

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по практическому занятию №2
по курсу «МРЗвИС» на тему: «Реализация модели решения
задачи на ОКМД архитектуре»

Выполнили
студенты группы 821703:

Коктышев И.Д.
Шкут Р.В.

Проверила:

Орлова А.С.

МИНСК

2020

Постановка задачи:

Вариант 11

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

Дано: сгенерированные матрицы А, В, Е, G заданных размерностей pxm , $m \times q$, $1 \times m$, pxq соответственно со значениями в рекомендуемом диапазоне $[-1;1]$.

$$\begin{aligned}c_{ij} &= \tilde{\wedge}_k f_{ijk} * (3 * g_{ij} - 2) * g_{ij} + \left(\tilde{v}_k d_{ijk} + \left(4 * \left(\tilde{\wedge}_k f_{ijk} \tilde{o} \tilde{v}_k d_{ijk} \right) - 3 * \tilde{v}_k d_{ijk} \right) * g_{ij} \right) * (1 - g_{ij}) \\f_{ijk} &= (a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj}) * (2 * e_k - 1) * e_k + (b_{kj} \tilde{\rightarrow} a_{ik}) * \left(1 + \left(4 * (a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj}) - 2 \right) * e_k \right) * (1 - e_k) \\d_{ijk} &= a_{ik} \tilde{\wedge} b_{kj}\end{aligned}$$

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, устанавливать зависимости между вышесказанными параметрами.

Исходные данные:

Заданные пользователем размерности матриц, количество процессорных элементов и сгенерированные матрицы А, В, Е, G заданных размерностей pxm , $m \times q$, $1 \times m$, pxq соответственно со значениями в диапазоне $[-1;1]$.

$$\begin{aligned}1. \quad \tilde{\wedge}_k f_{ijk} &= \prod_k f_{ijk} \\ \tilde{v}_k d_{ijk} &= 1 - \prod_k (1 - d_{ijk}) \\ \tilde{\wedge}_k f_{ijk} \tilde{o} \tilde{v}_k d_{ijk} &= \max \left(\left\{ \tilde{\wedge}_k f_{ijk} + \tilde{v}_k d_{ijk} - 1 \right\} \cup \{0\} \right) \\ a_{ik} \tilde{\rightarrow} b_{kj} &= \max \left(\{1 - a_{ik}\} \cup \{b_{kj}\} \right)\end{aligned}$$

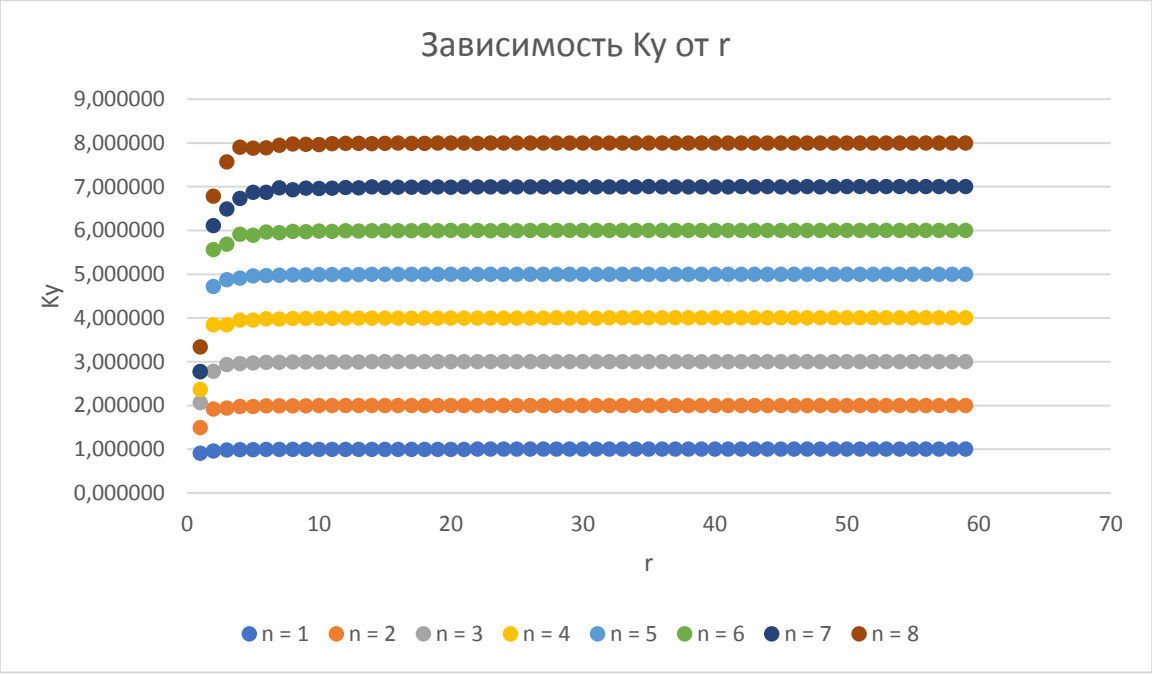
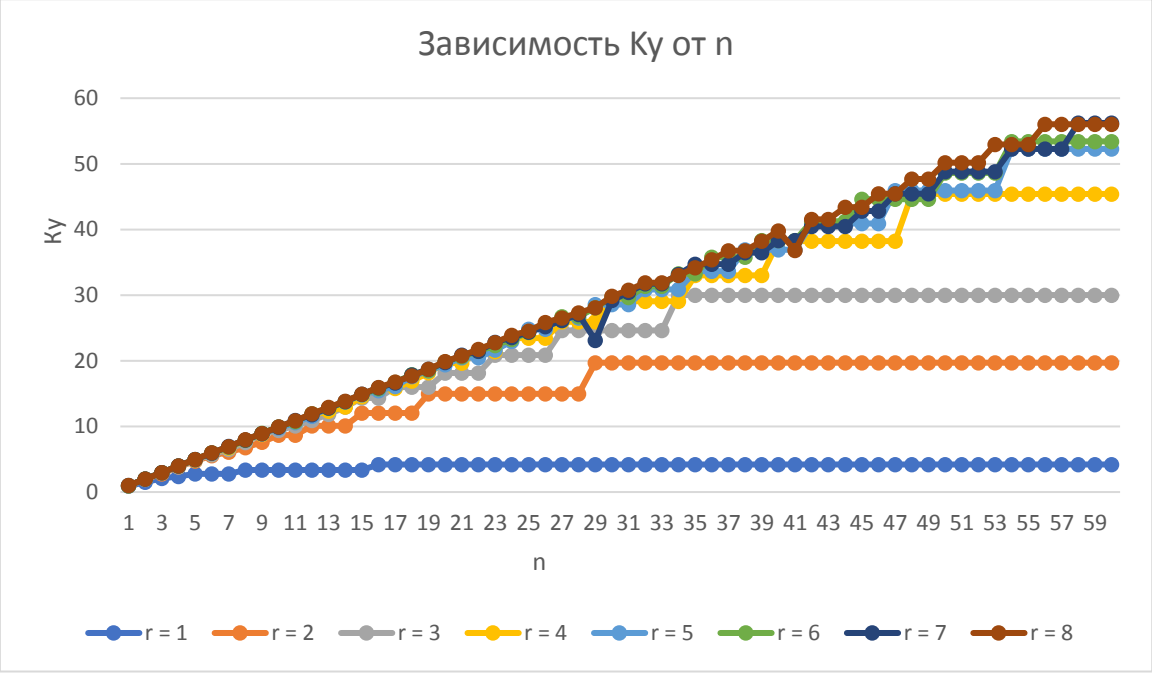
$$b_{kj} \tilde{\rightarrow} a_{ik} = \max(\{1 - b_{kj}\} \cup \{a_{ik}\})$$

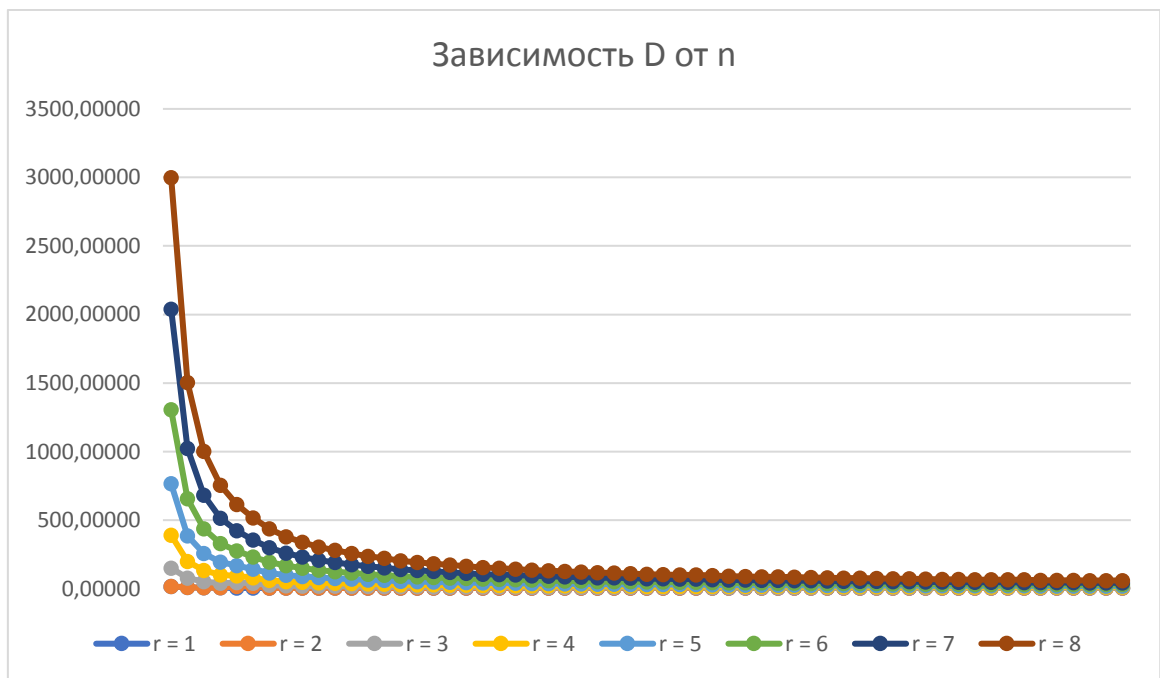
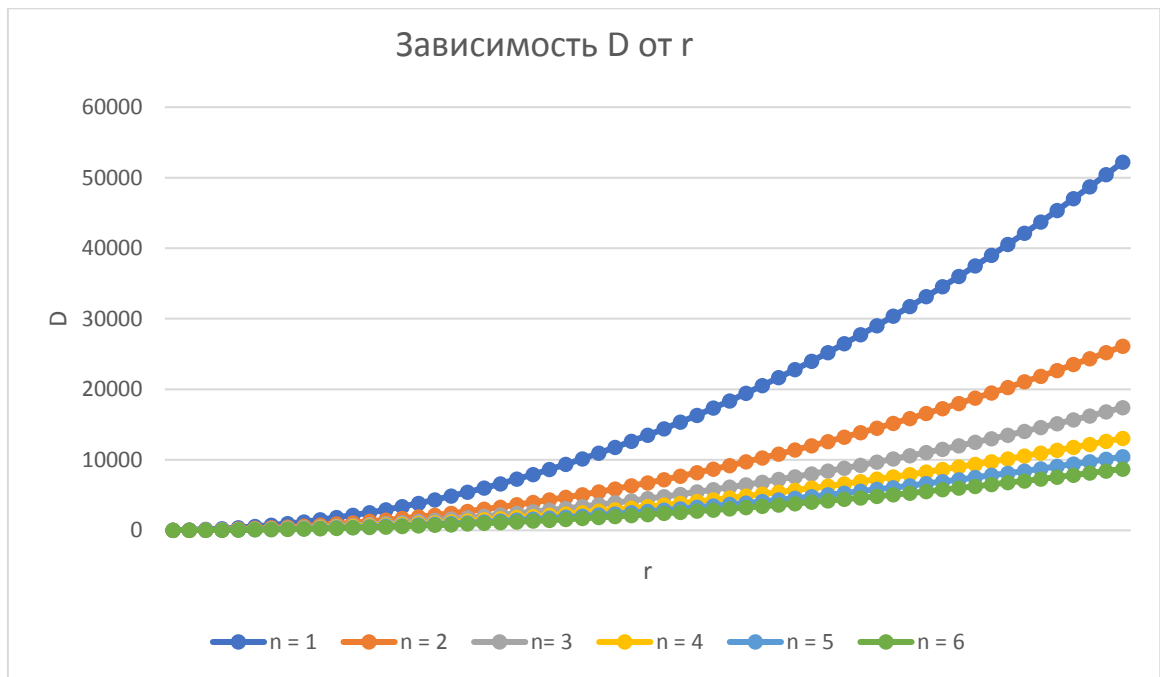
$$a_{ik} \tilde{\wedge} b_{kj} = \min(\{a_{ik}\} \cup \{b_{kj}\})$$

Результат:

```
discrepancy 18.6
accelerationFactor 5.82568
efficiency 0.970946
discrepancy 14.9824
accelerationFactor 6.66876
efficiency 0.952681
discrepancy 13.0882
accelerationFactor 7.18895
efficiency 0.898619
discrepancy 12.1412
accelerationFactor 8.5178
efficiency 0.946422
discrepancy 10.2471
accelerationFactor 9.3852
efficiency 0.93852
discrepancy 9.3
accelerationFactor 9.3852
efficiency 0.8532
discrepancy 9.3
accelerationFactor 10.4493
efficiency 0.870775
discrepancy 8.35294
accelerationFactor 11.7855
efficiency 0.90658
discrepancy 7.40588
accelerationFactor 11.7855
efficiency 0.841825
discrepancy 7.40588
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.900911
discrepancy 6.45882
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.844604
discrepancy 6.45882
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.794921
discrepancy 6.45882
```

Графики:





Вопросы:

1. Проверить, что модель создана верно: программа работает правильно;

```
discrepancy 18.6
accelerationFactor 5.82568
efficiency 0.970946
discrepancy 14.9824
accelerationFactor 6.66876
efficiency 0.952681
discrepancy 13.0882
accelerationFactor 7.18895
efficiency 0.898619
discrepancy 12.1412
accelerationFactor 8.5178
efficiency 0.946422
discrepancy 10.2471
accelerationFactor 9.3852
efficiency 0.93852
discrepancy 9.3
accelerationFactor 9.3852
efficiency 0.8532
discrepancy 9.3
accelerationFactor 10.4493
efficiency 0.870775
discrepancy 8.35294
accelerationFactor 11.7855
efficiency 0.90658
discrepancy 7.40588
accelerationFactor 11.7855
efficiency 0.841825
discrepancy 7.40588
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.900911
discrepancy 6.45882
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.844604
discrepancy 6.45882
accelerationFactor 13.5137
efficiency 0.794921
discrepancy 6.45882
```

2. Объяснить на графиках точки перегиба и асимптоты;

Ку от n:

Точки перегиба появляются тогда, когда ширина векторного параллелизма становится кратной числу процессорных элементов.

Ку от r:

Асимптота появляется ввиду того, что ширина векторного параллелизма становится кратной числу процессорных элементов.

e от n:

Прямая $e = 0$ будет являться асимптотой, это связано с тем, что в точке, где ширина векторного параллелизма становится равной числу процессорных элементов, перестает расти значение Ку

e от r:

Прямая $e = 1$ будет являться асимптотой, а точками перегиба – точки, где ширина векторного параллелизма становится кратной числу процессорных элементов

D от n:

При увеличении количества процессорных элементов, коэффициент расхождения программы стремится к 1, так как при увеличении процессорных элементов уменьшается суммарная длина программы, но, суммарная длина программы, не может быть меньше средней длины программы, поэтому коэффициент расхождения программы будет стремиться к 1.

От g :

При увеличении ранга задачи, коэффициент расхождения задачи увеличивается, так как при увеличении ранга задачи увеличивается суммарная длина программы. Но также может увеличиться средняя длина программы, чем и объясняются точки перегиба на графиках.

3. Спрогнозировать, как изменится вид графиков при изменении параметров модели; если модель позволяет, то проверить на ней правильность ответа;

Зависимость коэффициента ускорения K_u от числа процессорных элементов n :

При увеличении числа процессорных элементов растёт коэффициент ускорения до точки, где ширина векторного параллелизма становится равной числу процессорных элементов, далее при увеличении n коэффициент остаётся постоянным

Зависимость коэффициента ускорения K_u от ранга задачи g :

При увеличении наблюдается скачкообразный рост коэффициента ускорения. Пиковые значения принимает в точках, где ширина векторного параллелизма становится равной числу процессорных элементов, в этих точках $K_u = n$.

Зависимость эффективности e от числа процессорных элементов n :

При увеличении значения до точки, где ширина векторного параллелизма становится равной числу процессорных элементов,

наблюдается скачкообразное изменение эффективности (падение-рост-падение). При дальнейшем увеличении эффективность падает.

Зависимость эффективности e от ранга задачи r :

При увеличении наблюдается скачкообразное изменение эффективности (рост - падение - рост). Пиковые значения принимает в точках, где ширина векторного параллелизма становится кратной числу процессорных элементов

Зависимость коэффициента расхождения D от числа процессорных элементов n :

При увеличении значения до точки, где ширина векторного параллелизма становится равной числу процессорных элементов, наблюдается снижение коэффициент расхождения программы.

Зависимость коэффициента расхождения D от ранга задачи r :

При увеличении наблюдается увеличение 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.