

Курс «Параллельные вычисления на основе технологии OpenCL»

Лабораторная работа №1. Двухмерная свертка

Постановка задачи: Даны две матрицы A и B . Матрица A имеет размер $N \times N$. Матрица B имеет размер $M \times M$. Требуется посчитать матрицу $C = convolution(A, B)$, элементы матрицы C задаются следующим уравнением:

$$C(i, j) = \sum_{k=-HM}^{k=HM} \sum_{l=-HM}^{l=HM} A(i+k, j+l) \cdot B(k+HM, l+HM), \text{ где } HM = \frac{M-1}{2}$$

Примечание: $A(i, j) = 0$, если $i < 0$ или $j < 0$ или $i \geq N$ или $j \geq N$.

Ограничения: $1 \leq M \leq 9$; $1 \leq N \leq 1024$; M нечетное число.

Формат входных данных: Матрицы A и B и размер записаны в файле *input.txt*. На первой строке записаны два числа N и M . Следующие N строк содержат по N чисел разделенных пробелом – строки матрицы A с первой по -ую. Следующие M строк содержат по M чисел разделенных пробелом – строки матрицы B с первой по -ую.

Формат выходных данных: В выходной файл *output.txt* требуется вывести N строк по N чисел разделенных пробелом – строки матрицы C с первой по -ую. Числа необходимо выводить с точностью до трех знаков после запятой.

Пример 1:

input.txt	output.txt
5 3 1	4 6 6 6 4 6 9 9 9 6 6 9 9 9 6 6 9 9 9 6 4 6 6 6 4

Пример 2:

input.txt	output.txt
5 3 1.3 1.6 3.2 1.5 1.7 1.4 2.5 -3.6 0 1 4.2 3.1 5.6 1.4 1 3.1 5.1 1.5 10 4.3 7 1.1 1.8 5.9 3.1 2.1 5.6 3.2 8.6 2.3 1.1 9.5 4.1 4.5	21.74 25.73 31.76 3.14 20.91 49.54 113.57 98.01 54.14 32.37 64.57 111.94 125.77 122.72 132.57 79.83 163.25 145.04 118.67 173.19 50.99 104.58 71.2 105.37 102.95