

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
“Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники”
Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчёт по лабораторной работе №2 по курсу «МРЗВИС»
на тему: «Реализация модели решения задачи на
ОКМД архитектуре»

Выполнили студенты группы 821702:

Малявко Е.С.

Шишко А.С.

Проверил

Крачковский Д.Я.

Минск 2020

Цель

Реализовать и исследовать модель решения на ОКМД архитектуре задачи вычисления матрицы значений.

Постановка задачи

Дано:

Сгенерированные матрицы А, В, Е, G заданных размерностей pxm , mxq , lxm , pxq соответственно со значениями в рекомендуемом диапазоне $[-1;1]$.

$$c_{ij} = \tilde{\wedge}_k f_{ijk} * (3 * g_{ij} - 2) * g_{ij} + \left(\tilde{\vee}_k d_{ijk} + \left(4 * \left(\tilde{\wedge}_k f_{ijk} \tilde{\circ} \tilde{\vee}_k d_{ijk} \right) - 3 * \tilde{\vee}_k d_{ijk} \right) * g_{ij} \right) * (1 - g_{ij})$$
$$f_{ijk} = (a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj}) * (2 * e_k - 1) * e_k + (b_{kj} \tilde{\rightarrow} a_{ik}) * \left(1 + \left(4 * (a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj}) - 2 \right) * e_k \right) * (1 - e_k)$$
$$d_{ijk} = a_{ik} \tilde{\wedge} b_{kj}$$

Вариант 6

$$\tilde{\wedge}_k f_{ijk} = \prod_k f_{ijk}$$

$$\tilde{\vee}_k d_{ijk} = 1 - \prod_k (1 - d_{ijk})$$

$$\tilde{\wedge}_k f_{ijk} \tilde{\circ} \tilde{\vee}_k d_{ijk} = \max \left(\left\{ \tilde{\wedge}_k f_{ijk} + \tilde{\vee}_k d_{ijk} - 1 \right\} \cup \{0\} \right)$$

$$a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj} = \sup \left(\left\{ \delta \mid ((1 - a_{ik}) * \delta \leq b_{kj}) \wedge (\delta \leq 1) \right\} \right)$$

$$b_{kj} \tilde{\rightarrow} a_{ik} = \sup \left(\left\{ \delta \mid ((1 - b_{kj}) * \delta \leq a_{ik}) \wedge (\delta \leq 1) \right\} \right)$$

$$a_{ik} \tilde{\wedge} b_{kj} = a_{ik} * b_{kj}$$

Получить:

С – матрицу значений соответствующей размерности pxq .

Описание модели

Была реализована модель решения на ОКМД архитектуре задачи вычисления матрицы значений. Возможность самостоятельно устанавливать все параметры, необходимые для работы модели, позволяет детально исследовать разработанную модель. Также модель позволяет задавать условное время выполнения каждой из простейших операций (сложение, вычитание, произведение и т.д.). На основе этого мы можем построить графики, которые дают возможность наглядно увидеть, как изменяется коэффициент ускорения, эффективность и коэффициент расхождения программы от длительности операций.

Результат работы

Исходные данные

```
Input subprocessor number: 6
Input addition time: 2
Input subtraction time: 2
Input multiplication time: 4
Input compairing time: 6
Input p: 3
Input q: 2
Input m: 1
```

Сгенерированные матрицы

```
matrix A:
[0][0] == 0.565;
[1][0] == -0.380;
[2][0] == 0.768;
matrix B:
[0][0] == 0.565;      [0][1] == -0.380;
matrix E:
[0][0] == 0.565;
matrix G:
[0][0] == 0.565;      [0][1] == -0.380;
[1][0] == 0.768;      [1][1] == 0.676;
[2][0] == -0.963;     [2][1] == 0.291;
```

Полученные матрицы

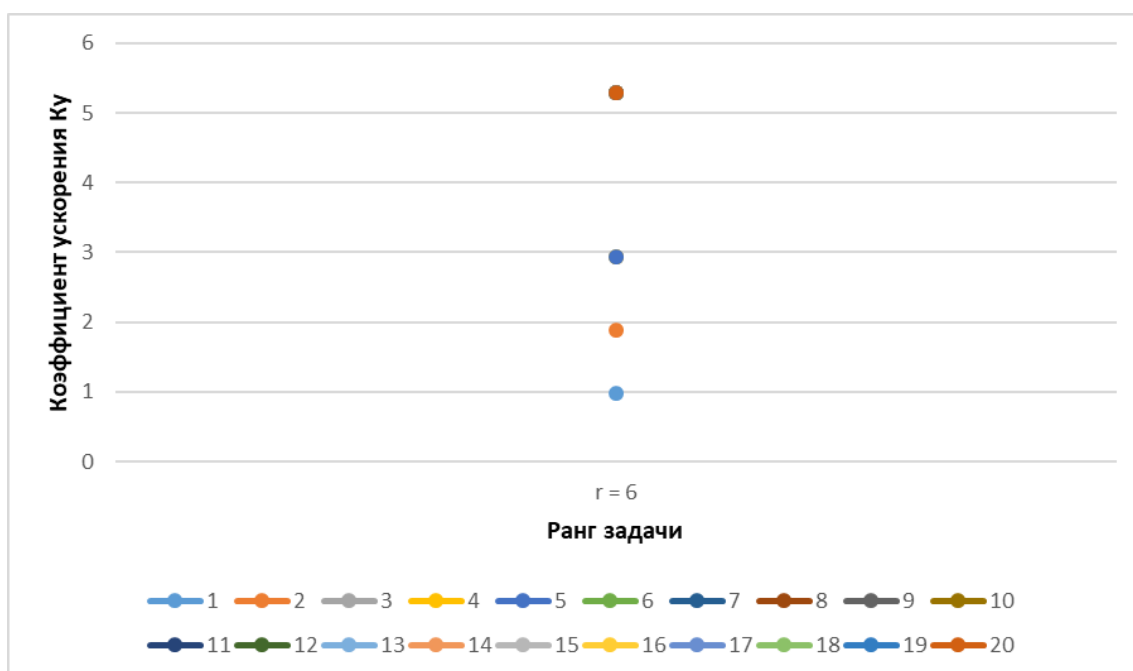
matrix D:	matrix F:
[0][0][0] == 0.320;	[0][0][0] == 0.193;
[0][1][0] == -0.215;	[0][1][0] == -0.271;
[1][0][0] == -0.215;	[1][0][0] == -0.148;
[1][1][0] == 0.144;	[1][1][0] == 0.135;
[2][0][0] == 0.434;	[2][0][0] == 0.092;
[2][1][0] == -0.292;	[2][1][0] == -0.358;
matrix C:	
[0][0] == -0.303;	[0][1] == 2.951;
[1][0] == -0.303;	[1][1] == -0.333;
[2][0] == 7.634;	[2][1] == 0.090;

Графики

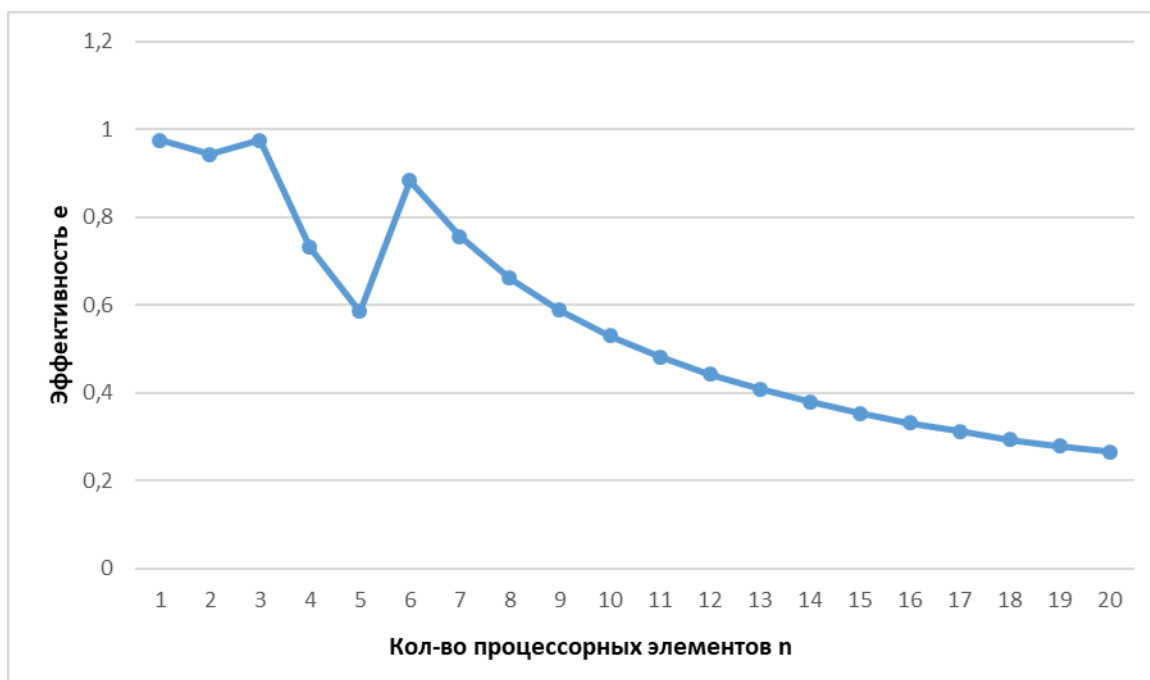
$K_u(n, r)$ – коэффициент ускорения.



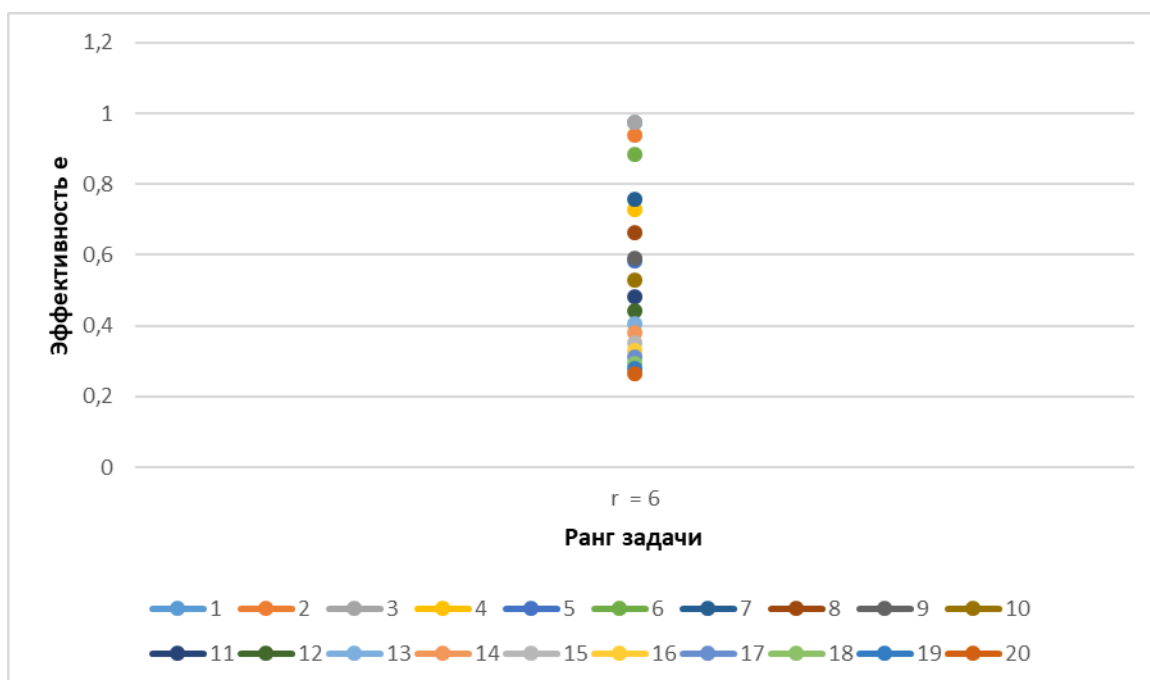
Асимптотой графика, исходя из значений графика, является прямая, параллельная оси абсцисс, то есть прямая, заданная при $n = r$. Точки перегиба соответствует условию $r \% n = 0$ (то есть r кратно n), при этом все процессорные элементы задействованы в вычислениях. При $n \geq r$, будут задействованы только r процессорных элементов, а остальные $(n - r)$ процессорных элементов будут простаивать.



$e(n, r)$ – эффективность.



Асимптотой графика, исходя из значений графика, является прямая, параллельная оси абсцисс, $y = 0$, то, так как задача с фиксированным рангом содержит фиксированное количество операций, которые необходимо выполнить, а эффективность показывает долю работы одного процессорного элемента, то при большом количестве процессорных элементов эффективность стремится к 0, что подтверждается вычислениями, произведенными выше.



$D(n, r)$ – коэффициент расхождения программы.



Асимптотой графика, исходя из значений графика, является прямая, параллельная оси абсцисс, то есть при $n = r$.

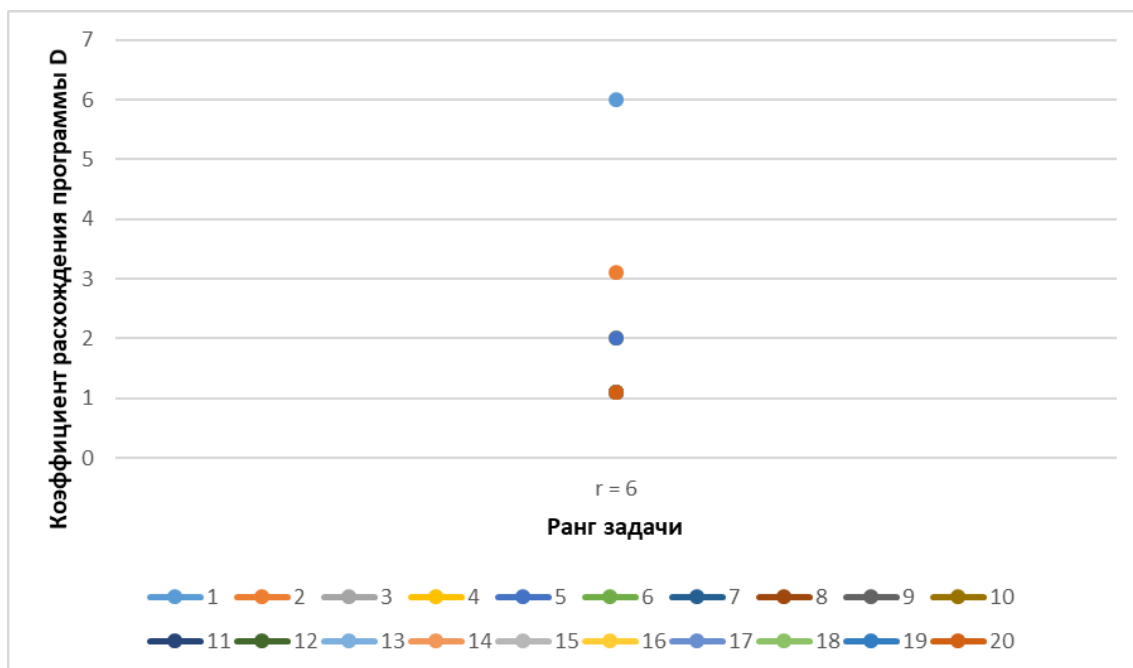


График	Как изменится вид графика при изменении параметров модели
$Ky(n)$	При увеличении количества процессорных элементов, возрастет значение коэффициента ускорения.
$Ky(r)$	При увеличении количества пар элементов, возрастает значение коэффициента ускорения.
$e(n)$	При увеличении количества процессорных элементов, снижается значение эффективности.
$e(r)$	При увеличении ранга, возрастает значение эффективности.
$D(n)$	При увеличении количества процессорных элементов, возрастает коэффициент расхождения программы.
$D(r)$	При увеличении ранга задачи, снижается значение коэффициента расхождения программы.

Выводы

Была реализована модель решения на ОКМД архитектуре задачи вычисления матрицы значений. Реализованная модель была проверена на работоспособность и правильность получаемых результатов. Данная модель позволяет ускорить процесс вычисления матрицы значений.

Были исследованы числовые характеристики ОКМД архитектуры, а именно коэффициент ускорения, эффективность и коэффициент расхождения программы при решении поставленной задачи.