

Хоанг Нгок Зыонг

(БГУИР, Минск)

НОРМЕННОЕ ДЕКОДИРОВАНИЕ МЕТОДОМ СВЕДЕНИЯ ОШИБОК ОДНОЙ КРАТНОСТИ В ОШИБКИ ДРУГОЙ КРАТНОСТИ

В современных цифровых системах передачи мультимедийной информации для обнаружения и коррекции искаженных символов широко применяется помехоустойчивое кодирование информации с использованием БЧХ-кодов. При коррекции многократных ошибок возникла проблема, так называемая «проблема селектора» [1].

На рубеже 20–21 века белорусской школой кодирования предложена теория норм синдромов, с помощью которой можно снизить на порядок влияние проблемы селектора [2,3]. Однако с ростом кратности корректируемых ошибок и также длины кодов, проблема вновь остается. Для уменьшения числа норм в [4,5] предложено норменное декодирование при применении основных и дополняющих норм. При этом количество селектируемых комбинаций остается неизменно.

В [6] предложено норменное декодирование на основе циклотомических перестановок норм синдромов, позволяющее уменьшить количество селектируемых комбинаций, сущность которого заключается в одновременной селекции одного из образующих норменных циклотомических классов. Данный метод позволяет в m раз сократить множество образующих векторов ошибок, где m – число элементов в одном циклотомическом классе. Однако при большой кратности корректируемых ошибок, например $t=6$, при длине кода равной $n=127$, количество циклотомических равно 5 814 825, остается большим (примерно равно 6 миллионов).

Для более уменьшения множества норм синдромов предлагается норменное декодирование методом сведения ошибок одной кратности в ошибки другой кратности. Для этого предлагается использование только тех норм синдромов, для которых первая компонента синдрома $S_1=0$. Результаты вычислительного эксперимента показывают, что при использовании данного метода количество селектируемых комбинации в более чем 7 раз уменьшаются по сравнению с обычным норменным декодированием. Например, имеется 5481 образующих векторов ошибок при коррекции пятикратных ошибок БЧХ-кодом $n=31, d=11$, а после сведения их в шестикратные и четырехкратные ошибки с первой нулевой компонентой синдрома имеется только 763 образующих векторов ошибок. При коррекции шестикратных ошибок БЧХ-кодом $n=31, d=13$ имеется 23751 образующих векторов ошибок, а после сведения – 2833, это приводит к уменьшению количества селектируемых комбинаций в 8 раз. Кроме того, данный метод декодирования позволяет уменьшить в 2 раз количество селектируемых комбинаций по сравнению с норменным декодированием на основе циклотомических перестановок.

Литература

1. Колесник В. Д., Мирончиков Е.Т. Декодирование циклических кодов М.,1968.
2. Конопелько В. К., Липницкий В.А. Теория норм синдромов и перестановочное декодирование помехоустойчивых кодов. Минск, 2004.
3. Липницкий В. А., Конопелько В. К. Норменное декодирование помехоустойчивых кодов и алгебраические уравнения. Минск, 2007.
4. Конопелько В. К., Хоанг Н. З. Идентификация ошибок БЧХ-кодами с использованием основных и дополняющих норм синдромов. Доклады БГУИР. – 2012 – № 8(70).
5. Хоанг З.Н., Конопелько В. К., Макейчик Е. Г. Исследование достаточного числа норм синдромов для декодирования БЧХ-кодов. Материалы международного научно-технического семинара «Телекоммуникации: сети и технологии, алгебраическое кодирование и безопасность данных» – Минск, январь – декабрь 2012 г.
6. Конопелько В. К., Смолякова, О. Г., Аль-алем Ахмед Саид. Устройство норменной коррекции двойных ошибок. Пат. № 6062 U. РБ, МПК(2009) H04L 1/00.