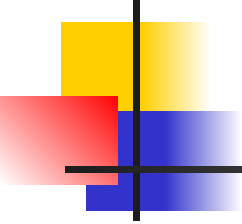


# *Физическая передача данных*

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.

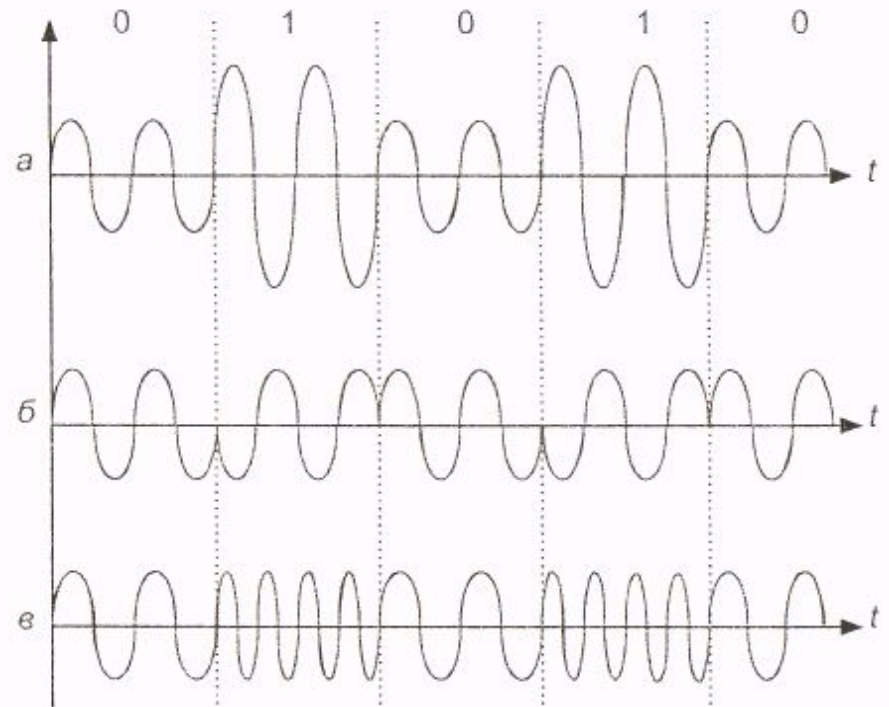


Рис. 2.1. Основные виды модуляции сигнала:  
*a* — амплитудная; *б* — фазовая; *в* — частотная



# 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.

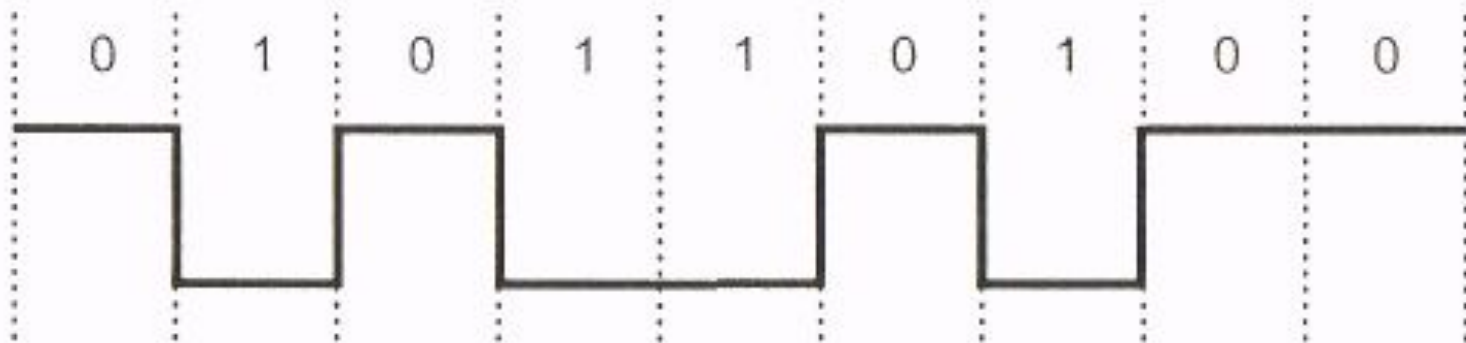


Рис. 2.2. Цифровое кодирование NRZ





# Код NRZ

---

## Преимущества

- простота реализации;
- минимальная пропускная способность линии.

## Недостатки

- плохая самосинхронизация;
- фиксированная длину сообщений.

- 
- Код RZ использует три уровня потенциала в кабеле.

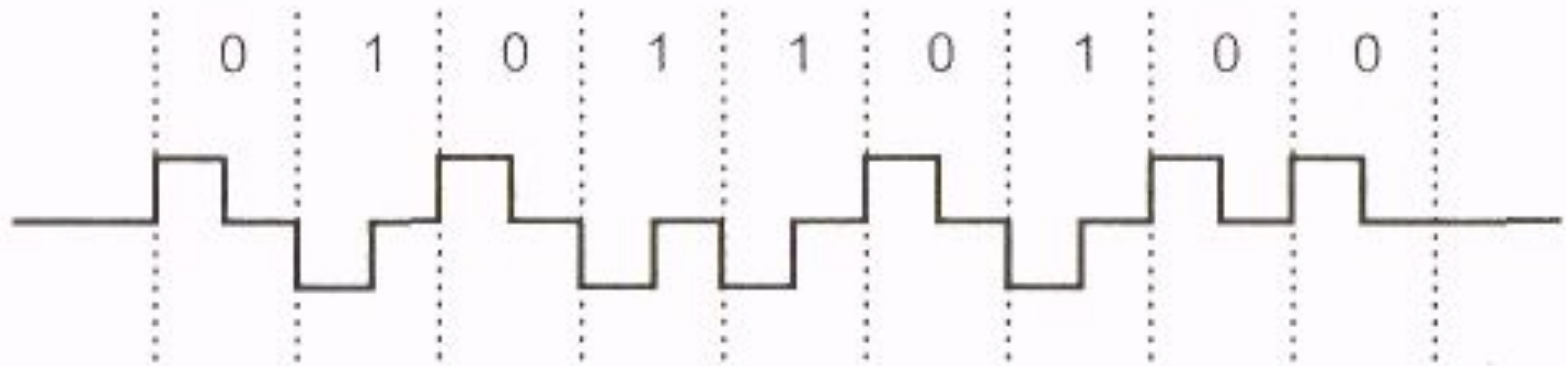


Рис. 2.3. Цифровое кодирование RZ



# 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.

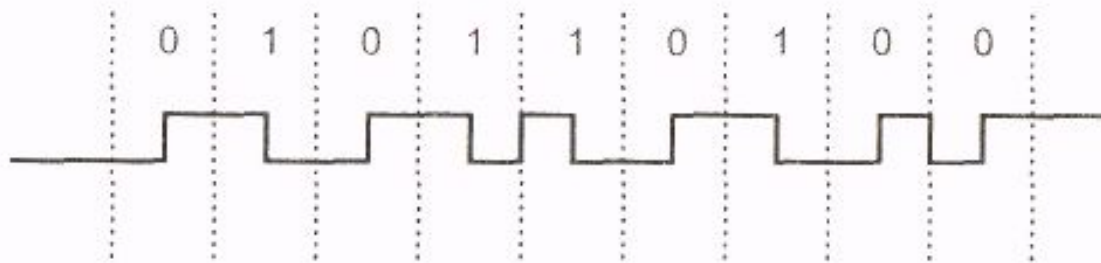


Рис. 2.4. Манчестерский код

# Бифазный код

- Предполагает наличие переходов уровней в каждом битовом интервале.

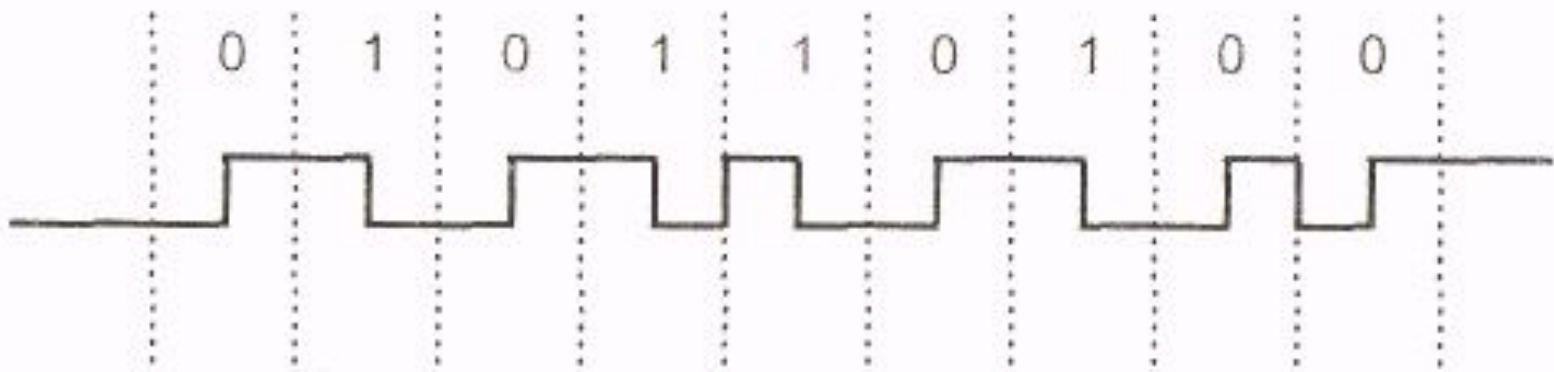


Рис. 2.5. Бифазный код



# 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.

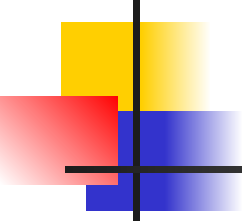




# Контрольная сумма

---

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

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



# Контроль по четности

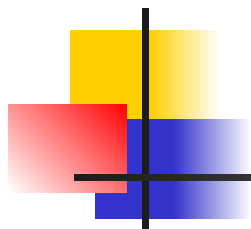
---

- 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.



---

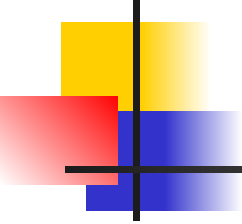
# *Способы обнаружения и устранения ошибок при передаче данных*



# Устранение ошибок

---

- обнаружение ошибки;
- определение места ее возникновения.

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

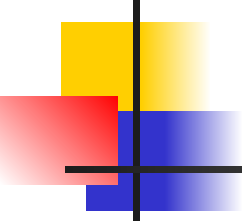


# Код Хемминга

---

- 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.