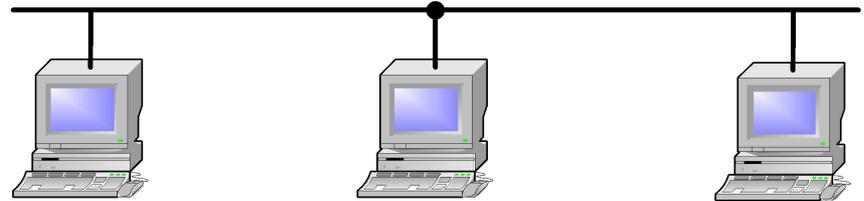


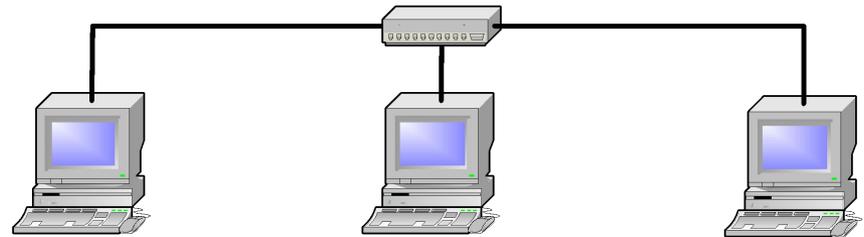
Локальные сети

Топологии локальных сетей

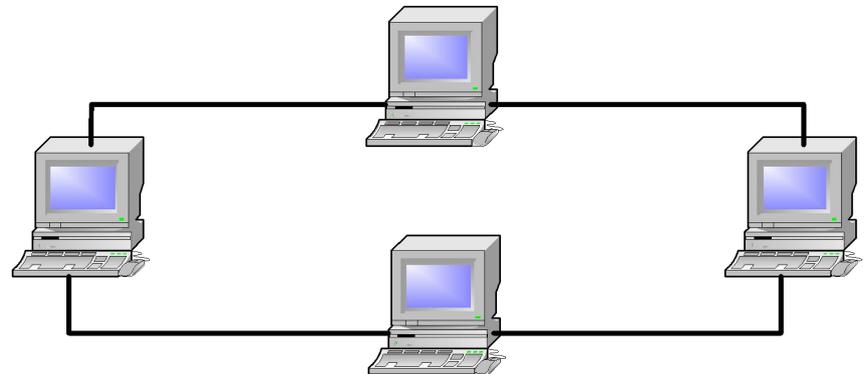
1. Шинная



2. Звездообразная



3. Кольцевая



Доступ к среде передачи

- *множественный доступ с обнаружением несущей и выявлением коллизий;*
- *передача маркера (token-passing).*

Устройства в локальных сетях

- **повторитель (*repeater*)** – устройство физического уровня, используемое для соединения сегментов среды передачи;
- **концентратор (*hub*)** – устройство физического уровня, соединяющее несколько сетевых устройств, каждое из которых подключается через отдельный кабель.
- **коммутатор** – устройство канального уровня, соединяющее сегменты локальной сети в одну сеть.

Локальные сети Ethernet (IEEE 802.3)

Линии передачи данных

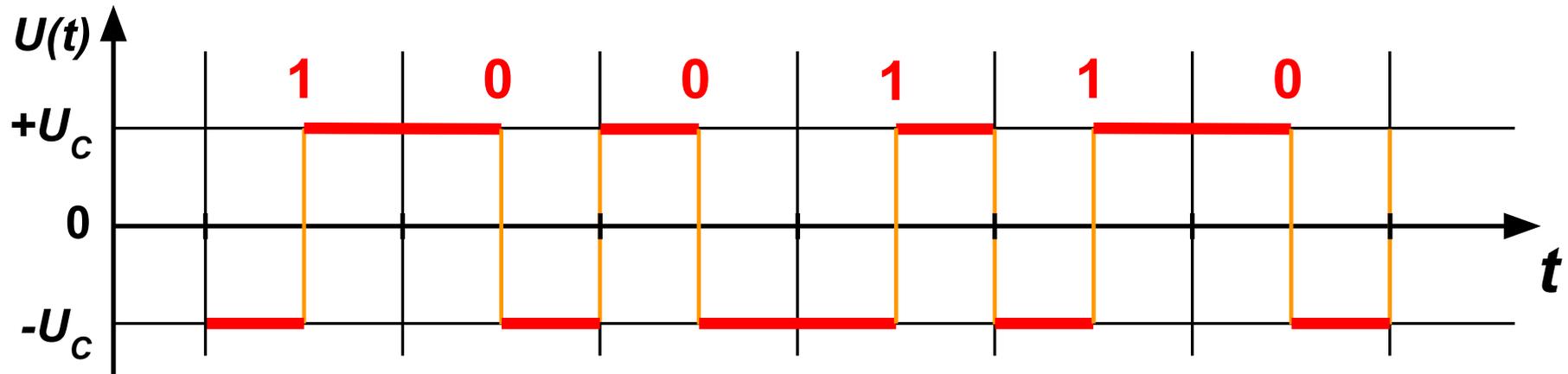
- коаксиальный кабель
 - витая пара
 - волоконно-оптический кабель
-

Скорости передачи данных

- 10 Мбит/с
- 100 Мбит/с – Fast Ethernet
- 1000 Мбит/с – Gigabit Ethernet

Кодирование в сети Ethernet

Манчестерское двоичное кодирование по переходу



Кодирование с перестановкой – упорядоченная обратимая перестановка битов в байте для уменьшения серий одинаковых битов.

Расширение кодового пространства – разрешение только определенных кодов для байтов данных и управления.

10BaseT

Последовательная передача данных с манчестерским кодированием и скоростью передачи 10Мбит/с по двойной неэкранированной витой паре.

Поддерживается дуплексный и полудуплексный режим.

Установление связи

- после включения устройство передает сообщение NLP (Normal Link Pulse);
- если устройство на другом конце линии включено, оно посылает в ответ NLP;
- если устройство на другом конце линии отключено, первое устройство посылает NLP каждые 16 мс.

100BaseTX

Последовательная передача данных со скоростью передачи 100Мбит/с по двойной неэкранированной витой паре.

Поддерживается дуплексный и полудуплексный режим.

Кодирование 4B/5B

- 16 возможных значений в 4-битном слогe;
- 4 управляющие кодовые группы, передаваемые попарно, указывающие на начало и конец кадра;
- кодовая группа, посылаемая в межкадровые интервалы для сохранения синхронизации;
- 11 недействительных кодовых групп.

100BaseT4, 100BaseT2

100BaseT4:

до 33Мбит/с, 4 витых пары;
кодирование 8В/6Т;
не поддерживается дуплексный режим;

100BaseT2:

до 25Мбит/с, 2 витых пары;
кодирование PAM5x5 (Pulse Amplitude-Modulated, 4 бита преобразуются в 2 пятиуровневых символа, передаваемых одновременно по двум витым парам);
поддерживается дуплексный режим;

1000BaseT, 1000BaseX

1000BaseT:

1000 Мбит/с, 4 неэкранированных витых пары (UTP);
дуплексная передача

1000BaseX:

1250 Мбит/с,
2 экранированных витых пары (STP) или двойной
волоконно-оптический кабель,
дуплексная передача

Формат кадра Ethernet

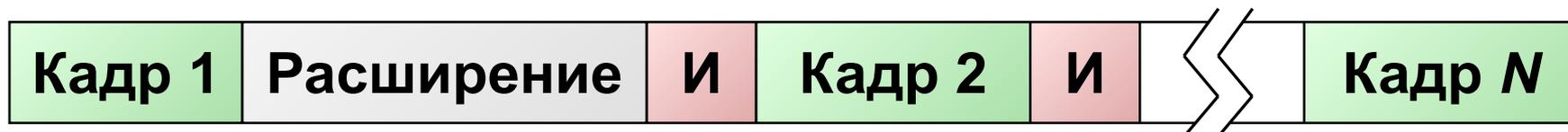
Заголовок	7 байт	Чередующиеся 1 и 0
Признак начала кадра	1 байт	Чередующиеся 1 и 0, заканчивающиеся двумя 1
Адрес приемника	6 байт	Если старший бит 1, адрес является групповым
Адрес источника	6 байт	Индивидуальный адрес
Размер данных (N)	4 байта	
Данные / холостые байты	36...1500 байт	Холостые байты используются при $N < 36$
CRC	4 байта	
Расширение	0...456 байт	Используется в Gigabit Ethernet

Ограничения в сетях Ethernet. Особенности Gigabit Ethernet

	10 МБит/с	100 МБит/с	1000 МБит/с
Минимальный размер кадра, байт	64	64	520
Максимальный диаметр коллизии, м	100 (ВП)	100 (ВП) 412 (ОВ)	100 (ВП) 316 (ОВ)

Gigabit Ethernet

- Дополнительное поле расширения в кадре;
- Пакетная передача данных.

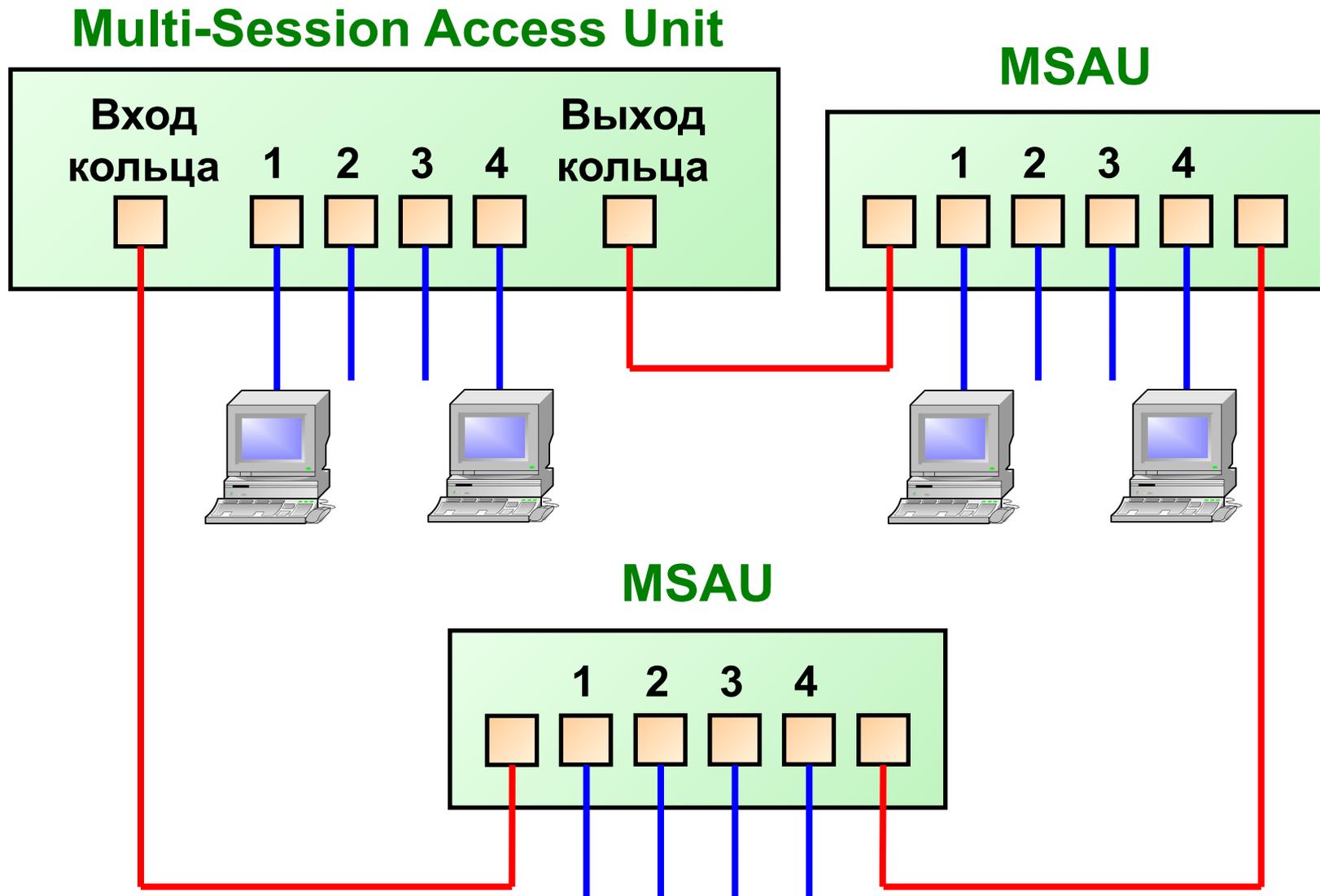


Максимальная длина пакета = 2 макс. длины кадра

Локальные сети Token Ring

	IBM Token Ring	IEEE 802.5
Скорость	4.16 Мбит/с	
Количество станций	260 (STP) 72 (UTP)	250
Физ. топология	«Звезда»	Не определено
Среда передачи	Витая пара	Не определено
Вид сигналов	Немодулированная передача	
Метод доступа	Передача маркера	
Кодирование	Манчестерский код	

Физическая топология сети Token Ring



Формат кадра Token Ring

Размер в байтах

Включается в маркер

	Размер в байтах	Включается в маркер	
Признак начала	1	+	
Байт управления доступом	1	+	Приоритет, бит маркера, бит монитора
Байт управления кадром	1		Тип передаваемой информации
Адрес приемника	6		
Адрес источника	6		
Данные	≥ 0		
CRC	4		
Признак конца	1	+	
Состояние кадра	1		Бит распознавания адреса, бит копирования кадра

Локальные сети FDDI / CDDI

FDDI – Fiber Distributed Data Interface

100 Мбит/с, волоконно-оптический кабель

CDDI – Copper Distributed Data Interface

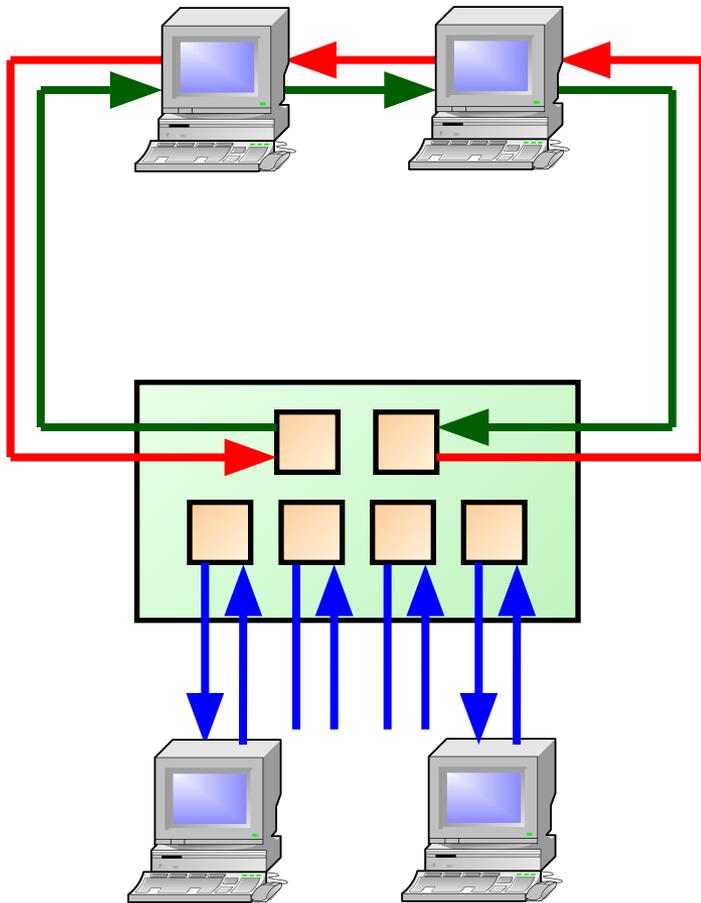
100 Мбит/с, 4 витых пары (STP, UTP)

Физическая топология – «кольцо», «звезда».

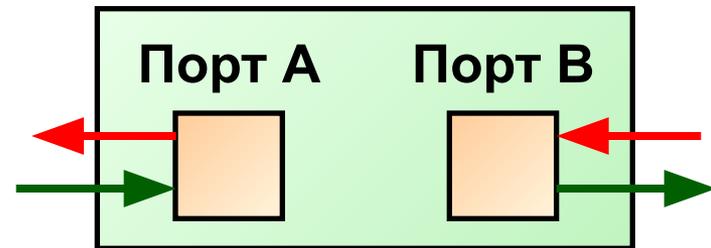
Логическая топология – два кольца с передачей данных в противоположных направлениях.

Метод доступа к среде передачи – маркерный.

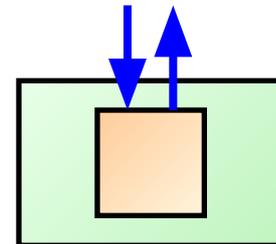
Топология сети FDDI / CDDI



Двухпортовое устройство

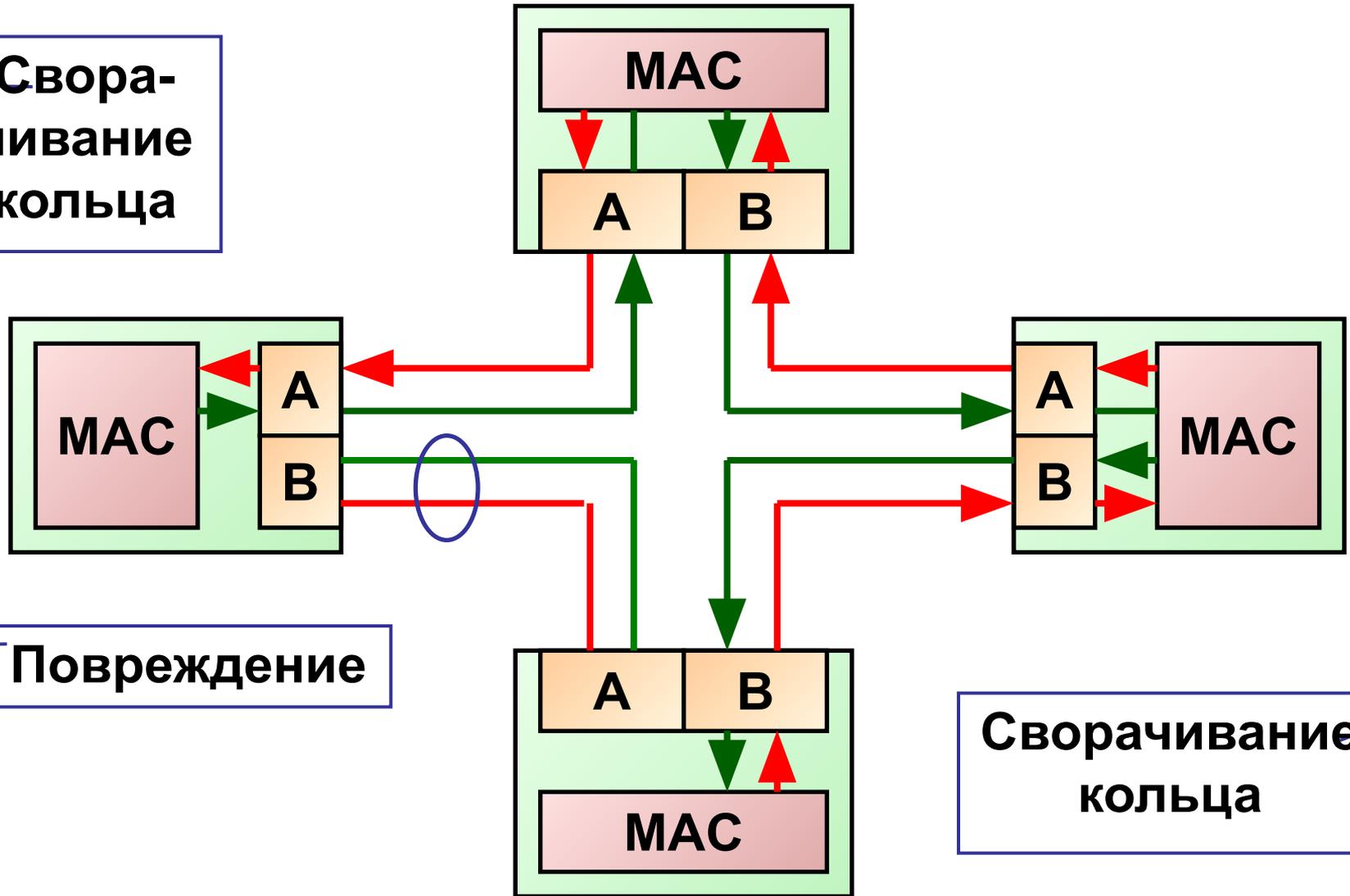


Однопортовое устройство



Работа сети FDDI / CDDI при повреждении кабеля

Сворачивание кольца



Повреждение

Сворачивание кольца