**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,   
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»**

***Изображение выглядит как черный, темнота

Автоматически созданное описание***

**Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники**

**Дисциплина:**

**«*Компьютерные сети*»**

**ОТЧЕТ ПО ДОМАШНЕМУ ЗАДАНИЮ**

**Часть 1**

**Выполнил:**

Студент гр. P33151 *Соловьев Артемий Александрович*

**Проверил:**

*Тропченко Андрей Александрович*

Санкт-Петербург

2024г.

# Цель работы

* Изучение методов физического кодирования;
* Изучение методов логического кодирования;
* Проведение сравнительного анализа используемых способов кодирования;
* Определение наилучшего способа кодирования для передачи исходного сообщения.

# Этап 1. Формирование сообщения

**Исходное сообщение:** Соловьев А. А.

**В шестнадцатеричном формате:** D1 EE EB EE E2 FC E5 E2 20 C0 2E 20 C0 2E

**В двоичном коде:**

11010001 11101110 11101011 11101110 11100010 11111100 11100101 11100010 00100000 11000000 00101110 00100000 11000000 00101110

**Длина сообщения:** 14 байт (112 бита)

**Пропускная способность:** 1 Гбит/с

# Этап 2. Физическое кодирование исходного формата

## M2 – манчестерский код

Изображение выглядит как линия, снимок экрана, Параллельный, Красочность

Автоматически созданное описание

## DIF\_M2 – дифференциальный манчестерский код

Изображение выглядит как линия, снимок экрана, Параллельный, Красочность

Автоматически созданное описание

## AMI – биполярное кодирование с чередующейся инверсией

*Изображение выглядит как линия, Красочность, Параллельный, снимок экрана

Автоматически созданное описание*

## NRZ – потенциальный код без возврата к нулю

Изображение выглядит как линия, снимок экрана, Параллельный, График

Автоматически созданное описание

## RZ – биполярный импульсный код

Изображение выглядит как линия, снимок экрана, Параллельный, Красочность

Автоматически созданное описание

Сравнительный анализ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод кодирования | Спектр сигнала (МГц) | Само-синхронизация | Постоянная составляющая | Обнаружение ошибок | Стоимость реализации |
| M2 | 500 | + | - | + | 2 |
| DIF\_M2 | 500 | + | - | + | 2 |
| AMI | 375 | - | + | - | 1 |
| NRZ | 500 | + | - | + | 3 |
| RZ | 388.8 | - | + | + | 3 |

## Вывод

На основе анализа выбранных методов можно сделать вывод, что лучшими являются методы M2 и DIF\_M2, так как они обеспечивают более качественный сигнал по средствам: самосинхронизация и обнаружения ошибок. А также в нем отсутствует постоянная составляющая, что сказывается на преобладании высоких частот. А также помимо перечисленных выше пюсов для них требуется всего 2 уровня сигнала.

# Этап 3. Логическое (избыточное) кодирование исходного сообщения – (4B/5B)

**В двоичном коде**:

11011010011110011100111001011111100111001110010100111011101011100010111110010100101001111011010111101010011100101001111011010111101010011100

**В шестнадцатеричном коде**: da79ce5f9ce53bae2f94a7b5ea729ed7a9c

**Длина сообщения**: 14 байт = 112 бит

**Избыточность:** 25%

## Для кодирования AMI

Пропускная способность: 1 Гбит/с

# Этап 4. Скремблирование исходного сообщения

**Выбранный полином скремблирования**:

**Исходное сообщение**: 11010001 11101110 11101011 11101110

**Полученное сообщение:** 11001110 01010110 10001110 01010110

**В шестнадцатеричном**: ce568e56

**Длина сообщения**: 4 байт (32 бита)

**Максимальное количество повторяющихся символов подряд**: 3

## Для кодирования AMI

## Сравнительный анализ (логическое кодирование)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод кодирования | Полезная пропускная способность | Спектр | Синхронизация | Обнаружение ошибок | Реализация | Дополнительные Временные затраты |
| 4B/5B | Уменьшается | Сужается | Есть | Есть | Простая | Есть |
| Скремблирование | Сохраняется | По-разному | Нет | Нет | Средней сложности | Есть |

В сравнении мы можем увидеть, что использование метода 4B/5B лучше скремблирования, хоть мы и жертвуем полезной пропускной способностью, зато в большинстве случаев избавляемся от постоянной составляющей, что гарантирует сужение спектра. Также в методе 4B/5B имеется обнаружение ошибок (за счет наличия запрещенных символов) и синхронизация. В случае скремблирования нам нужно подобрать наиболее подходящий полином, что может быть довольно сложной задачей. К минусам обоих методов относятся дополнительные временные затраты на преобразование исходного сообщения.

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я познакомился с методами физического и логического кодирования, а также произвел анализ различных методов таких кодирований. Из анализа стало понятно, что идеального метода кодирования не существует. У каждого метода есть свои достоинства и недостатки. В моем случае лучшими методами физического кодирования являются M2 и DIF\_M2 за счет отсутствия в них постоянной составляющей, а лучшим методам логического кодирования был признан 4B/5B, так как в нем нижняя граница частоты увеличилась в два раза, а метод скремблирования оказался неэффективным (показания изменились незначительно), возможно это из-за того, что был неправильно выбран полином скремблирования.