

# Основы компьютерных сетей. Технология Ethernet. Часть 2

Основные концепции технологии Ethernet. CSMA/CD.

MAC - адресация. Формат Ethernet фрейма. Коммутация.  
Диагностика канального уровня.

# Четыре задачи, требующие решения:

1. Решить вопрос с адресацией фреймов.
2. Решить вопрос проверки целостности фрейма после приёма.
3. Решить, какому протоколу отдать этот пакет для дальнейшей обработки.
4. Решить проблему с множественным доступом к среде передачи данных.

На физическом уровне решить проблему адресации невозможно.

# Адресация в Ethernet

В качестве адресации устройств придумали MAC (media access control) адреса.

MAC-адрес – уникальное(относительно) 6-ти байтовое число, которое принято записывать в HEX виде, например:

00-11-95-1C-D8-02.

MAC-адрес присваивается сетевому устройству на заводе.

# MAC-address

MAC-адрес состоит из двух частей, первая распределяется между производителями оборудования, а вторая распределяется самим производителем. Таким образом по MAC-адресу можно понять фирму-производитель оборудования (если адрес не был программно изменен).

**00-11-95-1C-D8-02**

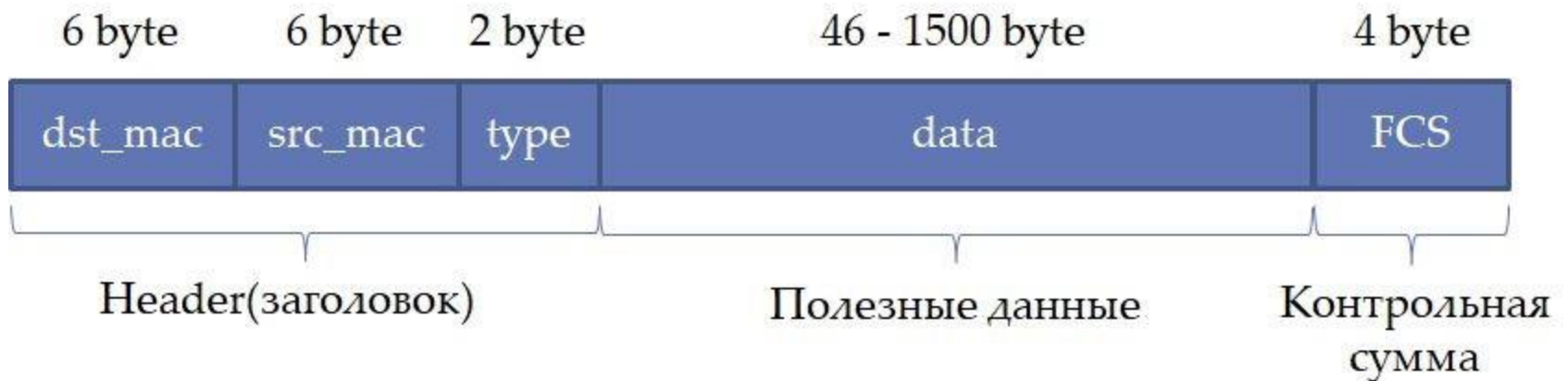


Производитель

Broadcast MAC адрес

FF-FF-FF-FF-FF-FF

# Формат Ethernet фрейма



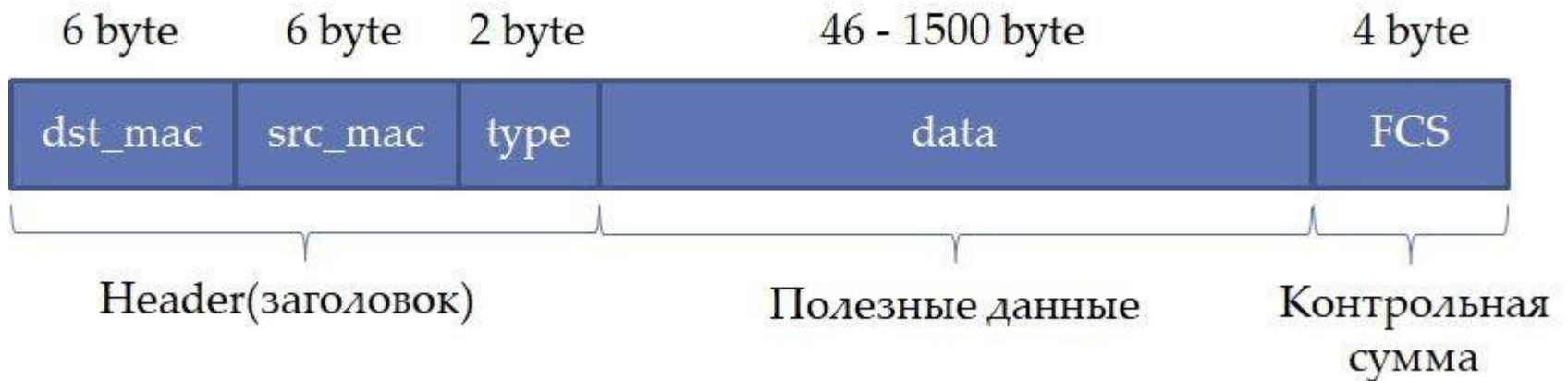
1. Адресация
2. Проверка целостности (бракованный пакет отбрасывается в точке ближайшей к проблеме)
3. Type – протокол верхнего уровня



# MTU

MTU (Maximum Transmission Unit; максимальная единица передачи) - максимальный размер пакета, который может быть передан по сети без фрагментации.

Для Ethernet это значение составляет 1500 байт.





п-о-р

## Основные протоколы TCP/IP по уровням модели OSI

[скрыть]

Прикладной

BGP • HTTP • DHCP • IRC • SNMP • DNS • NNTP • XMPP • SIP • BitTorrent •  
IPP • NTP • SNTP • RDP

*Электронная почта* SMTP • POP3 • IMAP4

*Передача файлов* FTP • TFTP • SFTP

*Удалённый доступ* rlogin • Telnet

Представления

XDR • SSL

Сеансовый

ADSP • H.245 • iSNS • NetBIOS • PAP • RPC • L2TP • PPTP • RTCP • SMPP •  
SCP • SSH • ZIP • SDP

Транспортный

TCP • UDP • SCTP • DCCP • RUDP • RTP

Сетевой

IPv4 • IPv6 • IPsec • ICMP • IGMP • ARP • RARP • RIP2 • OSPF

Канальный

Ethernet • PPPoE • PPP • L2F • 802.11 Wi-Fi • 802.16 WiMax • Token ring •  
ARCNET • FDDI • HDLC • SLIP • ATM • DTM • X.25 • Frame relay • SMDS • STP

Физический

Ethernet • RS-232 • EIA-422 • RS-449 • RS-485

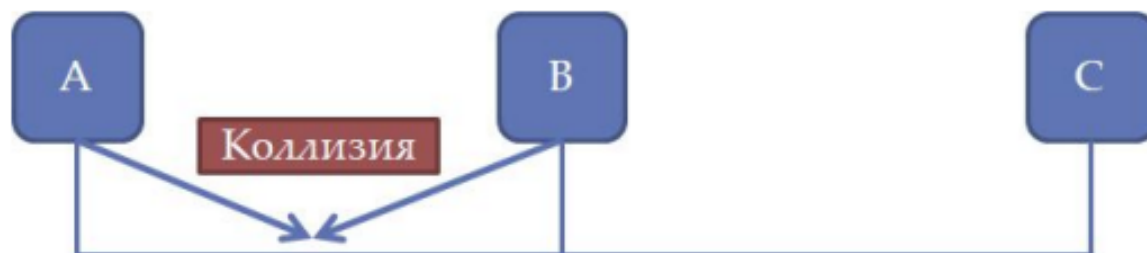
# Broadcast domain

**Broadcast domain** - это часть компьютерной сети, все хосты которой получают один и тот же широковещательный фрейм.

# Коллизии

**Коллизия** — это «столкновение» двух и более сигналов, когда несколько станций начинают передачу со слишком маленькой разницей во времени. В результате, передаваемые данные становятся испорченными.

**CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection — множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий) — технология, используемая в Ethernet для совместного доступа к среде передачи данных, позволяющая обнаруживать возникающие коллизии и принимать меры по их уменьшению и устранению.



# Collision domain

**Collision domain** - это часть сети Ethernet, все узлы которой конкурируют за общую разделяемую среду передачи и, следовательно, каждый узел которой может создать коллизию с любым другим узлом этой части сети.

В случае с “шиной” и “звездой” **на хабах**, доменом коллизий является **вся сеть**.

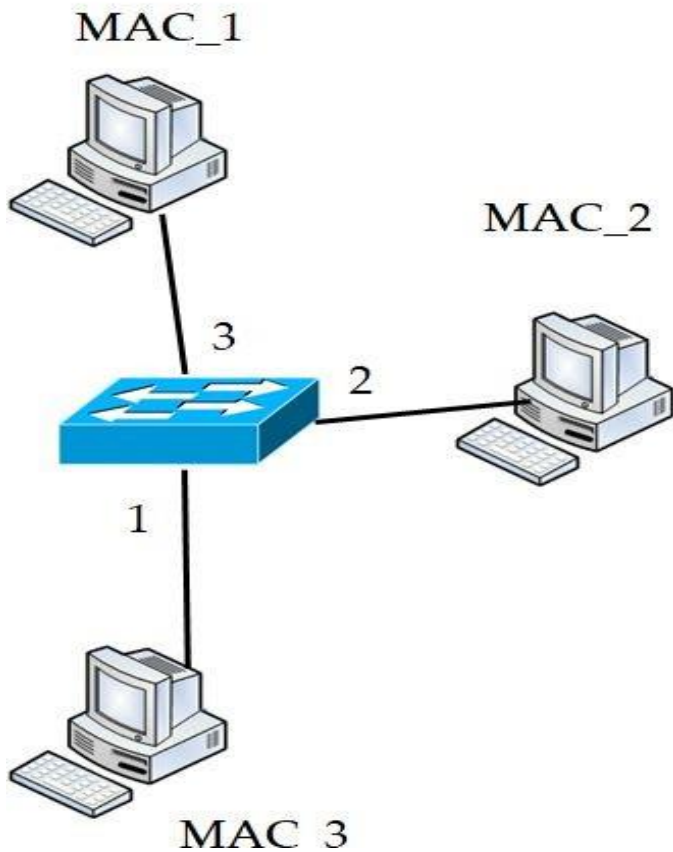
# Оставшиеся проблемы после перехода к топологии «Звезда»

**Коллизии.** При возрастании количества устройств в сети и интенсивности обмена данными сеть становится практически неработоспособной.

**Режим half-duplex.** Устройство не может одновременно вести прием и передачу.



# Таблица коммутации



MAC адрес	Порт свитча

# Коммутатор (Switch, Bridge)

1. Коммутатор имеет буфер для хранения пакетов
2. Не имеет своего mac-адреса
3. Коммутатор имеет таблицу mac-адресов (заполняется по факту прибытия пакетов). Один mac-адрес может быть привязан к одному интерфейсу. К одному интерфейсу может быть привязано множество mac-адресов.



# Unknow destination unicast flood

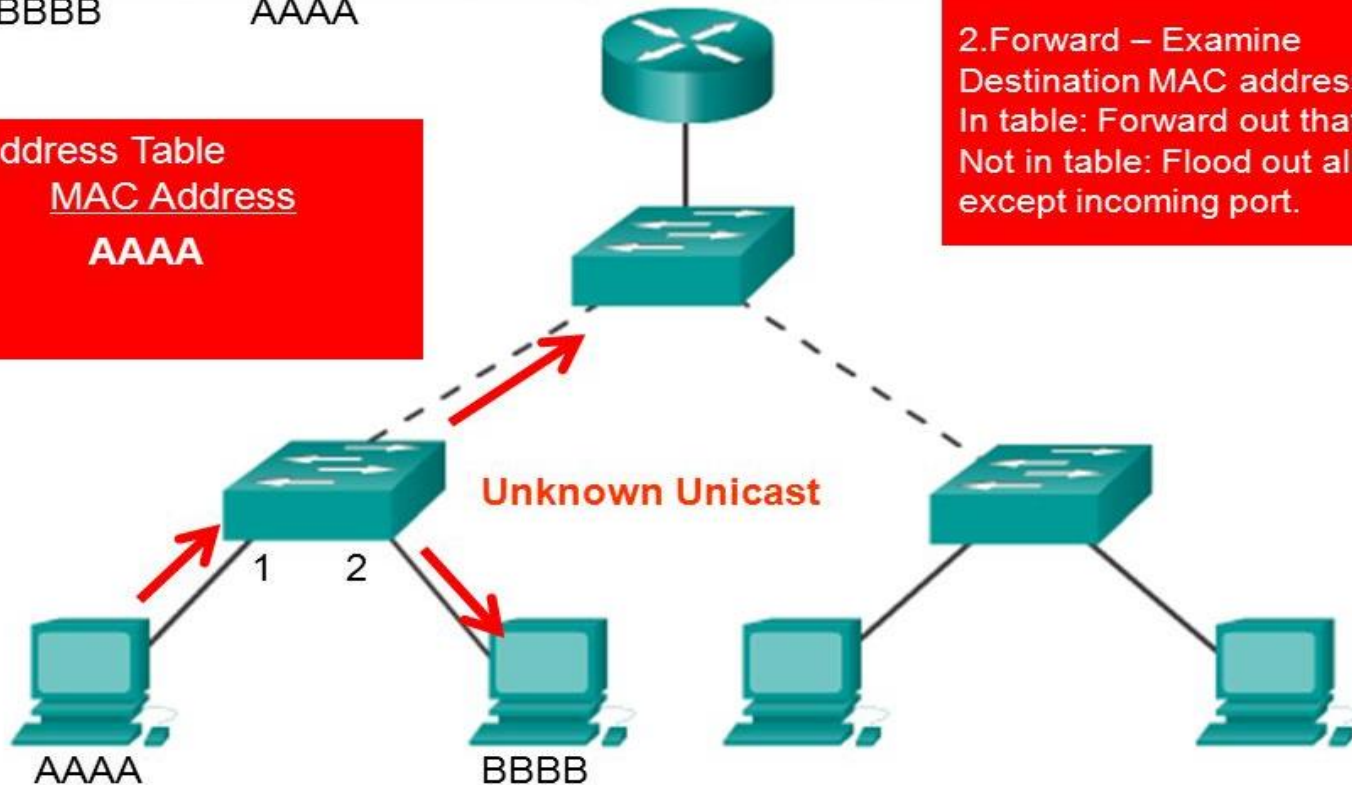
## Forwarding Frames

Unicast

Destination Address (MAC)	Source Address (MAC)	Type (Data?)	DATA (IP, etc.)	FCS (Errors?)
BBBB	AAAA			

Mac Address Table

Port	MAC Address
1	AAAA



### Mac Address Table

1. Learn – Examine Source MAC address

In table: Reset 5 min timer

Not in table: Add Source MAC address and port # to table

2. Forward – Examine

Destination MAC address

In table: Forward out that port.

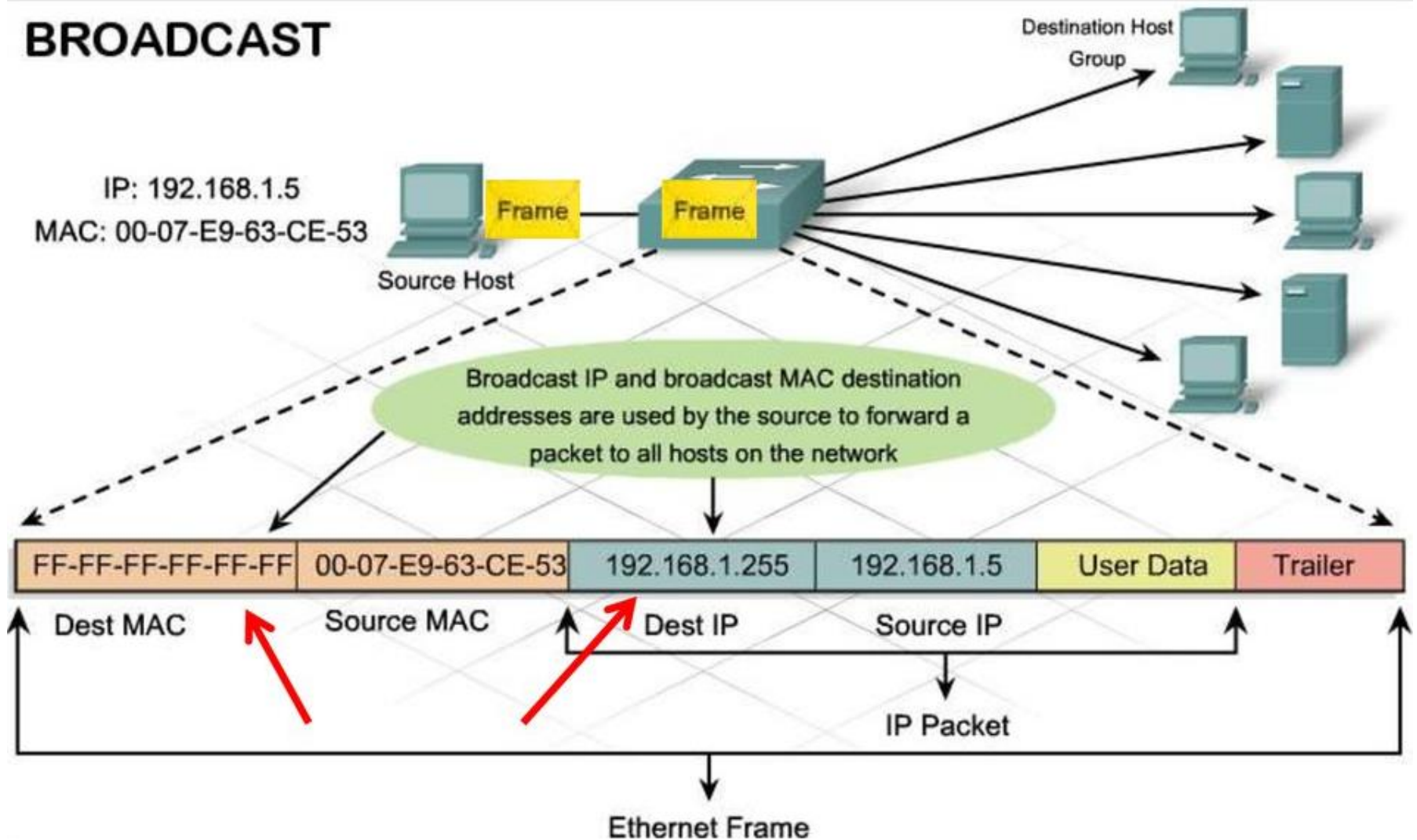
Not in table: Flood out all ports except incoming port.

# Unknow destination unicast flood

Если в таблице нет мас-адреса получателя, коммутатор отправляет пакет во все интерфейсы

# Broadcast flood

## BROADCAST

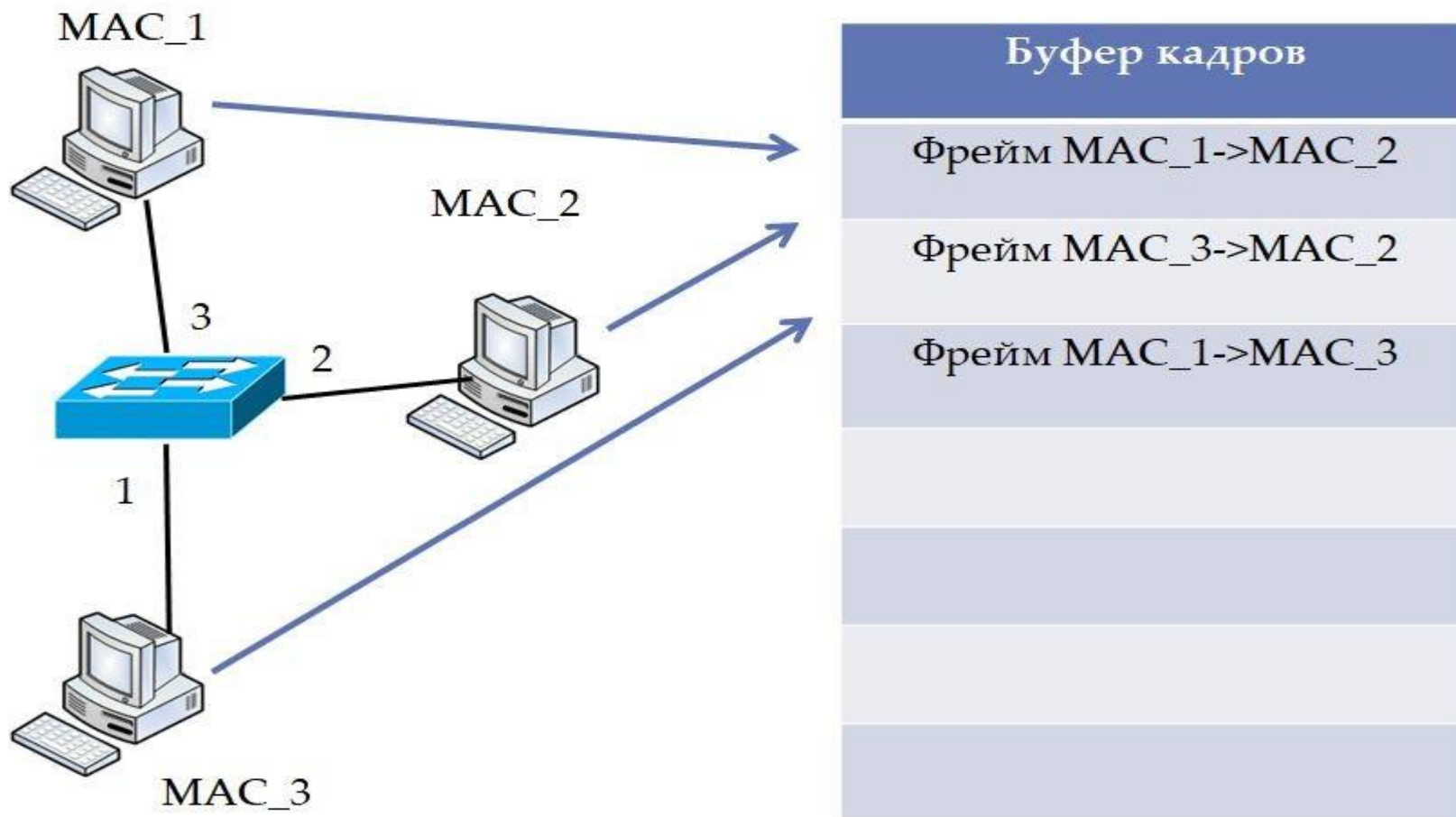


# Broadcast flood

Если в поле получателя broadcast, коммутатор отправляет пакет во все активные интерфейсы.

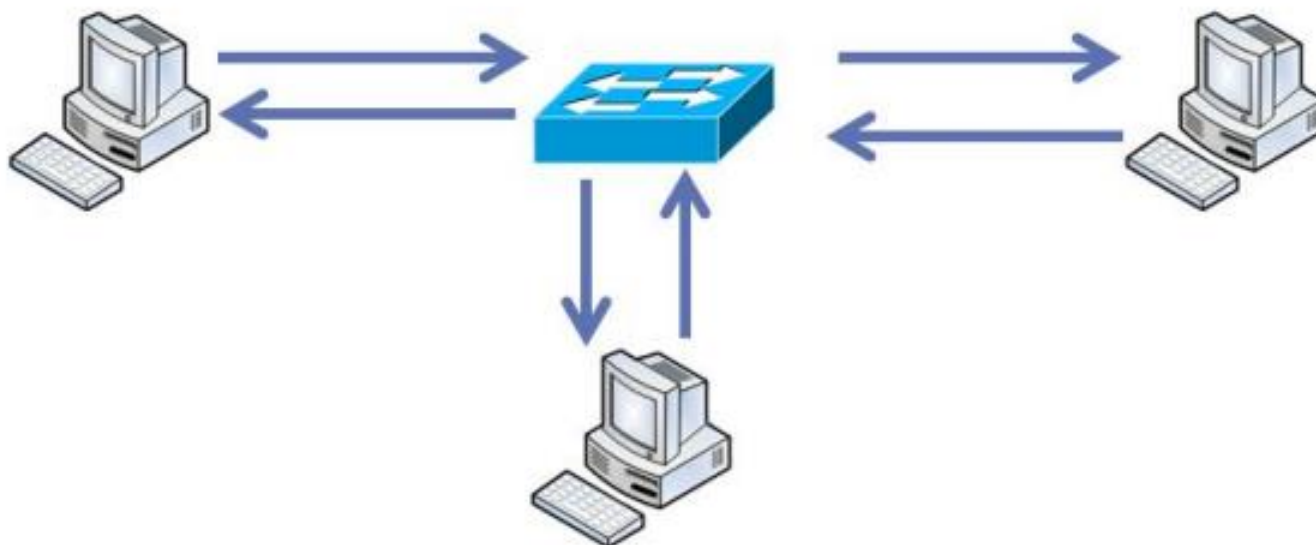
Область распространения broadcast пакета определяет broadcast-домен.

# Внутренний буфер коммутатора. Store and forward.

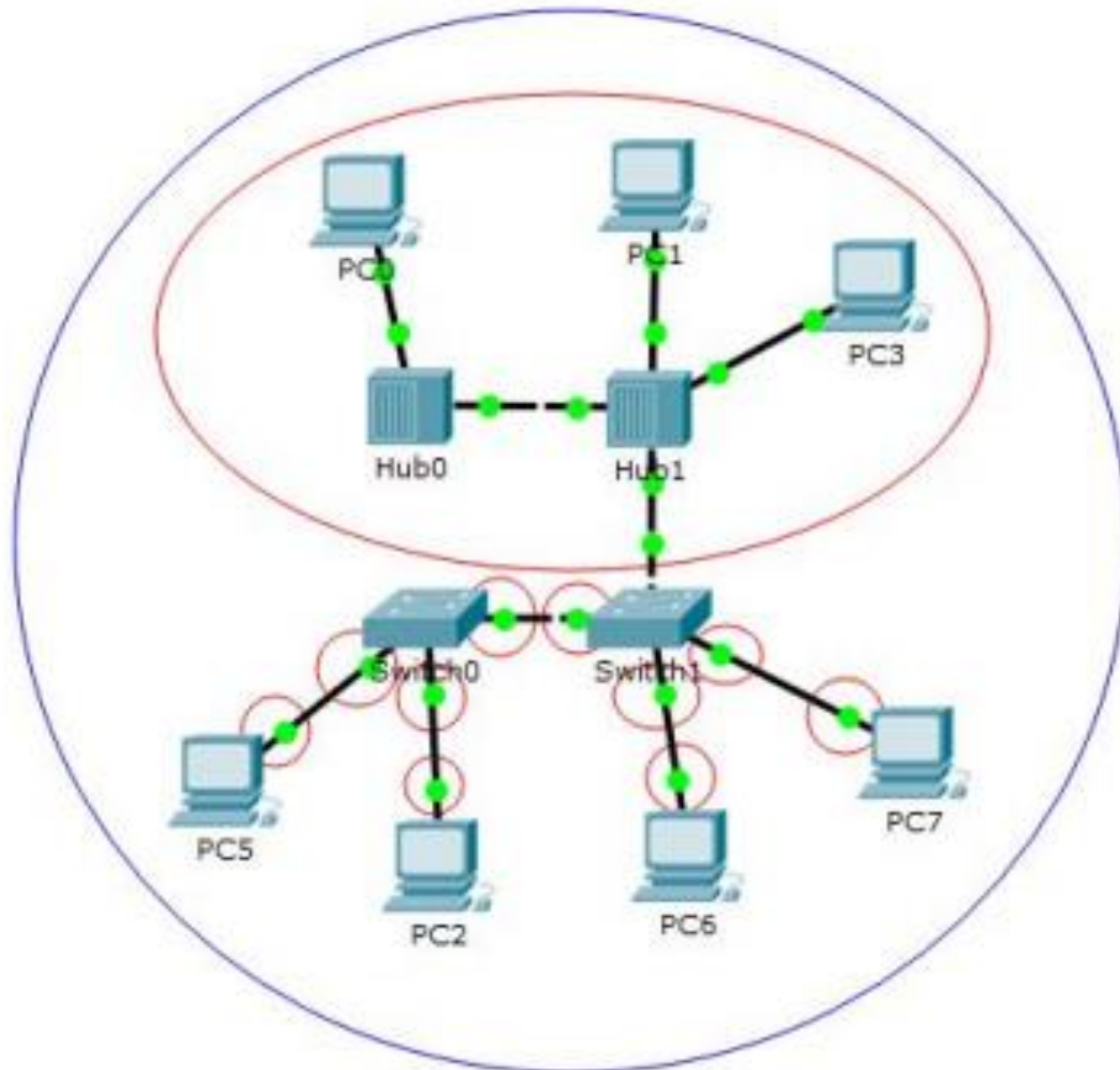


# Full duplex

Порт коммутатора **может** вести одновременную передачу и приём, иными словами, коммутатор может работать в режиме **full duplex**.

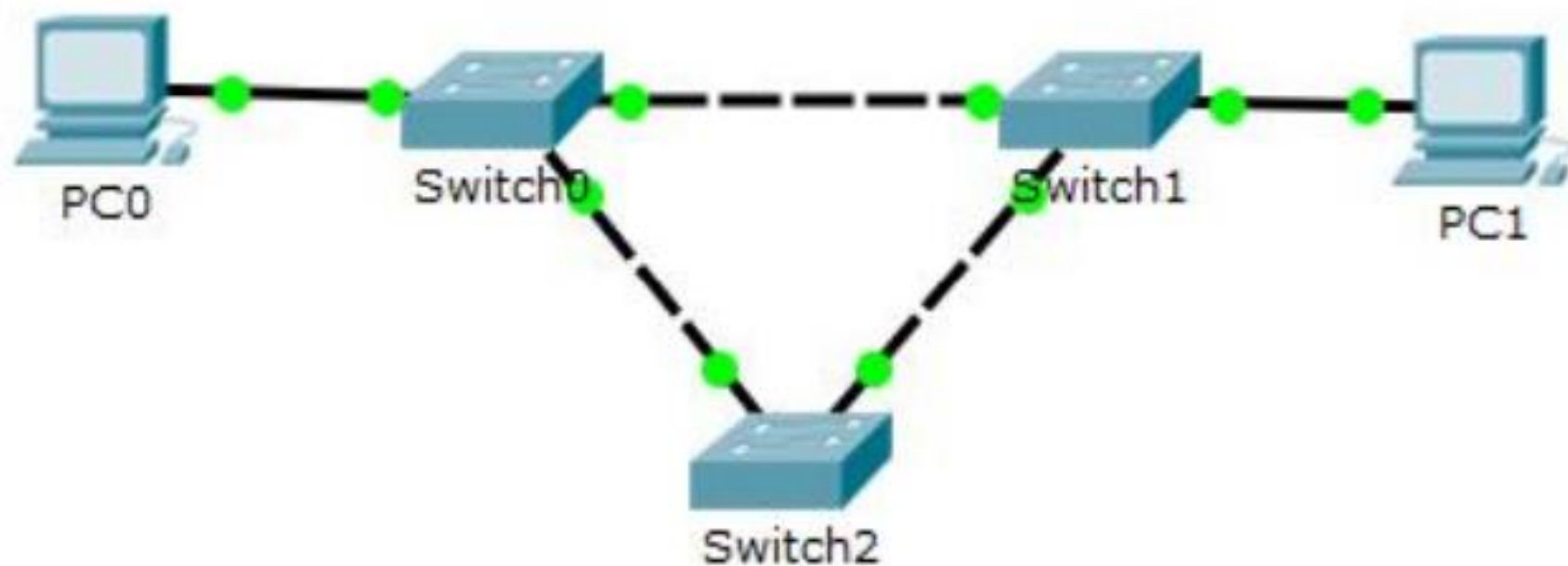


# Collision domain vs broadcast domain





# Петля коммутации





# Broadcast flood

Если в поле получателя broadcast, коммутатор отправляет пакет во все активные интерфейсы.

Область распространения broadcast пакета определяет broadcast-домен.

# Практическое задание

1. Прочитать методичку к текущему занятию.
2. Работа в Cisco Packet Tracer. Задание в прикрепленном файле.