**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Доцент департамента  Программной инженерии  факультета компьютерных наук, к.т.н.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Ахметсафина Р. З.  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. | УТВЕРЖДЕНО  Академический руководитель образовательной программы  «Программная инженерия»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Шилов В. В.  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № дубл.*** |  |
| ***Взам. инв. №*** |  |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № подл.*** | RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1-ЛУ |

**АНИМАТОР КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ КОДОВ РИДА-МАЛЛЕРА**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**А.В.00001-01 ТЗ 01**

**RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

|  |
| --- |
| Исполнитель:  студент группы 301 ПИ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Наседкин А. В.  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. |

**УТВЕРЖДЕНО**RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № дубл.*** |  |
| ***Взам. инв. №*** |  |
| ***Подп. и дата*** |  |
| ***Инв. № подл.*** | RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1 |

**АНИМАТОР КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ КОДОВ РИДА-МАЛЛЕРА**

**Техническое задание**

**А.В.00001-01 ТЗ 01**

**RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1**

**Листов 12**

|  |
| --- |
|  |
|  |

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc419244431)

[1.1. Наименование программы 3](#_Toc419244432)

[1.2. Краткая характеристика области применения 3](#_Toc419244433)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 4](#_Toc419244434)

[2.1. Документы, на основании которых ведется разработка 4](#_Toc419244435)

[2.2. Наименование темы разработки 4](#_Toc419244436)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 5](#_Toc419244437)

[3.1. Функциональное назначение 5](#_Toc419244438)

[3.2. Эксплуатационное назначение 5](#_Toc419244439)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 6](#_Toc419244440)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 6](#_Toc419244441)

[4.2. Требования к интерфейсу 7](#_Toc419244442)

[4.3. Требования к надежности 7](#_Toc419244443)

[4.4. Условия эксплуатации 7](#_Toc419244444)

[4.5. Требования к составу и параметрам технических средств 8](#_Toc419244445)

[4.6. Требования к информационной и программной совместимости 8](#_Toc419244446)

[4.7. Требования к маркировке и упаковке 8](#_Toc419244447)

[4.8. Требования к транспортировке и хранению 8](#_Toc419244448)

[4.9. Требования к программной документации 8](#_Toc419244449)

[5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 9](#_Toc419244450)

[5.1. Ориентировочная экономическая эффективность 9](#_Toc419244451)

[5.2. Предполагаемая потребность 9](#_Toc419244452)

[6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 10](#_Toc419244453)

[7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 11](#_Toc419244454)

# ВВЕДЕНИЕ

## Наименование программы

Наименование программы – «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера».

## Краткая характеристика области применения

«Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера» - программа, позволяющая пользователю кодировать и декодировать текстовые сообщения, а также передавать их через канал с помехами, тем самым демонстрируя основное свойство данного вида кодов – возможность исправления ошибок. Линейные двоичные блочные коды Рида-Маллера имеют высокое распространение в различных сферах связи, кодирования информации и передачи данных. Данная программа может использоваться в целях самообучения или рамках различных учебных дисциплин, связанных с дискретной математикой и кодированием информации.

# ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

## Документы, на основании которых ведется разработка

1. Приказ Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 6.18.1-02/1912-09 19.12.2014

## Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера».

Условное обозначение темы разработки – «RMCodeAnimator».

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 231000.62 «Программная инженерия».

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

## Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является анимация/визуализация процессов кодирования и декодирования текстовых сообщений посредством использования кодов Рида-Маллера, задаваемых пользователем путем детерминации порождающих параметров порядка кода и длины блока сообщения. Программа выполняет конвертацию текстового сообщения в битовый поток, кодировку битового потока, имитацию трансляции битового потока через канал с помехами и заданным числом ошибок на кодовое слово, декодирование полученного после трансляции сообщения в текстовое представление.

## Эксплуатационное назначение

В силу широкого распространения и использования кодов Рида-Маллера в различных прикладных сферах связи и кодирования данное приложение может использоваться для моделирования процессов кодирования и декодирования сообщений кодами Рида-Маллера, а также в рамках различных учебных дисциплин при изучении линейных двоичных блочных кодов.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональным характеристикам

Программа должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

1. установка и изменение параметра , детерминанта длины блока сообщения кода Рида-Маллера ;
2. установка и изменение параметра , порядка кода Рида-Маллера ;
3. расчет и визуализация метрики длины блока сообщения;
4. расчет и визуализация метрики длины информационной части сообщения;
5. расчет и визуализация метрики минимального расстояния Хэмминга для заданного кода Рида-Маллера ;
6. расчет и визуализация метрики коэффициента кода (отношение длины информационной части сообщения к длине кодового слова);
7. расчет и визуализация максимального числа ошибок в кодовом слове, которые возможно скорректировать в процессе декодирования;
8. генерация порождающей матрицы кода Рида-Маллера ;
9. конвертирование входного текстового сообщения в последовательность битов согласно стандартной кодировке платформы;
10. подготовка конвертируемого сообщения к процессу кодирования путем добавления единицы и необходимого количества незначащих нулей в начало сообщения с целью кратности длины последовательности битов величине , определяющей длину информационной части сообщения;
11. разбиение подготовленной последовательности бит на части длины ;
12. кодирование подготовленного разбиения последовательности бит в соответствии со сгенерированной порождающей матрицей кода;
13. осуществление кодирования для каждой части разбиения в отдельности, полученный набор закодированных сообщений формирует новую последовательность;
14. имитация трансляции закодированного сообщения через канал с помехами;
15. добавление ошибок к каждому закодированному блоку сообщения в количестве, лежащем на отрезке – максимальное количество ошибок, подлежащих коррекции данным кодом Рида-Маллера;
16. декодирование транслированного сообщение согласно мажоритарному принципу (с использованием алгоритма Рида);
17. представление оттранслированного сообщения в текстовом формате;
18. представление декодированного сообщения в текстовом формате;
19. осуществление трансляции и декодирования для каждого блока информационного сообщения в отдельности с последующим формированием цельной последовательности бит;
20. управление скоростью анимации процессов кодирования, трансляции и декодирования;

## Требования к интерфейсу

Интерфейс программы должен обладать следующими характеристиками:

1. визуализация порождающей матрицы кода в отдельном графическом поле;
2. отображение текстового сообщения, введенного для кодирования, в отдельном графическом поле;
3. визуализация конвертированного сообщения в отдельном графическом поле посредством перечисления разбиений битовой последовательности;
4. цветовое подсвечивание добавленной к началу сообщения последовательности незначащих нулей и единицы;
5. визуализация кодируемой части разбиения и цветовое подсвечивание строк матрицы, соответствующих единичным компонентам кодируемого вектора, цветовое подсвечивание получаемого закодированного слова в отдельности в процессе кодирования;
6. визуализация закодированного сообщения в отдельном графическом поле посредством перечисления кодовых слов;
7. визуализация переданного через канал сообщения в отдельном графическом поле посредством перечисления кодовых слов;
8. отображение переданного сообщения в текстовом формате в отдельном текстовом поле;
9. цветовое подсвечивание ошибок в кодовых словах, допущенных при процессе трансляции;
10. отображение проверочных скалярных произведений в процессе декодирования для каждого из битов каждого полученного блока сообщения;
11. отображение декодированного сообщения в текстовом формате в отдельном текстовом поле;
12. визуализация кодовых метрик, описанных в п. 4. 1.

## Требования к надежности

Программа должна обеспечивать устойчивое функционирование при любых возможных вариантах ее эксплуатации пользователем при условиях бесперебойного питания и отсутствия атак шпионских программ.

## Условия эксплуатации

Программа не требует специального обслуживания. Требуемая квалификация пользователя ЭВМ – оператор.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Для корректной работы программы требуются ЭВМ оснащенная следующими техническими компонентами:

- процессор Intel Pentium/Celeron, AMD K6/Athlon/Duron или совместимый с частотой 1300 МГц или более (одно- или двухпроцессорная система). Минимальная частота процессора - 1200 МГц (менее - возможно снижение производительности)

- 1024 МБ ОЗУ или более.

- монитор и видеоадаптер Super VGA с разрешением1600 X 900 или более высоким;

- клавиатура и мышь Microsoft или совместимые указывающие устройства.

## Требования к информационной и программной совместимости

1. Операционная система Windows XP c пакетом обновлений Service Pack 2, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows Server 2003, Windows Server 2005, Windows Server 2008, Windows Server 2010;
2. Установленный пакет Java SE Runtime Environment 7, требующий программное обеспечение: Windows Installer 3.1 и Internet Explorer 5.01 или более поздние версии;

## Требования к маркировке и упаковке

Программа поставляется пользователю в виде jar-файла и не требует установки.

## Требования к транспортировке и хранению

Программа не требует специальных условий к транспортировке. Требуется не более 1МБ дискового пространства для хранения программы.

## Требования к программной документации

Состав программной документации:

1. «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Техническое задание (ГОСТ 19.207-78);
2. «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
3. «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
4. «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
5. «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

## Предполагаемая потребность

В силу широкого использования линейных двоичных блочных кодов Рида-Маллера в различных сферах связи, кодирования и передачи информации программа имеет различные вариации применения: моделирование процессов кодирования и декодирования текстовых сообщений посредством кодов Рида-Маллера и использование в рамках образовательных дисциплин при изучении линейных блочных кодов и мажоритарных алгоритмов декодирования сообщений.

Монетизация программы не предполагается, программа может распространяться свободно.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

**Стадии разработки:**

1. Техническое задание
2. **Обоснование необходимости разработки:**
   1. постановка задачи;
   2. сбор научного материала;
   3. обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ;
3. **Научно-исследовательские работы:**
   1. предварительный выбор методики кодирования и декодирования сообщений;
   2. определение требований к техническим средствам;
   3. обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи;
4. **Разработка и утверждение технического задания:**
   1. определение технических требований к программе;
   2. определение стадий, этапов и сроков разработки программы, ее документации;
   3. разработка технико-экономического обоснования разработки программы;
   4. выбор библиотек и технических средств для написания программы;
   5. определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях.
5. Технический проект
6. **Разработка технического проекта:**
   1. разработка алгоритма решения задачи;
   2. определение формы представления входных/выходных данных;
   3. разработка структуры программы;
   4. окончательное определение настроек технических средств;
7. **Утверждение технического проекта:**
   1. разработка плана мероприятий по разработке программы;
   2. разработка пояснительной записки;
   3. согласование и утверждение технического проекта.
8. Рабочий проект
9. **Разработка программы:**
   1. программирование;
   2. отладка программы;
10. **Разработка программной документации:**
    1. разработка программных документов в соответствии с требованиями ЕСПД
11. **Испытания программы:**
    1. разработка согласование и утверждение программы и методики испытаний;
    2. проведение предварительных приемо-сдаточных испытаний;
    3. корректировка программы и программной документации по результатам испытаний;

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Аниматор кодирования и декодирования кодов Рида-Маллера». Программа и методика испытаний.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Изм. | Номера листов | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий №  сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| изме-ненных | заме-ненных | новых | анну-лиро-ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |