

- *Поле преамбулы* состоит из семи байтов синхронизирующих данных. Каждый байт содержит одну и ту же последовательность битов - 10101010. При манчестерском кодировании эта комбинация представляется в физической среде периодическим волновым сигналом. Преамбула используется для того, чтобы дать время и возможность схемам приемопередатчиков (transceiver) прийти в устойчивый синхронизм с принимаемыми тактовыми сигналами.
- *Начальный ограничитель* кадра состоит из одного байта с набором битов 10101011. Появление этой комбинации является указанием на предстоящий прием кадра.
- *Адрес получателя* - может быть длиной 2 или 6 байтов (MAC-адрес получателя). Первый бит адреса получателя - это признак того, является адрес индивидуальным или групповым: если 0, то адрес указывает на определенную станцию, если 1, то это групповой адрес нескольких (возможно всех) станций сети. При широковещательной адресации все биты поля адреса устанавливаются в 1. Общепринятым является использование 6-байтовых адресов.
- *Адрес отправителя* - 2-х или 6-ти байтовое поле, содержащее адрес станции отправителя. Первый бит - всегда имеет значение 0.
- Двухбайтовое *поле длины* определяет длину поля данных в кадре.
- *Поле данных* может содержать от 0 до 1500 байт. Но если длина поля меньше 46 байт, то используется следующее поле - поле заполнения, чтобы дополнить кадр до минимально допустимой длины.
- *Поле заполнения* состоит из такого количества байтов заполнителей, которое обеспечивает определенную минимальную длину поля данных (46 байт). Это обеспечивает корректную работу механизма обнаружения коллизий. Если длина поля данных достаточна, то поле заполнения в кадре не появляется.
- *Поле контрольной суммы* - 4 байта, содержащие значение, которое вычисляется по определенному алгоритму (полиному CRC-32). После получения кадра рабочая станция выполняет собственное вычисление контрольной суммы для этого кадра, сравнивает полученное значение со значением поля контрольной суммы и, таким образом, определяет, не искажен ли полученный кадр.

Полезные ссылки

<http://kunegin.com/ref1/ethernet/format.htm>  
Лекция №6

Информация из лекции

7 B	1 B	6 B	6 B	2 B	46 -- 1500 Bytes		4 B	?
Preamble	SFD	DA	SA	Length/ Type	Data	Pad	FCS	Extension

Поля:  
Preamble -- преамбула.  
SFD (Start Frame Delimiter) -- разграничитель начала кадра.  
DA (Destination Address) -- адрес назначения.  
SA (Source Address) -- адрес источника.  
Length/Type -- длина либо тип.  
Data -- данные.  
Pad -- наполнитель.  
FCS (Frame Check Sequence) -- контрольная сумма.  
Extension -- расширитель.

В качестве преамбулы выступают семь байтов со значением 10101010b, а в качестве SFD -- байт со значением 10101011b. При сборке кадра учитываются ограничения на его длину. Ограничивается не только максимальная длина, но и минимальная. При недостатке в поле данных вслед за ним в кадр вставляются дополнительные октеты наполнители (значения стандартом не регламентированы). Параметр MTU (Maximum Transmission Unit) определяет максимальный размер вкладываемых данных. Применительно к Ethernet, если значение поля Length/Type больше либо равно 1536 (600h), то указывает тип инкапсулируемых данных. При необходимости, октеты-расширители дополняют кадр до тайм-слота (только в полудуплексном режиме).

Ethernet-заголовок имеет фиксированную длину. Но, поскольку многие базирующиеся на Ethernet технологии (например, виланы) имеют собственные подзаголовки, заголовок, а следовательно и весь кадр, может увеличиться, правда незначительно и не затрагивая MTU (такие кадры иногда называют baby giant). Некоторые технологии предусматривают значительное увеличение кадра уже за счет увеличения MTU. Например, параметр MTU технологии FCoE (Fibre Channel over Ethernet) равен 2500 байтам (такие кадры иногда называют mini jumbo). Наконец, многие производители оборудования Ethernet предусмотрели нестандартное (но в большинстве случаев совместимое) административное увеличение MTU вплоть до 9000 байтов -- в первую очередь, для оптимизации пересылки больших объемов данных. Такие Ethernet-кадры называют гигантскими (jumbo).

Под автосогласованием физического уровня Ethernet понимают автоматическое определение максимальной скорости обмена данными и поддержки полнодуплексности (собственно auto-negotiation), а также варианта кабеля («прямой» либо кросс) (auto-MDI/MDIX) и некоторых других параметров (реализуют редко). Автосогласование осуществляется последовательностями импульсов фиксированной длины, называемых FLPs (Fast Link Pulses), с минимальной скоростью (10 Mbit/s). Из-за недостаточной стандартизации, во многих случаях оборудование разных производителей выполняет автосогласование с ошибками.