

*** Создание электронного учебного пособия по помехоустойчивым кодам с разработкой справочника**

Выполнил студент ОБПОУ «КТС» Степаненко С.

Группа КС-4.9

Целью работы является создание электронного учебного пособия по помехоустойчивым кодам с разработкой справочника.

Объектом исследования выступает образовательный процесс обучающихся специальности 09.02.02 «Компьютерные сети».

Предмет исследования – учебные материалы по курсу «Помехоустойчивое кодирование».

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи исследования:

- 1) проанализировать учебную литературу и другие источники по теме «Помехоустойчивое кодирование»;
- 2) отобрать и систематизировать учебный материал;
- 3) структурировать теоретический материал по теме исследования;
- 4) систематизировать лабораторные работы по теме исследования;
- 5) подобрать структуру и интерфейс электронного учебного пособия
- 6) реализовать электронное учебное пособие в программной среде Delphi;
- 7) провести апробацию электронного учебного пособия.

Электронное учебное пособие — учебное электронное издание, созданное на высоком научно-методическом и техническом уровне, частично заменяющее или дополняющее обычный учебник. Содержание электронного учебного пособия должно соответствовать требованиям и содержанию программы образовательной дисциплины, утвержденной в установленном в учебном заведении порядке.

Помехоустойчивое кодирование (англ. Error Correcting Coding, ECC)— процесс преобразования информации, предоставляющий возможность обнаружить и исправить ошибки, возникающие при передаче информации по каналам передачи данных.

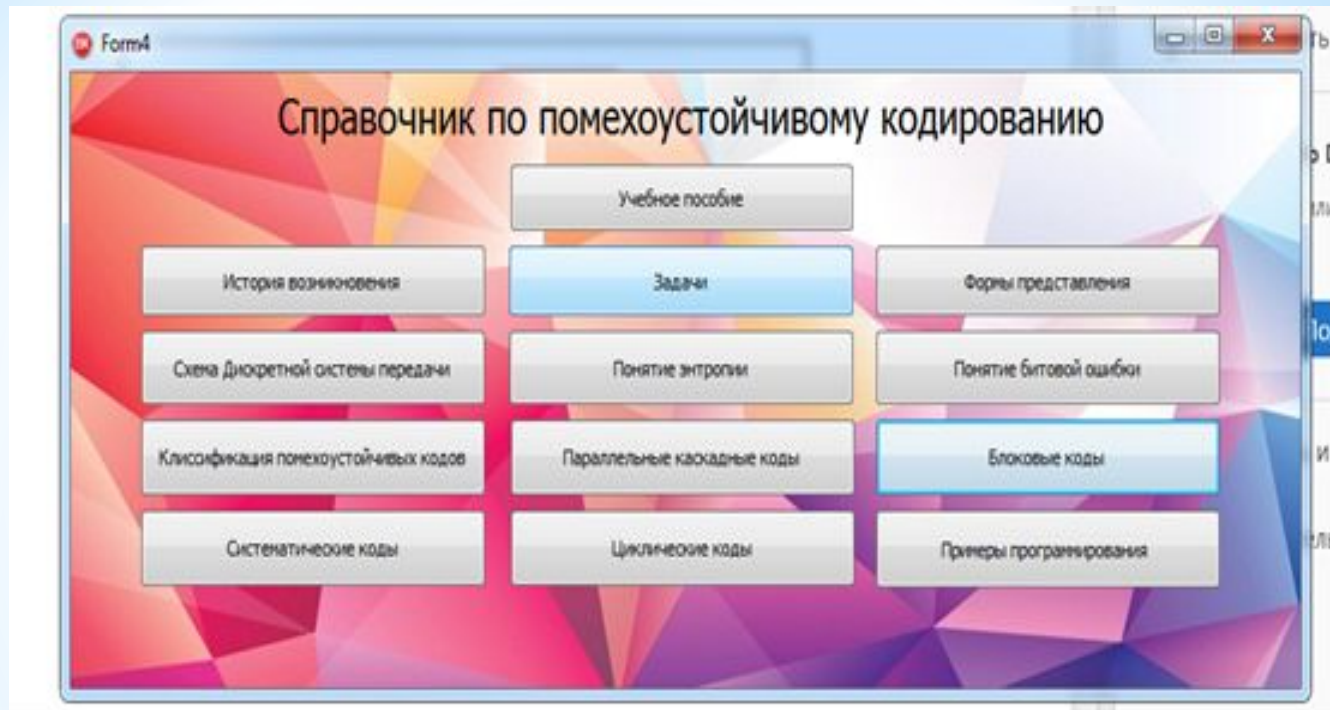


*** Структура цифровой системы
передачи данных**

Название принципа	Дидактический (методический) план
Принцип наглядности	В электронное учебное пособие входят иллюстрации и различные графические схемы с предоставленной возможностью выбора цветовой гаммы и различное оформление, также входят мультимедийные материалы: аудио и видеофайлы
Принцип доступности	Все материалы, которые входят в ЭУП, вполне доступны студентам при наличии компьютера. Доступность учебных материалов обеспечивается изложением и наглядностью, а также снабжение ЭУП различными справочными материалами
Принцип систематичности последовательности	Очень точно позволяют электронные формы систематизировать весь материал учебника, а также расположить его в удобной последовательности для дальнейшего изучения
Принцип связи теории с практикой	Для того чтобы закрепить все знания полученные при изучении теории, нужно плавно связать знания с практикой, а именно перейти в раздел который содержит практические вопросы и задания для закрепления знаний
Принцип научности	ЭУП должно строится на последних достижениях науки в той или иной сфере
Принцип сознательности и активности	Делая вывод, что ЭУП предназначен для самостоятельной работы, то обучаемый должен подходить к нему сознательно. Тестовые задания для самопроверки способствуют активности усвоения знаний
Принцип прочности	Прочность знаний заключается с включением в ЭУП различных тестов и заданий по отдельным темам и по основным разделам, а также итоговых заданий. Преимущество в данном принципе в ЭУП, что легко можно вернуться к ранее изученному материалу



Дидактические принципы построения ЭУП



- * Структура электронного пособия по курсу «Помехоустойчивое кодирование»

Понятие корректирующего кода

Теория помехоустойчивого кодирования базируется на результатах исследований, проведенных Клодом Шенноном. Он сформулировал теорему для дискретного канала с шумом: при любой скорости передачи двоичных символов, меньшей, чем пропускная способность канала, существует такой код, при котором вероятность ошибочного декодирования будет сколь угодно мала.

Построение такого кода достигается ценой введения избыточности. То есть, применяя для передачи информации код, у которого используются не все возможные комбинации, а только некоторые из них, можно повысить помехоустойчивость приема. Такие коды называют **избыточными** или **корректирующими**. Корректирующие свойства избыточных кодов зависят от правил построения этих кодов и параметров кода (длительности символов, числа разрядов, избыточности и др.).

В настоящее время наибольшее внимание уделяется двоичным равномерным корректирующим кодам. Они обладают хорошими корректирующими свойствами и их реализация сравнительно проста.

Наиболее часто применяются блочные коды. При использовании блочных кодов цифровая информация передается в виде отдельных кодовых комбинаций (блоков) равной длины. Кодирование и декодирование каждого блока осуществляется независимо друг от друга, то есть каждой букве сообщения соответствует блок из l символов.

*** Кнопка «Учебное пособие» ЭУП
«Помехоустойчивое кодирование»**

Задачи теории информации и кодирования

К теории информации относят результаты решения ряда фундаментальных теоретических вопросов:

- анализ сигналов как средства передачи сообщений, включающий вопросы оценки переносимого ими «количества информации»;
- анализ информационных характеристик источников сообщений и каналов связи и обоснование принципиальной возможности кодирования и декодирования сообщений, обеспечивающих предельно допустимую скорость передачи сообщений по каналу связи, как при отсутствии, так и при наличии помех.

Теория кодирования - раздел теории информации, связанный с задачами кодирования и декодирования сообщений, поступающих к потребителям и посылаемых из источников информации. Эти задачи теория кодирования решает с учетом задачи наилучшего согласования посылаемой информации с каналами связи (каналами передачи данных). Под этим понимается стремление максимально использовать пропускную способность канала, а также обеспечить передаваемым сообщениям нужную степень защищенности от помех.

ЦЕЛИ КОДИРОВАНИЯ:

- 1) Повышение эффективности передачи данных, за счет достижения максимальной скорости передачи данных.
- 2) Повышение помехоустойчивости при передаче данных.

В соответствии с этими целями теория кодирования развивается в двух основных направлениях:

1. **Теория экономичного (эффективного, оптимального) кодирования** занимается поиском

*** Кнопка «Задачи» ЭУП «Помехоустойчивое кодирование»**

Блочный код - в информатике тип канального кодирования. Он увеличивает избыточность сообщения так, чтобы в приемнике можно было расшифровать его с минимальной (теоретически нулевой) погрешностью, при условии, что скорость передачи информации (количество передаваемой информации в битах в секунду) не превысила бы канальную производительность.

Главная характеристика блочного кода состоит в том, что это – канальный код фиксированной длины (в отличие от такой схемы кодирования источника данных, как кодирование Хаффмана, и в отличие таких методов канального кодирования, как конволюционное кодирование («сверточное» кодирование)). Обычно, система блочного кодирования получает на входе k -значное кодовое слово W , и преобразовывает его в n -значное кодовое слово $C(W)$. Это кодовое слово и называется блоком.

Блочное кодирование было главным типом кодирования, используемого в ранних системах мобильной коммуникации.

Последовательность входящих информационных символов a_1, a_2, \dots разбивается на отрезки (блоки), каждый содержащий k символов: $(a_1, \dots, a_k), (a_{k+1}, \dots, a_{2k}), \dots$

В кодере производится преобразование каждого отдельного блока в новый блок :

$$C(a_1, \dots, a_k) = (b_1, \dots, b_n), C(a_{k+1}, \dots, a_{2k}) = (b_{n+1}, \dots, b_{2n}), \dots$$

Правило преобразования (функциональная зависимость, обозначенная здесь буквой C) каждого входящего блока не зависит от содержания других входящих блоков; получающиеся в ходе преобразований блоки

Пример. Пусть алфавит языка состоит из пяти букв: а, в, л, о, с . Их кодирование в цифровую последовательность возможно по правилу:

$$C(a) = 0, C(b) = 1, C(l) = 2, C(o) = 3, C(c) = 4.$$

* Кнопка «Блочные коды» ЭУП «Помехоустойчивое кодирование»

Пример. Пусть алфавит языка состоит из пяти букв: а, в, л, о, с. Их кодирование в цифровую последовательность возможно по правилу: $\mathcal{C}(a) = 0$, $\mathcal{C}(в) = 1$, $\mathcal{C}(л) = 2$, $\mathcal{C}(о) = 3$, $\mathcal{C}(с) = 4$.

В этом случае длина кода $n = 1$. Получатель, которому по телефону диктуют цифровые последовательности 423104231042310 или 201013234 однозначно декодирует их — если знает правило кодирования.

Понятно, что для кодирования всего русского алфавита потребуются уже двузначные десятичные числа, т.е. $n = 2$ (и отметим, на всякий случай, что кодирование по правилу $\mathcal{C}(a) = 0$, $\mathcal{C}(б) = 1, \dots, \mathcal{C}(я) = 32$ уже не будет правильным...).

Пока остановимся на примере пятибуквенного алфавита чтобы показать две проблемы. Предположим, что телефонная линия подвержена помехам и какие-то сообщения могут теряться: 4310231042310 или же искажаться 420101204020440.

Можно ли восстановить утраченную информацию? — Понятно, что ответ на этот вопрос зависит, в первую очередь, от передающих характеристик самого канала связи.

Переходим к кодированию букв в двоичной системе: $\mathcal{C}(a) = 00$, $\mathcal{C}(в) = 01$, $\mathcal{C}(о) = 10$, $\mathcal{C}(с) = 11$

забывая пока о пятой букве. Таким образом длина кода $n = 2$. Предположим, что на каждое передаваемое кодовое слово канал связи дает не более одной ошибки: в каждом блоке длины 2 может менять 0 на 1 или 1 на 0 — но не сразу оба бита (и не «затирает» бит полностью). Что может произойти при передаче закодированного сообщения: 11100100

по такому каналу? Получатель может увидеть следующие варианты:

01100100 или 10110000 или 01001110, но не получит следующие: 11010101 или 1010101.

* Кнопка «Примеры программирования»
ЭУП «Помехоустойчивое кодирование»

* Выводы

Электронное учебное пособие «Помехоустойчивое кодирование» создано с учетом требований, предъявляемых к педагогическим программным средствам, имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс.

Использование электронных учебных пособий в учебном процессе позволяет глубже изучить материал, познакомиться подробнее с интересующими или плохо усвоенными темами. Различные графические и видео материалы предоставляют наглядную демонстрацию учебной информации. При работе с электронными учебными пособиями происходит не только репродуктивная деятельность студентов, но и абстрактно-логическая, что помогает лучше осознать и усвоить учебный материал. Очень важен тот факт, что студент имеет возможность и на лекции, и на практических занятиях, и в процессе самостоятельной работы пользоваться одним и тем же электронным ресурсом, использование которого в образовательном процессе формирует целостный образ изучаемого предмета.

*** Спасибо за внимание!**