

ЭФФЕКТИВНОЕ ДЕКОДИРОВАНИЕ КОДОВ С МАЛОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПРОВЕРОК НА ЧЕТНОСТЬ ДЛЯ СЕТЕВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Шостина А.Д. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Бочарова И.Е.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Рассмотрены классы кодов, исправляющие стирания для сетевых приложений. Показана возможность применение кодов с малой плотностью проверок на четность (МППЧ коды) в каналах со стираниями.

Введение. В сетях связи ошибки, вызванные шумом канала, обнаруживаются с вероятностью близкой к единице. Кодовые слова с обнаруженными ошибками повторяются по запросу получателя. Повторная передача требует наличия канала обратной связи и приводит к большой задержке. Поэтому востребованы коды для исправления стираний. Примеры таких кодов: коды Рида-Соломона (РС коды) и фонтанные коды.

Несмотря на то, что коды Рида-Соломона являются кодами с максимальным достижимым расстоянием, РС коды требуют работы в полях большой размерности.

Фонтанные коды используются в тех ситуациях, когда пользователи имеют разные условия приема. Основной недостаток фонтанных кодов в том, что они имеют большую задержку.

Таким образом необходимо предложить код исправляющий стирания с малой задержкой.

Основная часть. Возможным решением с малой задержкой является использование относительно коротких низкоплотностных квазициклических кодов. Квазициклический МППЧ код - это блочный линейный код с разреженной проверочной матрицей. Для каждого кодового слова такого кода существует такое i , что циклический сдвиг кодового слова на i также является кодовым словом.

Существует несколько способов построения МППЧ кодов: метод циркулянтов и метод циклического усечения. Преимуществом этих способов построения является известная (фиксированная) структура проверочной матрицы, что можно использовать при декодировании.

Наиболее эффективным способом декодирования квазициклических МППЧ кодов является декодирование в окне методом распространения доверия или методом максимума правдоподобия. Следует заметить, что размеры окна в этом случае выбираются намного меньше размера переданной последовательности. Сложность декодирования распространением доверия в окне является линейной относительно длины кода.

Для достижения более высокой надежности передачи информации (корректного исправления большего числа стираний) был рассмотрен метод распространения доверия с дописыванием избыточных проверок (линейно зависимых строк) к проверочной матрице.

Выводы. Использование квазициклические МППЧ кодов наиболее эффективно в сетевых приложениях с ограничением на задержку. Предложенный алгоритм декодирования является эффективным алгоритмом декодирования с малой задержкой.

Шостина А.Д. (автор)

Подпись

Бочарова И.Е. (научный руководитель)

Подпись