется на все устройства уровня 1 или уровня 2 в локальной сети.

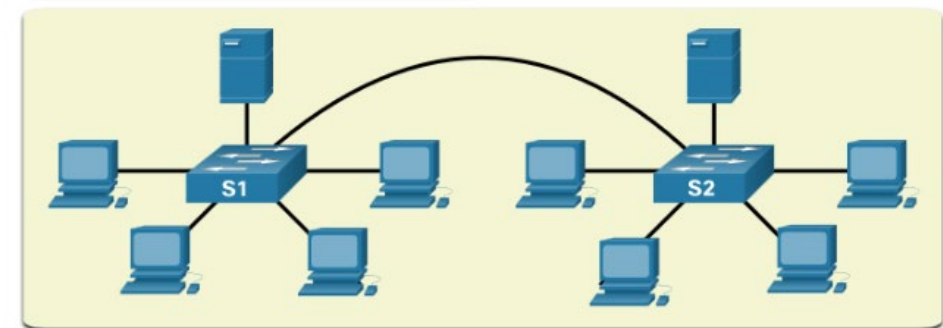
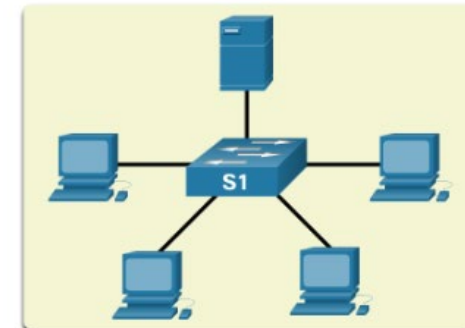
Только устройство уровня 3 (маршрутизатор) ограничит широковещательный домен.

В широковещательный домен входят все устройства локальной сети, которые получают кадры широковещательной рассылки.

Когда коммутатор уровня 2 получает широковещательную рассылку, он делает пересылку на все интерфейсы, кроме входного интерфейса.

Слишком большое количество широковещательных сообщений может привести к перегрузке и низкой производительности сети.

Увеличение количества устройств на уровне 1 или 2 приведет к расширению домена широковещательной рассылки.





## 2.2.3 СНИЖЕНИЕ ПЕРЕГРУЗКИ СЕТИ

Коммутаторы используют таблицу MAC-адресов и полнодуплексный режим для устранения конфликтов и предотвращения перегрузки. Функции коммутатора, облегчающие перегрузку, заключаются в следующем:

Протокол	Функция
Быстрая скорость портов	В зависимости от модели коммутаторы могут иметь скорость порта до 100 Гбит/с.
Быстрая внутренняя коммутация	Коммутатор использует быструю внутреннюю шину или общую память для повышения производительности.
Большие буферы кадров	Это расширяет место для временного хранения при обработке большого количества кадров.
Высокая плотность портов	Это обеспечивает увеличение числа портов для устройств, подключенных к локальной сети с меньшими затратами. Это также позволяет увеличить местный трафик с меньшими затратами.