

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»



Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина:  
*«Компьютерные сети»*

ОТЧЕТ ПО ДОМАШНЕМУ ЗАДАНИЮ  
Часть 2

**Выполнил:**  
Студент гр. Р33151  
*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

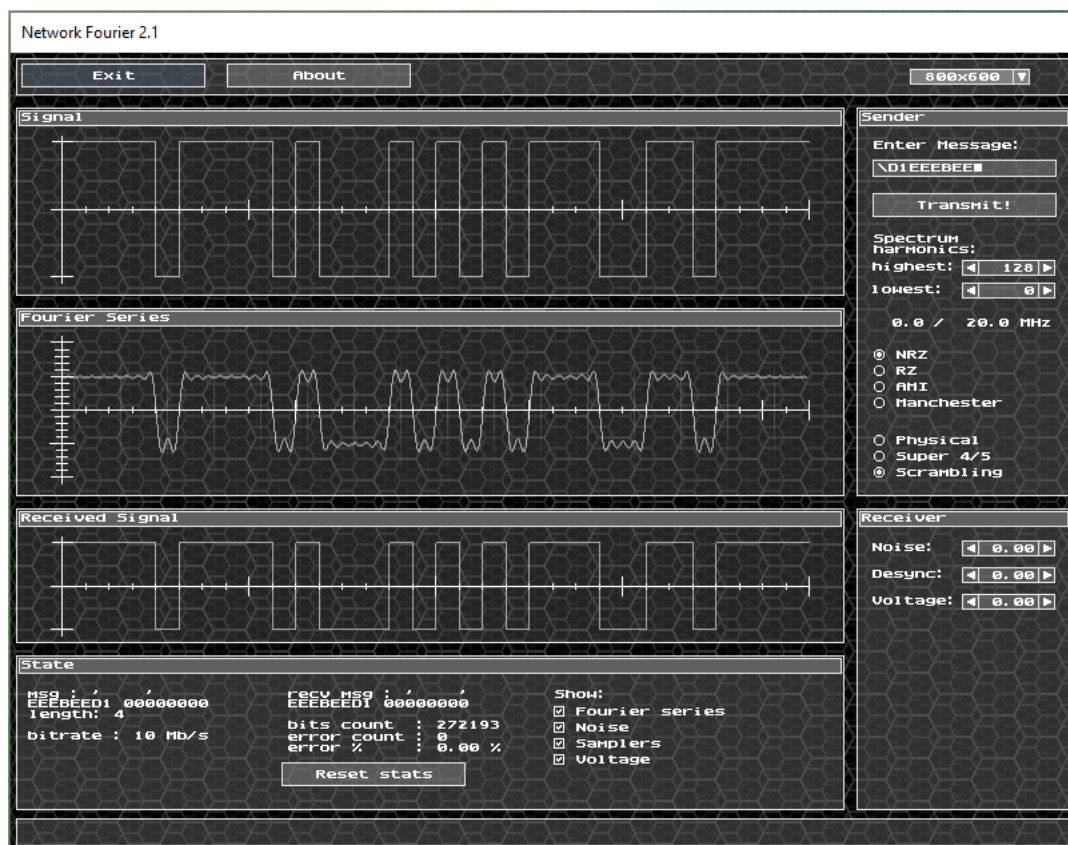
**Исходное сообщение:** Соловьев А. А.

**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:** D1EEEEEE

## Этап 2. Скриншот работы программы



## 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.