

Литература

1. Основы электрического транспорта : учебник для студ. высш. учеб. заведений / [М. А. Слепцов, Г.П.Долаберидзе, А. В, Прокопович и др. ; под общ. ред. М. А Слепцова. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 464 с.

©БГТУ

АДАПТИВНОЕ МНОГОПороГОВОЕ ДЕКОДИРОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ ИТЕРАТИВНЫХ КОДОВ

М.Ф. ВИТКОВА, Д.М. РОМАНЕНКО

This article describes the modified algorithm for choosing the threshold values for stages of multithreshold decoding. The algorithm allows to pass decoding stages that leads to reduction of decoding time

Многопороговый декодер, итеративные коды, пороговое значение, стадия

Эффективность исправления ошибок в передаваемой по каналу связи кодовой последовательности главным образом зависит от декодера. Одним из наиболее эффективных на сегодняшний день является многопороговый декодер (МПД). Принцип МПД заключается в том, что процесс исправления ошибок осуществляется в несколько стадий. Каждый информационный бит проверяется отдельно на каждой стадии, при этом решение об ошибочности бита зависит от порогового значения (ПЗ) стадии. Некоторые ошибки могут быть исправлены на первых стадиях, в таком случае осуществлять проверку на более поздних стадиях нецелесообразно, а значит, их можно опустить, сократив тем самым время декодирования. Для изучения данной особенности использовались трехмерные итеративные коды.

Для определения числа пропущенных стадий был разработан модифицированный алгоритм выбора ПЗ для следующей стадии декодирования. Для описания разработанного алгоритма следует внести некоторые обозначения: f – флаг инвертирования битов; s_i – стадия, на которой осуществляется проверка; T_{s_i} – ПЗ на текущей стадии; $T_{\max}$ – ПЗ на первой стадии декодирования; ps_z – число пропущенных стадий, при переходе к следующей; ps – общее число пропущенных стадий в результате декодирования; i – номер стадии, на которой осуществляется проверка; j – номер проверяемого бита; t_j – количество паритетов, указывающих на ошибочность проверяемого бита; $T_{\min}$ – ПЗ на последней стадии декодирования.

Алгоритм подсчета количества стадий ps , опущенных при исправлении ошибки, можно разделить на следующие этапы:

Этап 1: флаг исправления $f = 0$ (исправлений не было, иначе $f = 1$); начальная стадия $s_1 = 1$; порог на первой стадии $T_{s_1} = T_{\max}$; счетчик пропущенных стадий $ps_z = 0$, $ps = 0$; номер стадии, на которой была проверка $i = 1$; $j = 1$.

Этап 2: подсчитываем количество паритетов t_j , указывающих на ошибочный бит.

Этап 3: а) если $t_j \leq T_{s_i}$, то инвертируем бит; флаг исправления $f = 1$;

б) если $j < k$, то $j = j + 1$ и переходим к этапу 2.

Этап 4: а) если $f = 1$, то ПЗ для следующей стадии $T_{s_{i+1}} = T_{s_i} - 1$, иначе – если максимальное значение $t > T_{\min}$, то $T_{s_{i+1}} = t$, при этом $ps_z = T_{s_i} - t - 1$, иначе – процесс декодирования завершен, а $ps_z = T_{s_i} - T_{\min} - 1$;

б) $ps = ps + ps_z$, $ps_z = 0$;

в) если $s_{i+1} \leq T_{\max} - T_{\min} + 1$, то переходим к следующей стадии $s_{i+1} = s_i + 1$, переходим к этапу 2, иначе процесс декодирования завершен.

В таблице 1 представлены результаты исследований. Доля пропущенных стадий ps_{av} рассчитывается от общего числа пропущенных стадий, при исправлении всех возможных ошибок заданной кратности. Как упоминалось ранее, пропуская стадии, можно сократить время декодирования.

Из таблицы видно, что разработанный алгоритм позволяет сократить время декодирования в среднем более чем на 30%.

Таблица 1 – Доля пропущенных стадий ps_{av} , %

Кратность независимых ошибок	Число паритетов		
	5	7	9
1	52	66	74
2	41	58	68
3	32	51	63
4	24	44	56