Федеральное государственное образовательное бюджетное   
учреждение высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЕТ   
ПЗ 2**

**Студента:** Тихомиров Антон

**Дисциплина /Профессиональный модуль:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа: 2ИСПИ-421** |  | **Преподаватель:** |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Сибирев И.В. / |
|  |  | **Дата выполнения:** |
|  |  | 20.06.2023 г. |
|  |  | **Оценка за работу: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
|  |  |  |

Москва   
2023

Цель работы:

1. Знакомство с принципами кодирования информации в

инфокоммуникационных системах и сетях (ИКСС);

2. Изучение параметров и характеристик основных кодов,

используемых в ИКСС;

3. Знакомство с основными кодами, применяемыми в ИКСС;

4. Получение практических навыков кодирования информации.

Теоретическая часть

Кодирование информации в инфокоммуникационных системах и сетях — это процесс преобразования информации в формат, который может быть передан и обработан компьютерной сетью. Кодирование может быть аналоговым или цифровым. В цифровом кодировании информация представляется в виде двоичного кода, который состоит из нулей и единиц. Для эффективной передачи информации в сети используются различные методы кодирования, такие как кодирование Хэмминга, кодирование Шеннона-Фано и др. Кодирование также используется для защиты информации от несанкционированного доступа и передачи конфиденциальных данных в зашифрованном виде.

1.3.1 Кодирование последовательности битов кодом NRZ

Произвести кодирование заданной последовательности битов кодом NRZ.

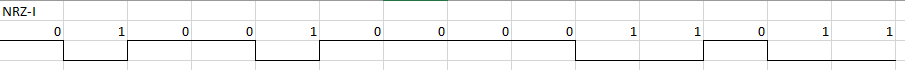
Решение:

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +1B | 0B | +1B | +1B | 0B | +1B | +1B | +1B | +1B | 0B | 0B | +1B | 0B | 0B |

Задание 2.

NRZ



Задание 3.

NRZ-I

1.3.2. Кодирование последовательности битов кодом RZ

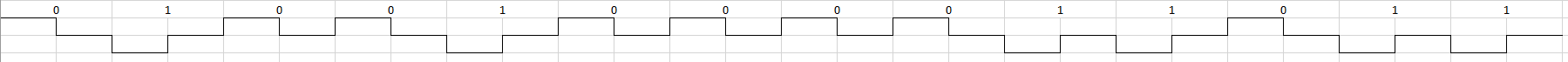
Произвести кодирование заданной последовательности битов

кодом RZ.

Решение:

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +1B | 0B | +1B | +1B | 0B | +1B | +1B | +1B | +1B | 0B | 0B | +1B | 0B | 0B |

Задание 2.

1.3.3. Кодирование последовательности битов манчестерским

кодом

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +5B  0B | 0B  +5B | +5B  0B | +5B  0B | 0B  +5B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | 0B  +5B | 0B  +5B | +5B  0B | 0B  +5B | 0B  +5B |

Задание 2.

Манчестерский код

Задание 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +5B  0B | 0B  +5B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | +5B  0B | 0B  +5B | +5B  0B | +5B  0B | 0B  +5B | +5B  0B |

Задание 4.

Дифференциальный манчестерский код

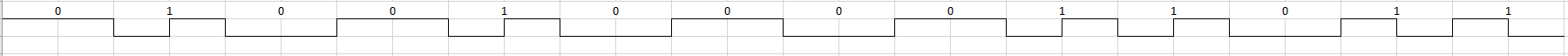
1.3.4. Кодирование последовательности битов бифазным кодом

Произвести кодирование заданной последовательности битов

бифазным кодом.

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +5B | 0B  +5B | 0B | +5B | 0B  +5B | 0B | +5B | 0B | +5B | 0B  +5B | 0B  +5B | 0B | +5B  0B | +5B  0B |

Задание 2.

1.3.5. Кодирование последовательности битов кодом 4В/5В

Произвести кодирование заданной последовательности битов

кодом 4В/5В.

Исходная битовая последовательность.

1111 0010 0011 0000 1100 0011 0101 0100 0010 1101 0011 0010 1110

Кодированная последовательность битов.

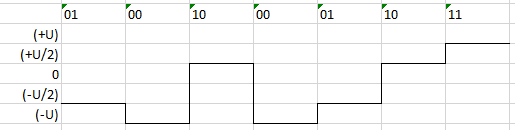
11101101001010111110110101010101011010101010011011101011010011100

1.3.6. Кодирование последовательности битов кодом РАМ 5 Произвести кодирование заданной последовательности битов кодом РАМ 5.

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 01 | 00 | 10 | 00 | 01 | 10 | 11 |
| -U/2 | -U | +U/2 | -U | -U/2 | +U/2 | +U |

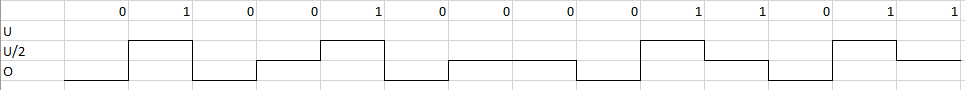
Задание 2.



1.3.7. Кодирование последовательности битов трехуровневым самосинхронизирующимся кодом. Произвести кодирование заданной последовательности битов трехуровневым самосинхронизирующимся кодом

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| O | U | O | U/2 | U | O | U/2 | U/2 | O | U | U/2 | O | U | U/2 |

Задание 2.

1.3.8. Кодирование последовательности битов кодом, используемым в сети ArcNet Произвести кодирование заданной последовательности битов кодом, используемым в сети ArcNet

Задание 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +5B  0В | +5В  0В  +5В  0В | +5B  0В | +5B  0В | +5В  0В  +5В  0В | +5B  0В | +5B  0В | +5B  0В | +5B  0В | +5В  0В  +5В  0В | +5В  0В  +5В  0В | +5B  0В | +5В  0В  +5В  0В | +5В  0В  +5В  0В |

Задание 2.

1. Назовите основные характеристики кодов.

ArcNet:

- Форма импульса: RZ

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: до 20 Мбит/с

- Надежность передачи данных: ECC

- Способ передачи данных: последовательный

Трехуровневый самосинхронизирующийся:

- Форма импульса: NRZ

- Количество уровней амплитуды: 3

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

PAM5:

- Форма импульса: NRZ

- Количество уровней амплитуды: 5

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

4B/5B:

- Форма импульса: NRZ

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

Бифазный:

- Форма импульса: Bi-Phase

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

Манчестера:

- Форма импульса: Manchester

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

Дифференциальный манчестера:

- Форма импульса: Differential Manchester

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

RZ:

- Форма импульса: Return-to-Zero

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

NRZ:

- Форма импульса: Non-Return-to-Zero

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

NRZ-I:

- Форма импульса: Non-Return-to-Zero Inverted

- Количество уровней амплитуды: 2

- Скорость передачи данных: высокая

- Надежность передачи данных: NECC

- Способ передачи данных: последовательный

2. Какому условию должен удовлетворять код, чтобы можно

было использовать трансформатор для гальванической развязки линии передачи информации?

Код должен быть симметричным относительно нуля, то есть количество единиц и нулей в передаваемой последовательности должно быть примерно равным. Это позволяет избежать постоянной составляющей в сигнале и обеспечивает возможность использования трансформатора для гальванической развязки линии передачи информации. Примерами таких кодов являются Manchester, Differential Manchester и AMI.

1. Принцип кодирования последовательности битов кодом NRZ.

Кодирование последовательности битов с помощью кода NRZ (Non-Return-to-Zero) осуществляется следующим образом: каждый бит заменяется на постоянный уровень сигнала, который соответствует значению этого бита. Например, если бит равен 0, то на линии передачи будет постоянный уровень сигнала высокого уровня, а если бит равен 1, то на линии передачи будет постоянный уровень сигнала низкого уровня.

4. Недостатки и преимущества кода NRZ по сравнению с

многоуровневыми кодами.

Преимущества кода NRZ:

- Простота реализации;

- Высокая скорость передачи данных;

Недостатки кода NRZ:

- Отсутствие переходов между уровнями сигнала, что может привести к ошибкам при передаче данных, особенно при длительной передаче одного и того же бита

5. Почему при использовании кода NRZ невозможно передавать

длинные битовые последовательности?

Проблема с передачей длинных битовых последовательностей при использовании кода NRZ заключается в том, что при передаче последовательности одинаковых битов (например, 00000...) на приемной стороне может возникнуть ошибка синхронизации, так как отсутствие переходов между 0 и 1 затрудняет определение границ между битами и может привести к потере части данных.

6. Принцип кодирования последовательности битов кодом RZ.

Код RZ (возврат к нулю) ставит в соответствие логической

единице переход от отрицательного пика напряжения к нулю в

середине битового интервала и логическому нулю – переход от

положительного пика напряжения к нулю в середине битового

интервала.

7. Преимущества и недостатки кода RZ по сравнению с кодом

NRZ.

Недостатком кода RZ по сравнению с NRZ является необходимость использования более широкой полосы передачи из-за применения импульсов меньшей длительности, а преимуществом его является то, что источник оптического излучения в этом случае работает в течение меньшего времени и соответственно степень деградации его параметров снижается.

8. Манчестерский код.

Манчестерский код — самосинхронизирующийся двоичный код без постоянной составляющей, в котором значение каждого передаваемого бита определяется направлением смены логического уровня в середине обусловленного заранее временного интервала.

9. Дифференциальный манчестерский код.

Дифференциальное Манчестерское кодирование (DM) - это линейный код в цифровой частотной модуляции, в котором данные и тактовые сигналы объединяются для формирования единого двухуровневого самосинхронизирующегося потока данных. Каждый бит данных кодируется наличием или отсутствием перехода уровня сигнала в середине периода передачи битов, за которым следует обязательный переход уровня в начале.

10. Детектирование начала и окончания передачи данных при

манчестерском кодировании.

Нужно найти первый переход в сигнал

Определить длину передаваемых данных

Обнаружить конец передачи данных

11. Бифазный код.

Бифазный код считают разновидностью манчестерского, так как их характеристики аналогичны. Данный код отличается от классического манчестерского кода способом монтажа проводов кабеля в сети.

12. Код 4В/5В.

Это код, который заменяет исходные символы длиной в 4 бита на символы длиной в 5 бит. Так как результирующие символы содержат избыточные биты, то общее количество битовых комбинаций в них больше, чем в исходных. Так, в коде 4B/5B результирующие символы могут содержать 32 битовых комбинации, в то время как исходные символы - только 16.

13. Преимущества и недостатки избыточных кодов.

Избыточные коды - это коды, которые содержат дополнительные (избыточные) биты для обеспечения более высокой степени надежности в передаче данных. Представление преимуществ и недостатков избыточных кодов зависит от их конкретного вида и применения, но некоторые общие особенности можно выделить:

Преимущества:

- Избыточные коды могут обеспечивать более надежную передачу данных, позволяя обнаруживать и исправлять ошибки при передаче.

- Эти коды позволяют корректно идентифицировать ошибки, а не просто определить, что они произошли, что упрощает их исправление.

- Избыточные коды используются в различных областях, например, в телекоммуникационных системах и компьютерных сетях.

Недостатки:

- Использование избыточных кодов требует дополнительных ресурсов (время и память) для кодирования и декодирования данных.

- В ряде случаев избыточные коды могут приводить к ненужному удлинению потока данных, что может негативно сказываться на производительности системы.

14. Код РАМ 5.

В пятиуровневом коде PAM 5 используется 5 уровней амплитуды и двухбитовое кодирование. Для каждой комбинации задается уровень напряжения. При двухбитовом кодировании для передачи информации необходимо четыре уровня (два во второй степени - 00, 01, 10, 11). Передача двух битов одновременно обеспечивает уменьшение в два раза частоты изменения сигнала.

15. Трехуровневый самосинхронизирующийся код.

Three-level self-clocking code

Трехуровневый самосинхронизирующийся код был разработан для использования в оптоволоконных сегментах сетей.

заключается в том, что он использует два дополнительных уровня сигнала, помимо базового уровня "0" и "1". Эти дополнительные уровни называются "2" и "3". При передаче данных с использованием TLSC, каждый бит данных кодируется в последовательность из трех уровней.