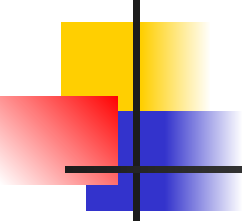


Физическая передача данных

Борисов В.А.

КАСК – филиал ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС

Красноармейск 2011 г.



Физическое кодирование данных



Кодирование данных

- Представление данных одного типа в виде данных другого типа.

Основные виды модуляции

- амплитудная;
- фазовая;
- частотная.

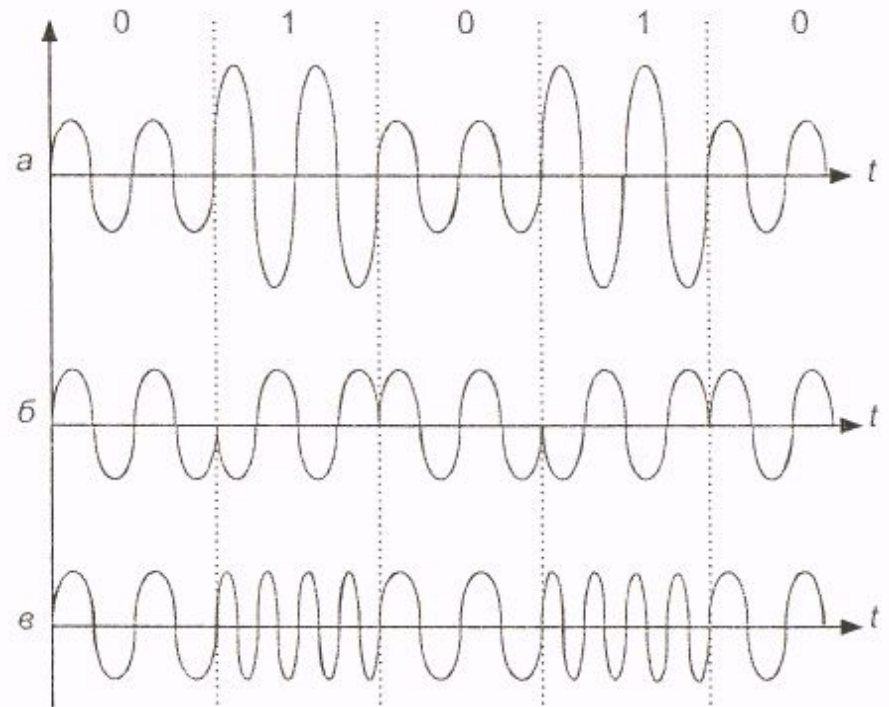


Рис. 2.1. Основные виды модуляции сигнала:
a — амплитудная; *б* — фазовая; *в* — частотная



Амплитудная модуляция

- Единицы и нули данных кодируются за счет разницы уровня амплитуды несущей частоты.



Фазовая модуляция

- Данные кодируются посредством сигналов, имеющих различную фазу.



Частотная модуляция

- Представляет исходные единицы и нули в виде синусоид, различающихся по частоте.

Цифровое кодирование

- Код NRZ — один из самых простейших кодов, использующий для представления нулей и единиц значение потенциала сигнала.

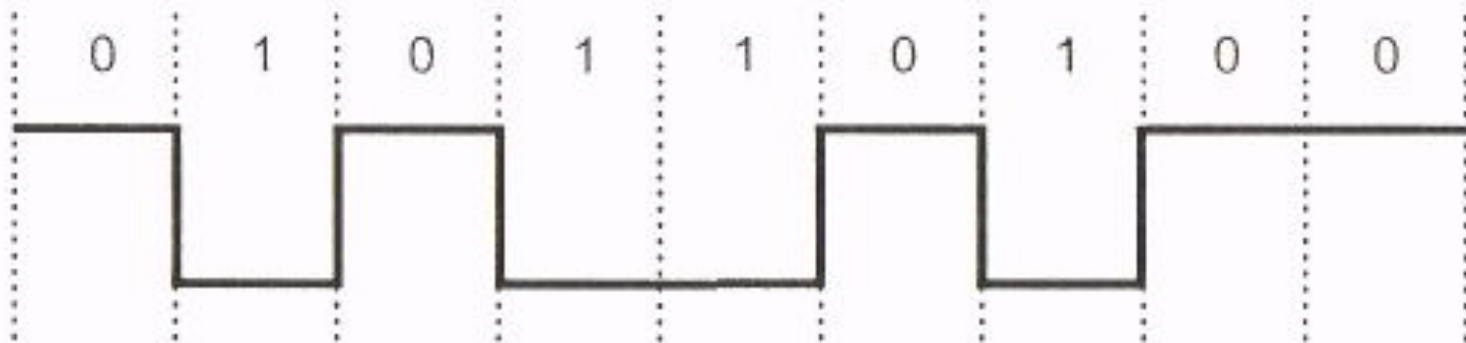


Рис. 2.2. Цифровое кодирование NRZ



Код NRZ

Преимущества

- простота реализации;
- минимальная пропускная способность линии.

Недостатки

- плохая самосинхронизация;
- фиксированная длину сообщений.

- 
- Код RZ использует три уровня потенциала в кабеле.

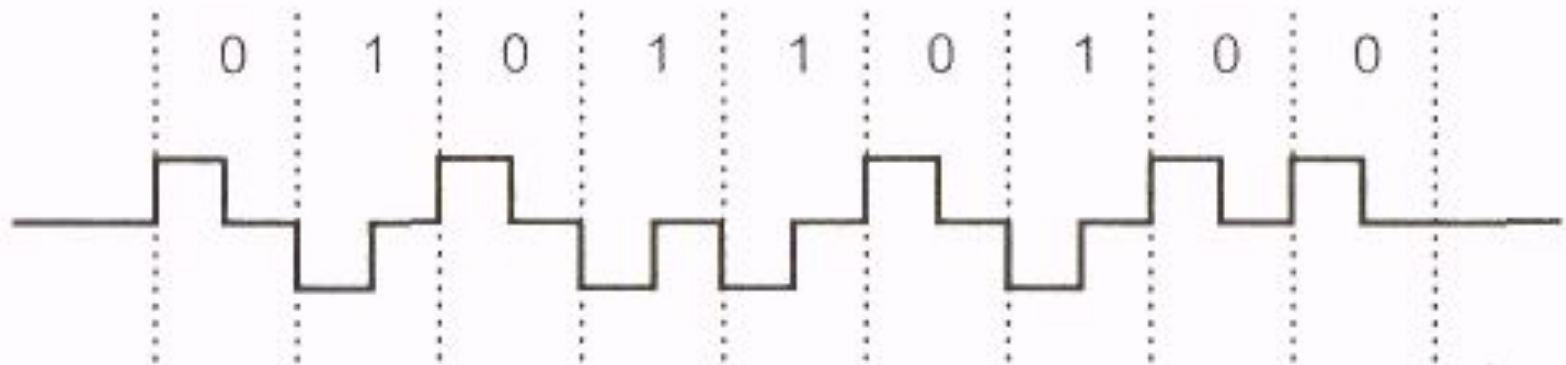


Рис. 2.3. Цифровое кодирование RZ



Недостатки кода RZ

- большая полоса пропускания;
- необходимость в усложнении передающей и принимающей аппаратуры из-за использования трехуровневого кодирования.

Манчестерский код

- Кодирование осуществляется за счет положительных и отрицательных переходов уровня потенциала, осуществляемых посередине битового интервала.

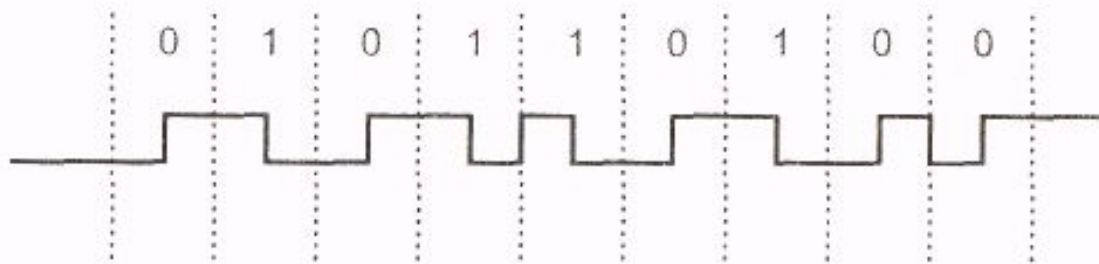


Рис. 2.4. Манчестерский код

Бифазный код

- Предполагает наличие переходов уровней в каждом битовом интервале.

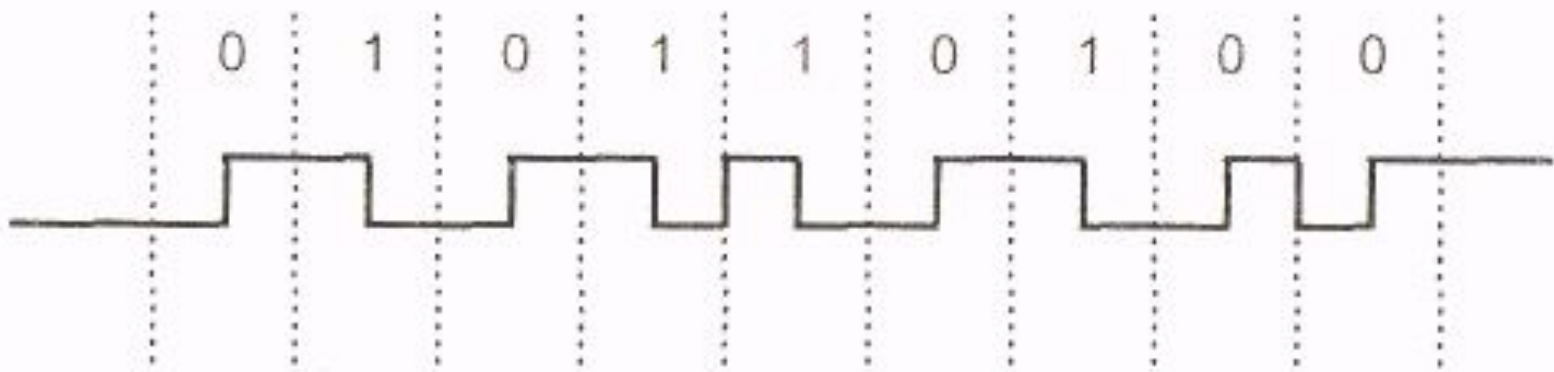


Рис. 2.5. Бифазный код



Импульсные коды

- Для представления данных используют перепады потенциала различных направлений.

Способы проверки правильности передачи данных

- коды с обнаружением ошибок — позволяют выявить наличие ошибки;
- коды с обнаружением и исправлением ошибок — позволяют выявить место возникновения ошибки.

Общее для всех видов кодирования

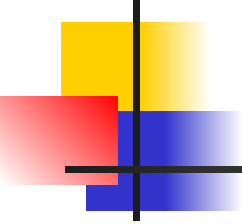


- Разбиение исходной последовательности битов на отдельные части.



Контрольная сумма

- Некоторое значение, рассчитанное по определенным алгоритмам для входной последовательности данных.

- 
-
- Алгоритм расчета контрольной суммы определяется технологией, используемой для передачи данных.



Контроль по четности

- Для обнаружения ошибок подсчитывается число единиц или нулей, содержащихся в рассматриваемой группе.
- После передачи данных адресату снова подсчитывается число единиц или нулей для каждой группы и определяется их четность или нечетность.
- Сравнив полученное значение со значением бита четности, можно определить, появилась ли в группе символов ошибка.

Проверка с помощью циклического избыточного кода (Cyclical Reduancy Check — CRC)

- Основная идея алгоритма CRC - представление всего сообщения в виде огромного двоичного числа, делении его на другое фиксированное двоичное число.
- В качестве контрольной суммы используется остаток от этого деления.

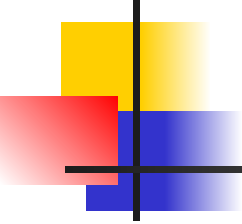


Способы обнаружения и устранения ошибок при передаче данных



Устранение ошибок

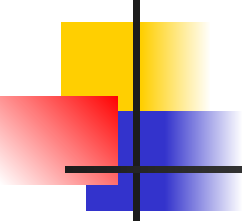
- обнаружение ошибки;
- определение места ее возникновения.

- 
-
- Использование избыточных «кодов обнаружения и исправления ошибок»:
 - код Хемминга;
 - код Рида-Соломона.



Код Хемминга

- Использует контрольные биты, которые добавляются для каждого заданного набора бит исходной последовательности.

- 
-
- В наземных каналах связи, при обнаружении ошибки обычно производится повторная пересылка пакета, содержащего дефект.