**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 2**

**Выполнил:**

Студент гр. P33151 *Соловьев Артемий Александрович*

**Проверил:**

*Тропченко Андрей Александрович*

Санкт-Петербург

2024г.

# Цель работы

Исследование влияния свойств канала связи на качество передачи сигналов при

различных методах физического и логического кодирования, используемых в

цифровых сетях передачи данных. В процессе выполнения учебно-

исследовательской работы необходимо:

* для заданного исходного сообщения и заданных методов кодирования выполнить исследование качества передачи физических сигналов по каналу связи в зависимости от уровня шумов в канале, степени рассинхронизации передатчика и приёмника и уровня граничного напряжения (которое можно трактовать как уровень затухания сигнала); сравнить рассматриваемые методы кодирования;
* выбрать и обосновать наилучший метод для передачи исходного сообщения по реальному каналу связи с учетом затухания, шумов в канале и рассинхронизации.

# Этап 1. Формирование сообщения

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

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

**Первые четыре байта**: D1 EE EB EE

**Сообщение, которое будет передано в программу**: D1EEEBEE

# Этап 2. Скриншот работы программы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, электроника

Автоматически созданное описание

# Этап 3. Результаты исследований

## Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шестнадцатеричный код сообщения:  D1 EE EB EE | | | Методы кодирования | | | | |
| NRZ | RZ | M-II | 4B/5B | Scramb |
| Полоса пропускания идеального канала связи | Номера гармоник | Min | 0 | 32 | 22 | 10 | 2 |
| Max | 52 | 110 | 104 | 72 | 50 |
| Частоты, МГц | Min | 0 | 2.5 | 1.7 | 0.6 | 0.2 |
| Max | 4.1 | 8.6 | 8.1 | 4.5 | 3.9 |
| Минимальная полоса пропускания идеального канала связи | | | 0-52 | 32-110 | 22-104 | 10-72 | 2-50 |
| Уровень шума | | Max | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 |
| Уровень рассинхронизации | | Max | 0.01 | 0.15 | 0.04 | 0.01 | 0.12 |
| Уровень граничного напряжения | | Max | 0.02 | 0.04 | 1.00 | 0.13 | 0.03 |
| Процент ошибок при Max уровнях и минимальной полосе пропускания КС | | | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Уровень шума | | AVG | 0.012 | | | | |
| Уровень рассинхронизации | | AVG | 0.066 | | | | |
| Уровень граничного напряжения | | AVG | 0.305 | | | | |
| Полоса пропускания реального канала связи | Номера гармоник | Min | 18 | 24 | 8 | 12 | 0 |
| Max | 64 | 112 | 52 | 78 | 56 |
| Частоты | Min | 1.4 | 1.9 | 0.6 | 0.8 | 0 |
| Max | 5.0 | 8.8 | 4.1 | 4.9 | 4.4 |
| Требуемая полоса пропускания реального канала связи | | | 18-64 | 24-112 | 8-52 | 12-78 | 0-56 |

## Анализ

* M2: за счет того, что мы определяем, какой бит закодирован в середине битового интервала, при любом граничном напряжении шум в канале не будет восприниматься как информативный сигнал, поэтому, при максимальном граничном напряжении у нас все хорошо и ошибок нет. Но, все же уровень шума, который мы способны вытерпеть без искажения не такой уж и высокий (близится к 0), да и уровень рассинхронизации удручает, ведь, казалось бы, M2 самосинхронизируемый метод. Зато при этом имеет минимальную полосу пропускания среди своих конкурентов.
* Scramb: показал себя не лучшим образом. Ошибки исключаются только при минимальных значениях уровней шума, граничного напряжения и рассинхронизации
* NRZ: также как и Scramb плохо выдерживает шум, изменение напряжения и рассинхронизацию, но зато имеет довольно большую полосу пропускания
* RZ: показал, что он лучше справляется с рассинхронизацией, чем NRZ
* 4B/5B: нормально справляется с увеличением граничного напряжения, но очень плохо справляется с ошибками и шумом

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы было проведено исследование влияния свойств канала связи на качество передачи сигналов при использовании различных методов физического и логического кодирования.  
На основе результатов проведенного исследования мы сравнили методы кодирования, Анализ результатов позволил выявить их преимущества и недостатки в различных условиях каналов связи.  
Проведенное исследование позволило получить практические рекомендации по выбору оптимального метода кодирования для передачи данных в цифровых сетях с различными видами помех, учитывая требования к качеству передачи данных.