

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Компьютерные сети
Лабораторная работа №2

Выполнил: Борисенко Е. А.

Группа: Р33011

Преподаватель: Маркина Т. А.

г. Санкт-Петербург

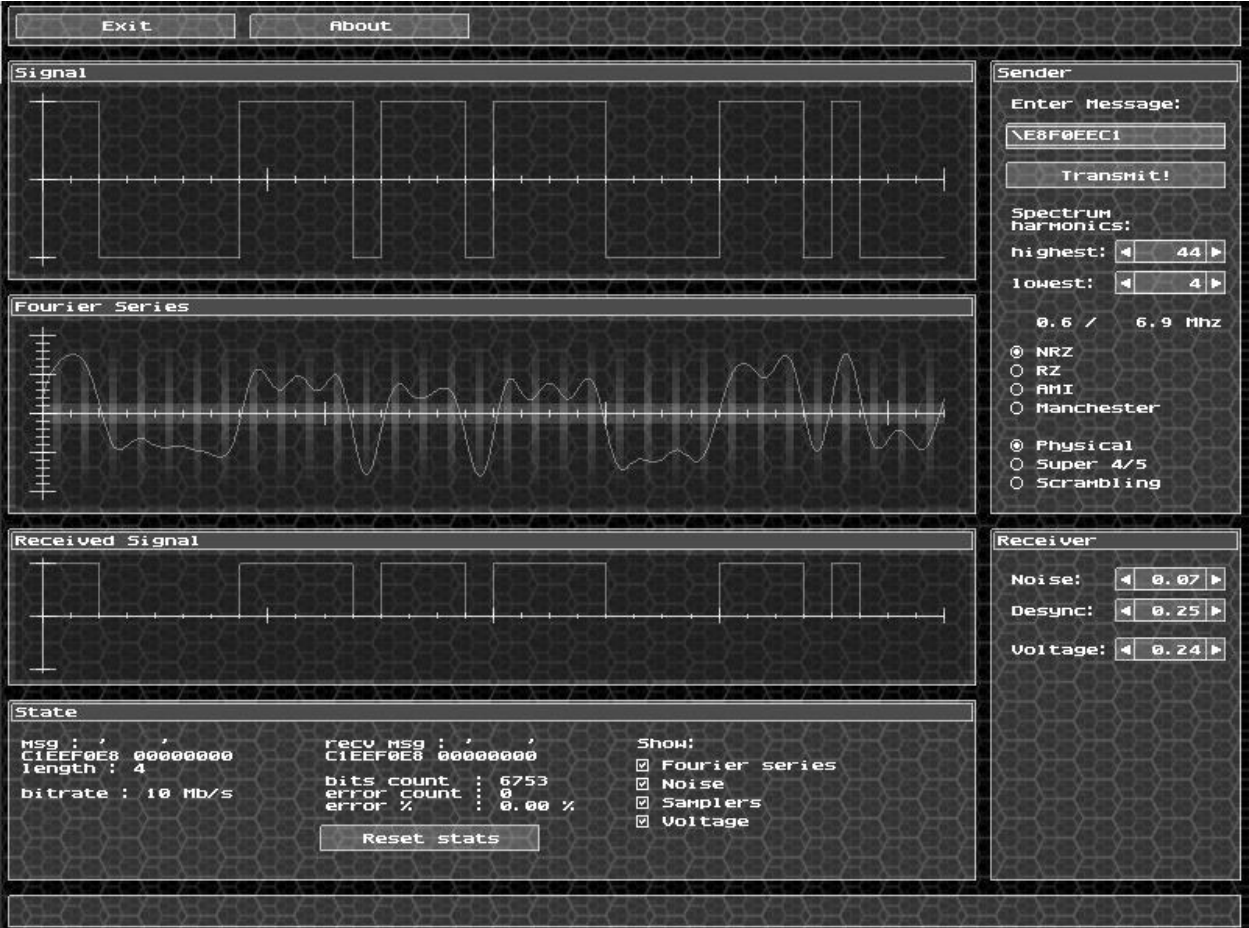
2021

Задача: исследование влияния свойств канала связи на качество передачи сигналов при различных методах физического и логического кодирования, используемых в цифровых сетях передачи данных.

Исходное сообщение: Борисенко Е. А.

Шестнадцатеричный код: C1 EE F0 E8 F1 E5 ED EA EE 20 C5 2E 20 C0 2E

Сообщение: \E8F0EEC1



| Шестнадцатеричный код сообщения: C1EEF0E8 | | | Метод кодирования | | | | |
|--|-----------------|-----|-------------------|------|------|-------|--------|
| | | | NRZ | RZ | M-II | 4B/5B | Scramb |
| Полоса пропускания идеального канала связи | Номера гармоник | Min | 7 | 8 | 36 | 14 | 16 |
| | | Max | 28 | 28 | 56 | 54 | 48 |
| | Частоты, МГц | Min | 1.1 | 1.3 | 5.6 | 1.8 | 2.5 |
| | | Max | 4.4 | 4.4 | 8.8 | 6.8 | 7.5 |
| Минимальная полоса пропускания идеального канала связи | | | 3.8 | 3.1 | 3.2 | 5 | 5 |
| Уровень шума | | max | 0.16 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.03 |
| Уровень рассинхронизации | | max | 0.04 | 0.25 | 0.03 | 0.37 | 0.56 |
| Уровень граничного напряжения | | max | 0.02 | 0.04 | 1 | 0.1 | 0.03 |
| Процент ошибок при max уровнях и минимальной полосе пропускания КС | | | 2.5 | 2.25 | 0.04 | 4.15 | 1.1 |

| | | | | | | | |
|---|--------------|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|
| Уровень шума | | Ср. | 0.068 (0.07) | | | | |
| Уровень рассинхронизации | | Ср. | 0.25 | | | | |
| Уровень граничного напряжения | | Ср. | 0.238 (0.24) | | | | |
| Полоса пропускания реального канала связи | Гармоники | min | 4 | 8 | 36 | 6 | 14 |
| | | max | 44 | 62 | 62 | 64 | 50 |
| | Частоты, МГц | min | 0.6 | 1.3 | 5.6 | 0.8 | 2.2 |
| | | max | 6.9 | 9.7 | 9.7 | 8.0 | 7.8 |
| Требуемая полоса пропускания реального канала связи | | | 5.7 | 8.4 | 4.1 | 7.2 | 5.6 |

Анализ результатов:

М-2 имеет среднюю полосу пропускания среди других методов физического кодирования. Помимо этого, у него имеется наибольший допустимый уровень граничного напряжения и наименьший процент ошибок. Минусы: самые низкие допустимые уровень рассинхронизации и уровень шума.

NRZ среди других методов имеет наибольшую полосу пропускания. Также имеет наибольший допустимый уровень шума. Минусы: наименьший допустимый уровень граничного напряжения, наибольший процент ошибок среди других методов.

RZ имеет наименьшую полосу пропускания. Среди плюсов: наибольший допустимый уровень рассинхронизации. Среди минусов: наименьший допустимый уровень шума, достаточно высокий процент ошибок.

Логическое кодирование применялось для NRZ. При избыточном кодировании допустимый уровень рассинхронизации увеличился в 10 раз, уровень граничного напряжения увеличился в 5 раз, при этом допустимый уровень шума уменьшился в 2 раза. Помимо этого, увеличился процент ошибок в 1,6 раза, а также полоса пропускания стала шире.

При скремблировании уровень рассинхронизации увеличился в 14 раз, также увеличился уровень граничного напряжения на 0.1, а допустимый уровень шума уменьшился в 5 раз. Как и при избыточном кодировании, полоса пропускания стала шире, однако процент ошибок уменьшился в 2 раза.

В реальном канале связи везде увеличилась минимальная полоса пропускания, при этом изменилась ситуация и в распределении кодеров. Теперь М-2 имеет наименьшую полосу, а RZ – наибольшую. Также, в реальном канале связи при избыточном кодировании полоса пропускания увеличивается на 2.2 Гц, когда для скремблирования (с учетом того, что в идеальном канале связи оба метода имеют одинаковую полосу пропускания) увеличение составляет всего 0.6 Гц.

Вывод:

Среди методов физического кодирования я выбрала М-2 благодаря наибольшему уровню граничного напряжения, наименьшему проценту ошибок и наименьшей полосе пропускания в реальном канале связи.

Среди методов логического кодирования я выбрала скремблирование благодаря тому, что, в отличие от избыточного кодирования, он уменьшает процент ошибок и имеет меньшую полосу пропускания. Помимо этого его уровень рассинхронизации больше, и он так же увеличивает уровень граничного напряжения.