

Оглавление

Введение	2
1 Ellpack (ELL)	3
2 Sliced ellpack (SELL-C)	4
Список используемых источников	5

Введение

Разреженные матрицы - матрицы, с маленьким количеством ненулевых элементов, обычно менее 10% от всех элементов матрицы. Обычно размер разреженных матриц в большинстве приложений, которые их используют, **очень большой**, что приводит к невозможности хранения матриц целиком.^[3] Для решения данной проблемы существуют различные методы хранения разреженных матриц. Далее будут рассмотрены методы Ellpack (ELL) и Sliced Ellpack (SELL-C).

1. Ellpack (ELL)

Идея данного формата, заключается в том, чтобы хранить одинаковое количество элементов из каждой строки, в числе которых могут быть и нулевые, равное максимальному количеству ненулевых элементов на строку во всей матрице.^[1] Пример матрицы в формате Ellpack представлен на рисунке 1.

A						Структура хранения:					
1				2		1	2	0	0	4	0
		3	4			3	4	0	2	3	0
						0	0	0	0	0	0
			8		5	8	5	0	3	5	0
						0	0	0	0	0	0
	7	1			6	7	1	6	1	2	5
						<i>Value</i>			<i>Column</i>		

Рисунок 1 [2]

Для хранения ненулевых элементов используются два массива:

- массив *Values* хранит значения ненулевых элементов построчно (строки рассматриваются по порядку сверху вниз)
- массив *Column* хранит номера столбцов для каждого элемента
- если количество элементов в строке меньше максимального, массивы *Values* и *Column* дополняются нулями

Так как незаполненные элементы массивов дополняются нулями, с точки зрения потребления памяти данный формат может быть эффективен для матриц, содержащих близкое количество ненулевых элементов во всех строках. Иначе, возникает необходимость хранения **большого числа** нулевых элементов.^[1]

2. Sliced ellpack (SELL-C)

Sliced Ellpack (SELL-C) разделяет матрицу на группы строк, каждая из которых хранится в формате Ellpack. Это позволяет уменьшить количество нулевых элементов в массивах.^[2] Пример матрицы в формате Ellpack представлен на рисунке 2.

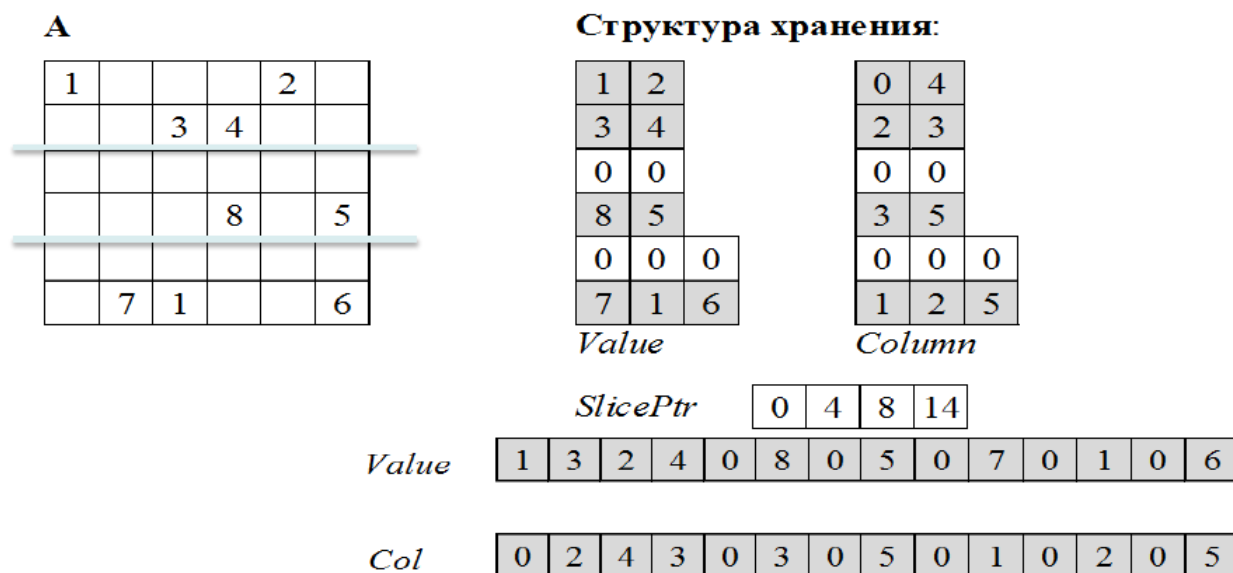


Рисунок 2 ^[2]

В отличие от Ellpack, в Sliced Ellpack используется дополнительный массив SlicePtr. Он хранит индексы начала очередной строки в массивах Value и Column.

Список используемых источников

- [1] «Сравнительное исследование эффективности ряда библиотек реализующих алгоритмы решения разреженных слау на графических процессорах nvidia», М.З. Гатиятуллин, А.В. Юлдашев, Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа, 2012
- [2] «Введение в анализ производительности и оптимизацию программ. Оптимизация структур данных при работе с разреженными матрицами», Мееров И.Б. при участии Лебедева С.А., Пировой А.Ю., Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Н. Новгород, 2022
- [3] «PERFORMANCE COMPARISON OF STORAGE FORMATS FOR SPARSE MATRICES», Ivan P. Stanimirović and Milan B. Tasić