

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫХ КОДОВ

доц. Онанченко Е.Л., студ. Пунтус Н.Л.

Бурное развитие в 50-80-е годы 20-го столетия теории помехоустойчивого кодирования сменилось в настоящее время почти полной потерей интереса к этому разделу науки. На практике применяется относительно небольшая группа помехоустойчивых алгебраических кодов: коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема, коды Рида-Соломона и сверточные коды. Наиболее широко применяются циклические коды с обнаружением ошибок в стандартных протоколах HDLC, X.25/2 (LAP-B, LAP-M), протоколах SLIP, PPP. Коды Рида-Соломона с исправлением ошибок находят применение в каналах радиосвязи. В каналах спутниковой связи, характеризующихся независимым характером ошибок, применяются сверточные коды. Причины этой проблемы и пути ее решения рассматриваются в данном докладе.

Причиной проблем в применении кодов, исправляющих ошибки, можно назвать применение алгоритма максимума правдоподобия, вероятность ошибки декодирования при котором принципиально сильно зависит от распределения потока ошибок в реальном канале связи. Эту зависимость можно описать тем, что ошибка декодирования кода с расстоянием d , для которого существует величина числа исправляемых ошибок $t = \lfloor (d-1)/2 \rfloor$, сводится к соотношению двух величин для вероятности появления в канале числа искаженных символов в кодовом блоке длины n до величины t и при числе искаженных символов $t+1$ и более. В первом случае происходит верное исправление ошибки, во втором, скорее всего, будет ошибочное исправление ошибки, в результате

чего к существующим $t+1$ прибавится еще t искаженных символов.

Пути решения проблемы применения кодов, исправляющих ошибки:

1. Создать конструкцию и алгоритм декодирования кода, обладающих свойствами слабой зависимости (независимости верхней границы) вероятности ошибки декодирования от распределения потока ошибок в канале связи. Такое утверждение (постановка задачи) кажется неестественными для метода максимального правдоподобия. Значит, нужен другой метод (принцип) исправления ошибок.

2. Обеспечить реализацию q -ичного кода при произвольно большом основании кода, имеющего алгоритм декодирования, сложность которого не зависит (слабо зависит) от величины основания.

3. Создать код, который позволяет оптимизировать свои параметры при изменении качества канала. При этом исключается необходимость изучать свойства канала вне алгоритма функционирования протокола канала передачи данных. Тогда возможно применять протокол канала передачи данных не только для произвольного закона распределения в дискретном канале, но и при произвольной интенсивности потока ошибок.

Принцип исправления ошибок "идеального" кода:

- ошибка в основной зоне применения кода ($t \leq t_{\text{доп}}$) исправляется не всегда, а с вероятностью, которая близка к 1 с любой конструктивно задаваемой точностью;
- при кратности ошибки, превышающей исправляющую способность кода ($t > t_{\text{доп}}$), декодер обеспечивает надежный отказ от исправления ошибок с вероятностью ошибки декодирования, которая близка к 0 с любой конструктивно задаваемой точностью.