

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Компьютерные сети

Лабораторная работа №1

Преподаватель: Маркина Татьяна Анатольевна

Выполнил: Кульбако Артемий Юрьевич Р33112

# Задание

1. Ознакомиться с постановкой задачи и изучить необходимые теоретические сведения.
2. Сформировать исходное сообщение в соответствии с этапом 1.
3. Выполнить физическое кодирование исходного сообщения не менее, чем тремя способами, включая, в качестве обязательного, манчестерское кодирование. Рассчитать частотные характеристики передаваемого сигнала для рассматриваемых способов кодирования и определить требуемую для эффективной передачи сообщения пропускную способность канала связи (этап 2).
4. Выполнить логическое кодирование исходного сообщения, используя избыточное кодирование 4В/5В и скремблирование. Рассчитать частотные характеристики передаваемого сигнала для рассматриваемых способов кодирования и определить требуемую для эффективной передачи сообщения пропускную способность канала связи (этапы 3 и 4).
5. Выполнить сравнительный анализ рассмотренных способов кодирования и выбрать наилучший способ для передачи исходного сообщения (этап 5).
6. Оформить отчёт и сдать его на проверку.
7. В назначенное преподавателем время защитить задание.

# Выполнение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I этап** | | | | | | | | | | | | | | |
| К | у | л | ь | б | а | к | | о |  | А | . |  | Ю | . |
| CA | F3 | EB | FC | E1 | E0 | EA | | EE | 20 | C0 | 2E | 20 | DE | 2E |
| 11001010 | 11110011 | 11101011 | 11111100 | 11100001 | 11100000 | 11101010 | | 11101110 | 00100000 | 11000000 | 00101110 | 00100000 | 11011110 | 00101110 |
| *Вес = 14 байт (112 бит)* | | | | | | | | | | | | | | |
| **II этап** | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | **NRZ** | | | | | | |
|  | | | | | | | | **RZ**  6.6 ГГц | | | | | | |
|  | | | | | | | | **AMI** | | | | | | |
|  | | | | | | | | **Манчестерский** | | | | | | |
|  | | | | | | | | **NRZI** | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | | | | | | |  |  |  | | NRZ | 500 | | | | | | | 62.5 | 219 | 3500 | | RZ | 1000 | | | | | | | 500 | 750 | 6600 | | AMI | 500 | | | | | | | 250 | 454 | 3300 | | Манчестерский код | 1000 | | | | | | | 500 | 797 | 6600 | | NRZI | 500 | | | | | | | 167 | 344 | 3400 | |  | | NRZ | RZ | M | AMI | NRZI | | Минимизация спектра | | + | - | - | + | + | | Самосинхронизация | | - | + | + | - | - | | Отсутствие постоянной составляющей | | - | + | + | - | - | | Обнаружение ошибок | | - | + | + | + | + | | Низкая стоимость | | + | - | + | - | + |   По сравнительной таблице можно сделать вывод о том, следующие способы физического кодирования в качестве наилучших: Манчестерский и NRZI – первый имеет самосинхронизацию, постоянная составляющая отсутствует, а стоимость реализации низкая (из серьёзный минусов стоит отметить необходимость реализовывать широкую полосу пропускания). NRZI и RZ имеют одинаковое количество положительных характеристик, но NRZI дешевле, а полоса пропускания не должна быть такой широкой, как у RZ. | | | | | | | | | | | | | | |
| **III этап** | | | | | | | | | | | | | | |
| Логическое кодирование применяется для ликвидации длинных последовательностей у AMI, NRZI, MLT-3. | | | | | | | | | | | | | | |
| *4B/5B* | | | | | | | | | | | | | | |
| 1101010110 | 1110110101 | 1110010111 | 1110111010 | 1110001001 | 1110011110 | 1110010110 | | 1110011100 | 1010011110 | 1101011110 | 1010011100 | 1010011110 | 1101111100 | 1010011100 |
| D5BB5E5FBAE279EE5B9CA7B5EA729EDF29C | | | | | | | | | | | | | | |
| *Вес = 17.5 байт (140 бит)*  *Избыточность = 25%* | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | **AMI** | | | | | | | |
|  | | | | | | | **NRZI** | | | | | | | |
|  | | | | | | | **Манчестерский** | | | | | | | |
| **NRZ** | | | | | | | **RZ** | | | | | | | |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | AMI | 500 | 250 | 485 | 3100 | | NRZI | 500 | 167 | 344 | 3200 | | NRZ | 500 | 84 | 360 | 3200 | | RZ | 1000 | 500 | 813 | 6200 | | Манчестерский | 1000 | 500 | 711 | 6300 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | NRZ | RZ | M | AMI | NRZI | | Минимизация спектра | + | - | - | + | + | | Самосинхронизация | - | + | + | - | - | | Отсутствие постоянной составляющей | - | + | + | - | - | | Обнаружение ошибок | - | + | + | + | + | | Низкая стоимость | + | - | + | - | + |   Лучше всего себя показали Манчестерский и NRZI коды, аналогично случаю, где логическое кодирование отсутствовало. | | | | | | | | | | | | | | |
| **IV этап** | | | | | | | | | | | | | | |
| *Скремблирование (Bi = Ai⊕Bi-3⊕Bi-5)*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11010101 11111010 00001001 11011100 10011010 11010011 11110000 11100100 10010101 11011110 00101010 10010101 11000011 00011010 | | | | | | | | | | | | | | |
| D5FA09DC9AD3F0E495DE2A95C31A | | | | | | | | | | | | | | |
| *Скремблирование (Bi = Ai ⊕Bi-5 ⊕Bi-7)*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11011101 00110001 10010011 01110100 11111111 00101100 00101100 01101100 10001101 10000111 10101111 00001101 10011001 01100011 | | | | | | | | | | | | | | |
| DD319374FF2C2C6C8D87AF0D9963 | | | | | | | | | | | | | | |
| *Вес = 14 байт (112 бит)* | | | | | | | | | | | | | | |
| Выберем первый полином, т.к. в нём максимальная длина последовательности меньше. | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | **AMI** | | | | | | |
|  | | | | | | | | **NRZI** | | | | | | |
|  | | | | | | | | **Манчестерский** | | | | | | |
| **NRZ** | | | | | | | | **RZ** | | | | | | |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | AMI | 500 | 100 | 407 | 3100 | | NRZI | 500 | 84 | 204 | 3300 | | NRZ | 500 | 100 | 266 | 3300 | | RZ | 1000 | 500 | 750 | 6300 | | Манчестерский | 1000 | 500 | 719 | 6300 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | NRZ | RZ | M | AMI | NRZI | | Минимизация спектра | + | - | - | + | + | | Самосинхронизация | - | + | + | - | - | | Отсутствие постоянной составляющей | - | + | + | - | - | | Обнаружение ошибок | - | + | + | + | + | | Низкая стоимость | + | - | + | - | + |   Манчестерский код и NRZI снова показывают лучший результат. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Вывод:**  По сводным таблицам можно сделать вывод, что для передачи исходного сообщения лучше всего подойдёт Манчестерский (тот факт, что его используют в сетях Ethernet, крайней популярных, подтверждает, что мой выбор верный). | | | | | | | | | | | | | | |

# Список использованной литературы

Т. И. Алиев, В. В. Соснин, Д. Н. Шинкарук – Компьютерные сети и телекоммуникации: задания и тесты – СПБ: СПБГУ ИТМО, 2018. – 112 с.

Т. И. Алиев – Сети ЭВМ и телекоммуникации – СПБ: СПБГУ ИТМО, 2011 – 400 с.