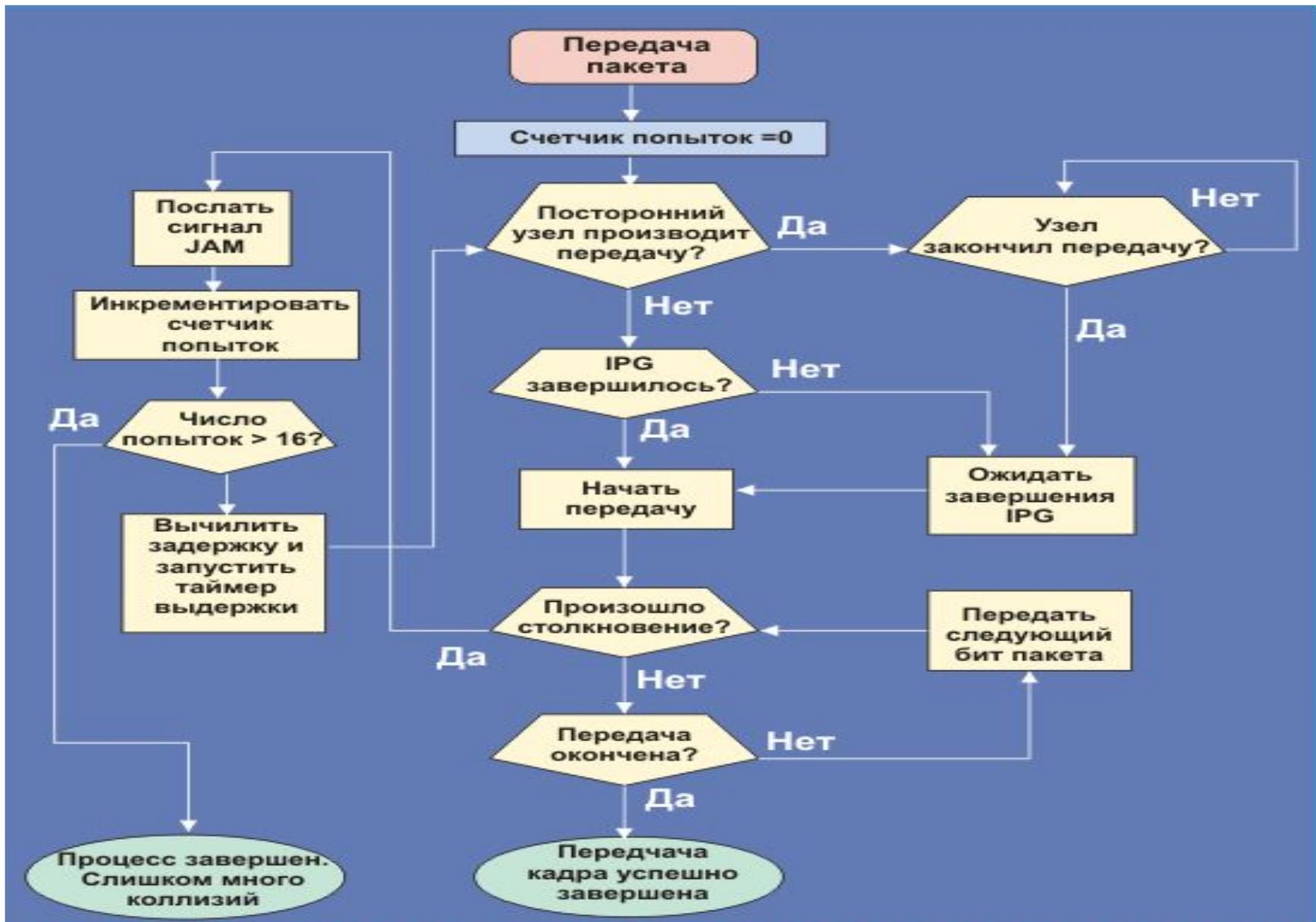
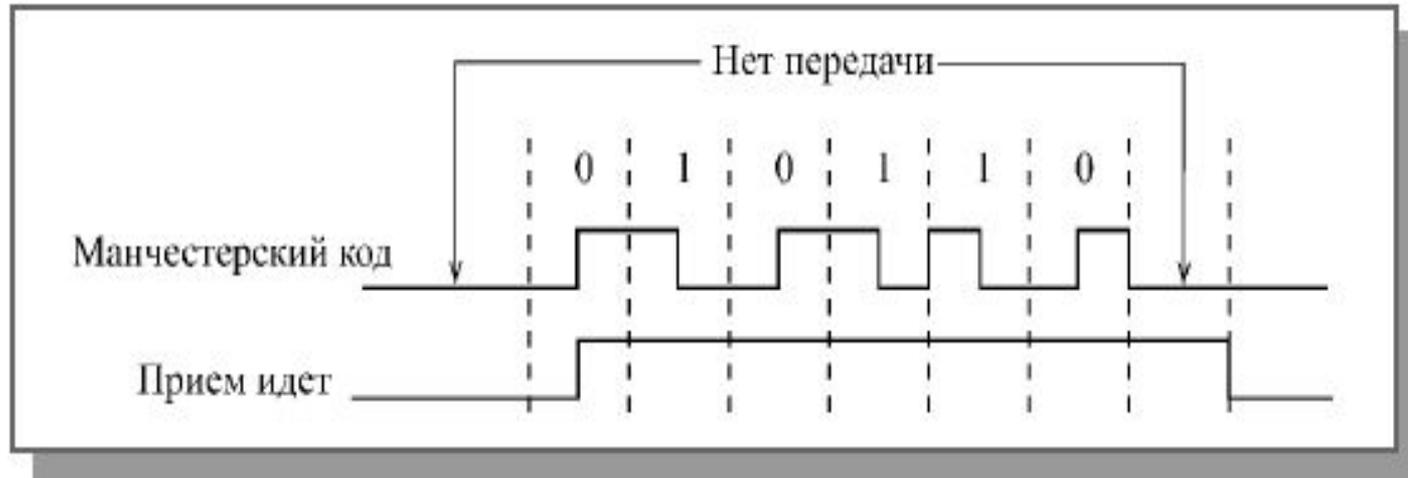


Ethernet

- CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий)



Контроль несущей



Если в течение битового интервала нет перехода сигнала, то прием заканчивается. В манчестерском коде можно передавать последовательности бит переменной длины. Процесс определения времени передачи называют еще контролем несущей, хотя в явном виде несущей частоты в данном случае не присутствует.



- Поле *преамбула* содержит 7 байт 0xAA и служит для стабилизации и синхронизации среды (чередующиеся сигналы CD1 и CD0 при завершающем CD0), далее следует поле *SFD* (start frame delimiter = 0xab), которое предназначено для выявления начала кадра. Поле *EFD* (end frame delimiter) задает конец кадра. Поле контрольной суммы (*CRC* - cyclic redundancy check), также как и преамбула, *SFD* и *EFD*, формируются и контролируются на аппаратном уровне. В некоторых модификациях протокола поле *efd* не используется. Пользователю доступны поля, начиная с *адреса получателя* и кончая полем *информация*, включительно. После *crc* следует межпакетная пауза (*IPG* - interpacket gap - межпакетный интервал) длиной 9,6 мсек или более. Максимальный размер кадра равен 1518 байт (сюда не включены поля преамбулы, *SFD* и *EFD*).

Форматы кадров технологии Ethernet

Raw 802.3 (Novell 802.3)

| | | | | | | | |
|----|----|---|---------|--|--|--|-----|
| 6 | 6 | 2 | 46-1500 | | | | 4 |
| DA | SA | L | DATA | | | | FCS |

Ethernet DIX (Ethernet II)

| | | | | | | | |
|----|----|---|---------|--|--|--|-----|
| 6 | 6 | 2 | 46-1500 | | | | 4 |
| DA | SA | T | DATA | | | | FCS |

802.3/LLC (802.3/802.2, Novell 802.2)

| | | | | | | | | |
|----|----|---|------|------|------|----------------|--|-----|
| 6 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1(2) | 46-1497 (1496) | | 4 |
| DA | SA | L | DSAP | SSAP | Cntr | DATA | | FCS |

Ethernet SNAP

| | | | | | | | | | |
|----|----|---|------|------|------|-----|---|---------|-----|
| 6 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 46-1492 | 4 |
| DA | SA | L | DSAP | SSAP | Cntr | OUI | T | DATA | FCS |

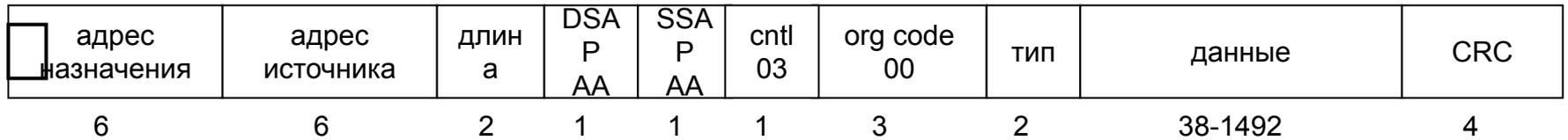
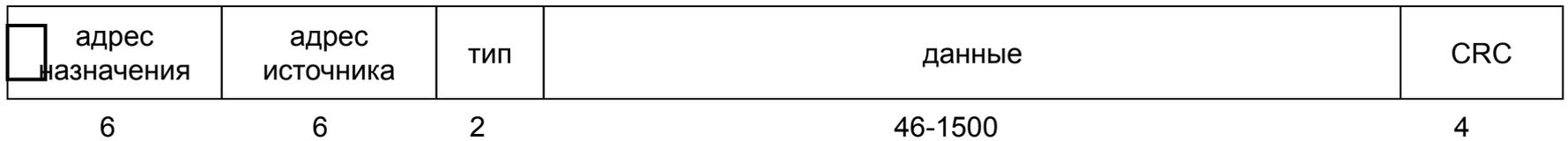
Кадр Raw 802.3 (или кадр Novell 802.3)

Кадр Ethernet DIX (или кадр Ethernet II)

Кадр 802.3/LLC (или кадр Novell 802.2)

Кадр Ethernet SNAP

адрес
назначения



In order to specify that this is a SNAP frame, the DSAP is set to AA hex.

Формат MAC – адреса технологий Ethernet

- Физический адрес сети Ethernet состоит из двух частей:
- Идентификатор производителя оборудования (Vendor codes) байты 6,5,4
- Индивидуальный идентификатор устройства – байты 3,2,1
- Специальная организация в составе IEEE занимается распределением разрешенных кодировок данного поля по заявкам фирм-производителей сетевого оборудования. Для написания MAC адреса могут быть использованы различные формы. Наиболее часто используется шестнадцатеричная форма, в которой пары байтов отделяются друг от друга символами «-»:
- 00-e0-14-00-00-00

Режимы адресации и типы адресов технологий Ethernet

В сетях Ethernet и IEEE 802.3 используются три основных режима формирования адреса назначения:

Unicast Multicast Broadcast

- Первый режим адресации (Unicast) используется в том случае, когда станция - источник адресует передаваемый пакет только одному получателю данных.
- Признаком использования режима адресации Multicast является наличие 1 в младшем бите старшего байта идентификатора производителя оборудования.
- 01-00-0C-CC-CC-CC. Кадр, содержание поля DA которого принадлежит типу Multicast, будет принят и обработан всеми станциями, которые имеют соответствующее значение поля Vendor Code
- Станция сети Ethernet и IEEE 802.3 может также использовать режим адресации типа Broadcast. Адрес станции назначения типа Broadcast кодируется специальным значением:
- FF-FF-FF-FF-FF-FF
- При использовании данного адреса переданный пакет будет принят всеми станциями, которые находятся в данной сети.

10 Мбит/с Ethernet

Быстрый Ethernet (Fast Ethernet, 100 Мбит/с)

- **100BASE-T** — общий термин для обозначения стандартов, использующих в качестве среды передачи данных витую пару. Длина сегмента до 100 метров. Включает в себя стандарты 100BASE-TX, 100BASE-T4 и 100BASE-T2.
- **100BASE-TX**, IEEE 802.3u — развитие стандарта 10BASE-T для использования в сетях топологии "звезда". Задействована витая пара категории 5, фактически используются только две пары проводников.
- **100BASE-T4** — стандарт, использующий витую пару категории 3. Задействованы все четыре пары проводников, передача данных идёт в полудуплексе. Практически не используется.
- **100BASE-T2** — стандарт, использующий витую пару категории 3. Задействованы только две пары проводников. Поддерживается полный дуплекс, когда сигналы распространяются в противоположных направлениях по каждой паре. Скорость передачи в одном направлении — 50 Мбит/с. Практически не используется.
- **100BASE-FX** — стандарт, использующий многомодовое оптоволокно. Максимальная длина сегмента 400 метров в полудуплексе (для гарантированного обнаружения коллизий) или 2 километра в полном дуплексе.
- **100BASE-LX** — стандарт, использующий одномодовое оптоволокно. Максимальная длина сегмента 15 километров в полном дуплексе на длине волны 1310 нм.
- **100BASE-LX WDM** — стандарт, использующий одномодовое оптоволокно. Максимальная длина сегмента 15 километров в полнодуплексном режиме на длине волны 1310 нм и 1550 нм. Интерфейсы бывают двух видов, отличаются длиной волны передатчика и маркируются либо цифрами (длина волны) либо одной латинской буквой А(1310) или В(1550). В паре могут работать только парные интерфейсы: с одной стороны передатчик на 1310 нм, а с другой — на 1550 нм.

Гигабит Ethernet (Gigabit Ethernet, 1 Гбит/с)

- **1000BASE-T**, IEEE 802.3ab — стандарт, использующий витую пару категорий 5е или 6. В передаче данных участвуют все 4 пары. Скорость передачи данных — 250 Мбит/с по одной паре.
- **1000BASE-TX** был создан Ассоциацией Телекоммуникационной Промышленности (англ. *Telecommunications Industry Association, TIA*) и опубликован в марте 2001 года как «Спецификация физического уровня дуплексного Ethernet 1000 Мб/с (1000BASE-TX) симметричных кабельных систем категории 6 (ANSI/TIA/EIA-854-2001)» (англ. «*A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mbits/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling (ANSI/TIA/EIA-854-2001)*»). На основе данного стандарта практически не было создано продуктов, хотя 1000BASE-TX использует более простой протокол, чем стандарт 1000BASE-T, и поэтому может использовать более простую электронику.
- **1000BASE-X** — общий термин для обозначения стандартов со сменными приёмопередатчиками [GBIC](#) — общий термин для обозначения стандартов со сменными приёмопередатчиками [GBIC](#) или [SFP](#).
- **1000BASE-SX**, IEEE 802.3z — стандарт, использующий многомодовое оптоволокно. Дальность прохождения сигнала без повторителя до 550 метров.
- **1000BASE-LX**, IEEE 802.3z — стандарт, использующий многомодовое оптоволокно. Дальность прохождения сигнала без повторителя до 550 метров, при использовании одномодового оптоволокна — до 40 километров.
- **1000BASE-CX** — стандарт для коротких расстояний (до 25 метров), использующий экранированную витую пару (STP) с волновым сопротивлением 150 Ом. Заменён стандартом 1000BASE-T и сейчас не используется.
- **1000BASE-LH** (Long Haul) — стандарт, использующий одномодовое оптоволокно. Дальность прохождения сигнала без повторителя до 100 километров.

Ethernet 10/100/1000 — поддерживает стандарты 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T

VLAN тег