

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра высшей алгебры и защиты информации

СКОРЫЙ ВЛАДИСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ

Аннотация к дипломной работе

**Коррекция ошибок БЧХ-кодами с большим
конструктивным расстоянием**

Научный руководитель:

Кушнеров Александр Викторович

ассистент кафедры

дифференциальных уравнений

Минск, 2019

Скорый В. Н. Коррекция ошибок БЧХ-кодами с большим конструктивным расстоянием (дипломная работа). - Минск: БГУ, 2019. – 42 с.

Дипломная работа содержит: 42 страницы, и 8 использованных источников.

ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК, КОД БЧХ, МЕТОД НОРМ, СИНДРОМ ОШИБОК, ГАММА ОРБИТЫ, КОНЕЧНОЕ ПОЛЕ, ПРОВЕРОЧНАЯ МАТРИЦА, ПОРОЖДАЮЩАЯ МАТРИЦА, АВТОМОРФИЗМ КОДА.

Целью дипломной работы является знакомство с БЧХ-кодами, изучение и сравнительный анализ норменного метода коррекции ошибок для кодов различных длин, изучение особенности коррекции ошибок для БЧХ-кодов с большим конструктивным расстоянием, практическая реализация декодера для норменного метода на языке программирования JAVA.

В представленной мной работе рассматривается одна из наиболее актуальных тем помехоустойчивого кодирования – линейные БЧХ-коды. Проблемы в процессе обнаружения и исправления ошибок с помощью данных кодов заключаются в количестве ошибок, которые можно обнаружить и исправить, а так же в скорости работы метода. В частности, метод норм, успешно применяется на практике для декодирования максимально возможного количества ошибок на любых длинах кодов.

Серьезные трудности вызывает отсутствие примеров с открытым исходным кодом для практической реализации компьютерной модели помехоустойчивых кодов. Для работы норменного метода используется конечное поле, в котором происходят все процессы, т.е. для работы реализации норменного метода необходимо построить конечное поле в Java. Также для работы необходимо находить гамма-орбиты, синдромы и нормы синдромов для каждой гамма-орбиты. С помощью вычисленных норм синдромов мы сможем определить как расположены ошибки в сообщении, а с помощью синдромов можно вычислить на каких местах стоят эти ошибки. Таким образом у нас имеется вся информация необходимая для исправления ошибок.

Актуальность работы обусловлена детальным рассмотрением метода коррекции ошибок с помощью помехоустойчивых кодов, так как теория норм синдромов, является активно развивающейся в современной мировой школе помехоустойчивого кодирования. В данной работе рассматриваются коды на длине 31 и 63, коды на длине 31 используются в современных мобильных устройствах. В настоящее время производится переход на коды длиной 63, а также поиск альтернативных методов для поиска и коррекции ошибок линейных кодов.

Скоры У. Н. Карэкцыя памылак БЧХ-кодамі з вялікім канструктыўным адлегласцю (дыпломная праца). - Мінск: БДУ, 2019. - 42 с.

Дыпломная праца змяшчае: 42 старонкі, 8 выкарыстаных крыніц.

ВЫЯЎЛЕННЕ ПАМЫЛАК, КОД БЧХ, МЕТАД НОРМ, СІНДРОМ ПАМЫЛАК, ГАММА АРБІТЫ, КАЧАНТКОВАЕ ПОЛЕ, ПРАВЕРАЧНАЯ МАТРЫЦА, СПАРАДЖАЛЬНАЯ МАТРЫЦА, АУТАМАРФІЗМ КОДА.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца знаёмства з БЧХ-кодамі, вывучэнне і параўнальны аналіз норменнага метаду карэкцыі памылак для кодаў розных даўжынь, вывучэнне асаблівасці карэкцыі памылак для БЧХ-кодаў з вялікім канструктыўным адлегласцю, практычная рэалізацыя дэкодэра для норменнага метаду на мове праграмавання JAVA.

У прадстаўленай мной працы разглядаецца адна з найбольш актуальных тэм перашкодаўстойлівасць кадавання - лінейныя БЧХ-коды. Праблемы ў працэсе выяўлення і выпраўлення памылак з дапамогай дадзеных кодаў заключаюцца ў колькасці памылак, якія можна выявіць і выправіць, а гэтак жа ў хуткасці працы метаду. У прыватнасці, метады нормаў, паспяхова прымяняюцца на практыцы для дэкадавання максімальна магчымай колькасці памылак на любых даўжынях кодаў.

Сур'ёзныя цяжкасці выклікае адсутнасць прыкладаў з адкрытым зыходным кодам для практычнай рэалізацыі кампутарнай мадэлі перашкодаўстойлівасць кодаў. Для працы норменнага метаду выкарыстоўваецца канчатковае поле, у якім адбываюцца ўсе працэсы, г.зн. для працы рэалізацыі норменнага метаду неабходна пабудаваць канчатковае поле ў Java. Таксама для працы неабходна знаходзіць гама-арбіты, сіндромы і нормы сіндромаў для кожнай гама-арбіты. З дапамогай вылічаных норм сіндромаў мы зможам вызначыць як размешчаны памылкі ў паведамленні, а з дапамогай сіндромаў можна вылічыць на якіх месцах стаяць гэтыя памылкі. Такім чынам у нас ёсць уся інфармацыя неабходная для выпраўлення памылак.

Актуальнасць работы абумоўлена дэталёвым разглядам метаду карэкцыі памылак з дапамогай перашкодаўстойлівасць кодаў, так як тэорыя норм сіндромаў, з'яўляецца актыўна развіваецца ў сучаснай сусветнай школе перашкодаўстойлівасць кадавання. У дадзенай працы разглядаюцца коды на даўжыні 31 і 63, коды на даўжыні 31 выкарыстоўваюцца ў сучасных мабільных прыладах. У цяперашні час вырабляецца пераход на коды доўгай 63, а таксама пошук альтэрнатыўных метадаў для пошуку і карэкцыі памылак лінейных кодаў.

Skory V.N. Error correction by BCH codes with a large constructive distance (diplom paper). - Minsk: BSU, 2019. - 42 p.

Diplom paper contains: 42 pages and 8 references used.

ERROR DETECTION, BCH CODE, METHOD OF NORMS, ERROR SYNDROME, GAMMA ORBITS, FINITE FIELD, CHECK MATRIX, GENERATING MATRIX, AUTOMORPHISM CODE.

The aim of the thesis is familiarity with the BCH codes, the study and comparative analysis of the normal error correction method for codes of different lengths, the study of the error correction features for BCH codes with a large constructive distance, the practical implementation of the decoder for the normal method in the JAVA programming language.

In the work presented by me, one of the most relevant topics of noise-resistant coding is considered - linear BCH-codes. Problems in the process of detecting and correcting errors using these codes are the number of errors that can be detected and corrected, as well as the speed of the method. In particular, the method of norms is successfully applied in practice to decode the maximum possible number of errors on any lengths of codes.

Serious difficulties are caused by the absence of open source examples for the practical implementation of the computer model of error-correcting codes. For the operation of the normal method, a finite field is used in which all processes take place, i.e. for the implementation of the normal method, you need to build a finite field in Java. It is also necessary to find gamma orbits, syndromes and norms of syndromes for each gamma orbit. With the help of the calculated norms of the syndromes, we will be able to determine how the errors in the message are located, and with the help of the syndromes we can calculate at what places these errors stand. Thus, we have all the information necessary to correct errors.

The relevance of the work is due to the detailed consideration of the error correction method using noise-resistant codes, since the theory of the norms of syndromes is actively developing in modern world school of noise-resistant coding. This paper discusses codes at a length of 31 and 63, codes at a length of 31 are used in modern mobile devices. At present, the transition to codes of length 63 is underway, as well as the search for alternative methods for searching and correcting errors of linear codes.