

Сжатие по Хаффману и самокорректирующиеся коды Хемминга на троичных машинах

Владимирова Юлия Сергеевна¹, Рамиль Альварес Хосе²

¹Лаборатория дискретных управляющих систем и их приложений, e-mail: ramil@cs.msu.ru

²Лаборатория дискретных управляющих систем и их приложений, e-mail: vladimirova@cs.msu.ru

В докладе рассматриваются алгоритмы для троичных вычислительных машин, оперирующих числами в троичной симметричной системе счисления (ТСС) с базовыми цифрами -1, 0 и 1. В исследованиях троичных алгоритмов используются троичная виртуальная машина ТВМ [1] и ДССП [2], в которую добавлены тип троичные данные, троичный стек, и действия над этими данными.

Троичный алгоритм сжатия по Хаффману подразумевает использование для вычисления кодов троичного дерева, которое требует нечетного количества блоков в сжимаемом массиве. Если это требование не выполнено, добавляется отсутствующий в массиве блок с нулевым количеством вхождений. Предлагаемый алгоритм является троичной модификацией варианта сжатия по Хаффману, основанного на построении канонических кодов [3]. Рассматриваемый вариант сжатия допускает вычисление кодов без явного построения дерева. Сжатый троичным методом текст приблизительно в полтора раза меньше по размеру того же текста, сжатого двоичным методом.

Хэмминг Р.У. предложил помехоустойчивые коды для двоичных данных [4], позволяющие обнаруживать и исправлять однократные ошибки. В каждом трите информации в ТСС возможны два типа ошибок: - и +. Поэтому для длин блока данных (m) и блока контрольных тритов (k) верно соотношение

$$m \geq \frac{1}{2}(3k - 1) - k.$$

В отличие от двоичного кода контрольный трит равен отрицанию суммы проверяемых тритов (некоторые из них инвертируются), и при правильной передаче поразрядное сложение всех тритов дает нуль. При одиночной ошибке номер ошибочного трита определяется модулем синдрома, а тип ошибки - его знаком.

Список литературы

[1] Брусенцов Н.П., Захаров В.Б., Руднев И.А., Сидоров С.А.. Диалоговая система структурированного программирования ДССП-80. // Диалоговые микрокомпьютерные системы. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1986. С.3-27.

[2] Сидоров С.А., Владимирова Ю.С. Троичная виртуальная машина. // Программные системы и инструменты. Тематический сборник № 12. М.: Изд-во факультета ВМиК МГУ, 2011. С. 46-55.

[3] Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео // М.: Диалог-МИФИ, 2002.

[4] Hamming, Richard W. Error detecting and error correcting codes // Bell System Technical Journal, 1950, 29, №2: С. 147–160. (<http://www.lee.eng.uerj.br/~gil/redesII/hamming.pdf>)

Опубликовано:

Владимирова Ю. С., Рамиль А. Х. Сжатие по Хаффману и самокорректирующиеся коды Хемминга на троичных машинах // Ломоносовские чтения 2018 ф-т ВМК МГУ. — Макс-Пресс, 2018. — С. 37–38.