

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики»

Кафедра телекоммуникационных систем и вычислительных средств
(ТС и ВС)

РЕФЕРАТ
по дисциплине
«Моделирование мобильных систем»

по теме:
???????

Студент:
Группа № ИА-232

К.К Ошлаков

Предподаватель:
должность, уч. степень, уч. звание

Р.В. Ахнашев

Новосибирск 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ЗНАКОВОЕ КОДИРОВАНИЕ	4
1.1 Введение	4
1.2 Описание знакового кодера	4
1.2.1 Принцип работы кодера	4
1.2.2 Описание входных и выходных данных	4
1.3 Описание знакового декодера	5
1.3.1 Принцип работы декодера	5
1.3.2 Описание входных и выходных данных	5
1.4 Выводы	5
2 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ.....	6
2.1 Введение	6
2.2 Сверточное кодирование	6
2.2.1 Принцип работы	6
2.2.2 Структура кодера	7
2.3 Декодирование методом Витерби.....	7
2.3.1 Основная идея алгоритма	7
2.3.2 Коррекция ошибок.....	8
2.4 Выводы	8

ВВЕДЕНИЕ

1 ЗНАКОВОЕ КОДИРОВАНИЕ

1.1 Введение

Знаковое кодирование представляет собой метод представления текстовой информации в двоичном формате. Основная цель этой практической работы – реализовать процесс кодирования и декодирования текстового сообщения, используя заданный алфавит и разрядность кодового слова.

1.2 Описание знакового кодера

Знаковый кодер предназначен для преобразования входного символьного сообщения в последовательность двоичных символов (бит). Исходное сообщение состоит из латинских букв (маленьких и заглавных), цифр (0–9), пробела и точки, всего 64 символа.

1.2.1 Принцип работы кодера

Каждому символу входного сообщения присваивается уникальный двоичный код.

Количество бит для кодирования одного символа определяется разрядностью кодового слова.

Итоговое битовое сообщение формируется путем последовательного соединения кодов всех символов исходного текста.

1.2.2 Описание входных и выходных данных

Входные данные: текстовое сообщение длиной от 30 до 100 символов.

Выходные данные: битовая последовательность, представляющая закодированное сообщение.

1.3 Описание знакового декодера

Знаковый декодер выполняет обратную операцию: преобразует битовую последовательность обратно в текстовое сообщение. Для этого используется та же знаковая кодировка, что и в кодере.

1.3.1 Принцип работы декодера

Битовое сообщение разделяется на фрагменты, соответствующие длине кодового слова.

Каждому фрагменту сопоставляется соответствующий символ из заданного алфавита.

Восстанавливается исходное текстовое сообщение.

1.3.2 Описание входных и выходных данных

Входные данные: битовая последовательность.

Выходные данные: исходное текстовое сообщение.

1.4 Выводы

В данной работе был рассмотрен процесс знакового кодирования и декодирования текстового сообщения. Реализованный кодер позволяет эффективно преобразовывать текст в битовую форму, а декодер успешно восстанавливает исходные данные. Этот метод широко применяется в системах обработки и хранения информации.

2 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ

2.1 Введение

Современные системы связи сталкиваются с проблемой ошибок передачи данных, вызванных шумами и помехами в каналах связи. Для обеспечения надежности передачи используется метод помехоустойчивого кодирования, который позволяет обнаруживать и исправлять ошибки.

Одним из таких методов является **сверточное кодирование**, которое добавляет избыточность в передаваемое сообщение, повышая его устойчивость к ошибкам. Для декодирования закодированных данных применяется **алгоритм Витерби**, позволяющий эффективно восстанавливать исходное сообщение даже при наличии искажений.

2.2 Сверточное кодирование

Сверточное кодирование относится к классу линейных кодов, где выходные данные зависят не только от текущего входного бита, но и от предыдущих битов. Данный метод используется в цифровых системах связи и хранения данных благодаря своей эффективности.

2.2.1 Принцип работы

Процесс кодирования осуществляется с использованием **кодирующего регистра сдвига и кодирующих полиномов**. Для данной работы используется схема кодирования с параметрами:

- **Скорость кодирования:** $1/2$ (на один входной бит генерируется два выходных); - **Кодирующие полиномы:** $G_1 = 171_8$, $G_2 = 133_8$; - **Очередность выхода:** поочередное поступление битов с выходов X, Y, X, Y, \dots

Входное сообщение последовательно проходит через сдвиговый регистр, а выходные биты формируются путем побитового сложения по модулю 2 (операция XOR) в соответствии с кодирующими полиномами.

2.2.2 Структура кодера

На рисунке 1 представлена схема сверточного кодера с двумя выходными потоками:

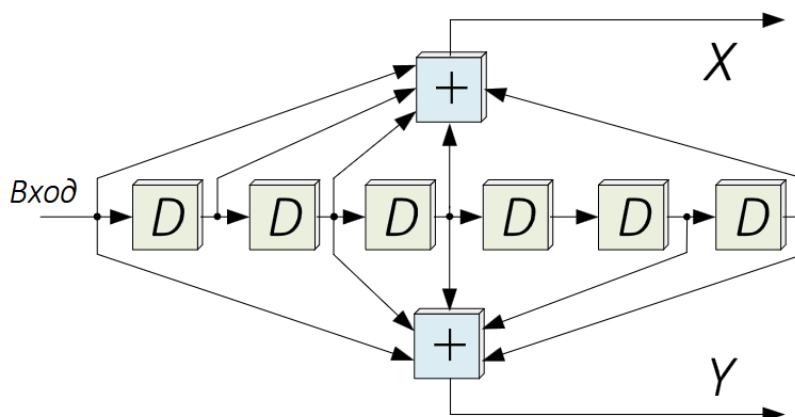


Рисунок 1 — Схема сверточного кодера

Входные биты проходят через регистры сдвига, формируя новые выходные биты по заданным полиномам. В результате длина закодированного сообщения в два раза превышает длину исходного.

2.3 Декодирование методом Витерби

Для восстановления исходного сообщения применяется **алгоритм Витерби**, который представляет собой метод поиска оптимального пути в решетчатом графе возможных состояний кодера.

2.3.1 Основная идея алгоритма

1. Строится **решетчатая диаграмма**, отображающая все возможные переходы состояний кодера. 2. На каждом шаге сравниваются принятые биты с ожидаемыми, вычисляется мера расхождения (метрика Хэмминга). 3. Выбираются пути с минимальной метрикой, исключая наименее вероятные траектории. 4. В конце пути восстанавливается наиболее вероятная последовательность входных битов.

2.3.2 Коррекция ошибок

Метод Витерби позволяет исправлять ошибки, возникшие в канале передачи. Чем длиннее передаваемая последовательность, тем выше вероятность корректного восстановления данных.

2.4 Выводы

В данной главе рассмотрены методы сверточного кодирования и декодирования с использованием алгоритма Витерби. Основные выводы:

- Сверточное кодирование повышает устойчивость данных к шумам, добавляя избыточность.
- Алгоритм Витерби позволяет эффективно декодировать сообщение, минимизируя вероятность ошибок.
- Данный метод широко применяется в цифровой связи, включая спутниковые и мобильные системы.

Использование помехоустойчивого кодирования критически важно для обеспечения надежности передачи информации в условиях реальных каналов связи.