

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»
Тема: «Построение операционной графовой модели программы (ОГМП)
и расчет характеристик эффективности ее выполнения методом
эквивалентных преобразований»

Студент гр. 7304

Овчинников Н.В.

Преподаватель

Кириячиков В.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель

Построение операционной графовой модели программы (ОГМП) и расчет характеристик эффективности ее выполнения методом эквивалентных преобразований.

Задание

1.1. Построение ОГМП.

Для рассматривавшихся в лабораторных работах 1-3 индивидуального задания разработать операционную модель управляющего графа программы на основе схемы алгоритма. При выполнении работы рекомендуется для упрощения обработки графа исключить диалог при выполнении операций ввода-вывода данных, а также привести программу к структурированному виду.

Выбрать вариант графа с нагруженными дугами, каждая из которых должна представлять фрагмент программы, соответствующий линейному участку или ветвлению. При расчете вероятностей ветвлений, зависящих от распределения данных, принять равномерное распределение обрабатываемых данных в ограниченном диапазоне (например, $[0,100]$ - для положительных чисел или $[-100,100]$ - для произвольных чисел). В случае ветвлений, вызванных проверкой выхода из цикла, вероятности рассчитываются исходя априорных сведений о числе повторений цикла. Сложные случаи оценки вероятностей ветвлений согласовать с преподавателем.

В качестве параметров, характеризующих потребление ресурсов, использовать времена выполнения команд соответствующих участков программы. С помощью монитора SAMPLER выполнить оценку времен выполнения каждого линейного участка в графе программы.

2.2. Расчет характеристик эффективности выполнения программы методом эквивалентных преобразований.

Полученную в части 2.1 данной работы ОГМП, представить в виде графа с нагруженными дугами, у которого в качестве параметров, характеризующих потребление ресурсов на дуге ij , использовать тройку $\{P_{ij}, M_{ij}, D_{ij}\}$, где:

P_{ij} - вероятность выполнения процесса для дуги ij ,

M_{ij} - мат.ожидание потребления ресурса процессом для дуги ij ,

D_{ij} - дисперсия потребления ресурса процессом для дуги ij .

В качестве потребляемого ресурса в данной работе рассматривается время процессора, а оценками мат. ожиданий времен для дуг исходного графа следует принять времена выполнения операторов (команд), соответствующих этим дугам участков программы. Дисперсиям исходных дуг следует присвоить нулевые значения.

Получить описание полученной ОГМП на входном языке пакета CSA III в виде поглощающей марковской цепи (ПМЦ) – (англ.) AMC (absorbing Markov chain) и/или эргодической марковской цепи (ЭМЦ) - EMC (ergodic Markov chain).

С помощью предоставляемого пакетом CSA III меню действий выполнить расчет среднего времени и дисперсии времени выполнения как для всей программы, так и для ее фрагментов, согласованных с преподавателем. Сравнить полученные результаты с результатами измерений, полученными в работе 3.

Ход работы

Выполняется вариант 14

Построение операционной графовой модели программы

Граф управления программы

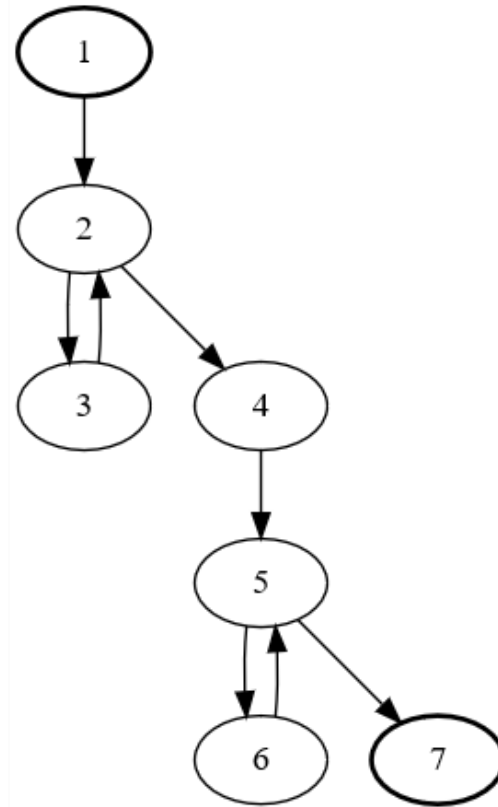


Рисунок 1 – Граф управления программы

Профилирование

Список обработанных файлов.

NN	Имя обработанного файла

1.	LI05EC~1.CPP

Таблица с результатами измерений (используется 14 из 416 записей)

Исх.Поз.	Прием.Поз.	Общее время(мкс)	Кол-во прох.	Среднее время(мкс)

8	1 : 25	4.19	1	4.19

1 :

1	:	25	1	:	36	1.68	1	1.68

1	:	36	1	:	56	18115.46	1000	18.12

1	:	56	1	:	36	1420.57	999	1.42
1	:	56	1	:	59	0.84	1	0.84

1	:	59	1	:	75	469.33	1	469.33

1	:	75	1	:	86	1.68	1	1.68

1	:	86	1	:	98	8533.50	1000	8.53

1	:	98	1	:	86	1428.12	999	1.43
1	:	98	1	:	105	1.68	1	1.68

1	:	105	1	:	131	2.51	1	2.51

1	:	115	1	:	119	1.68	1	1.68

1	:	119	1	:	124	30876.31	1000	30.88

1	:	124	1	:	119	1769.22	999	1.77
1	:	124	1	:	127	1.68	1	1.68

1	:	127	1	:	8	7.54	1	7.54

Расчёт вероятностей и затрат ресурсов для дуг управляющего графа

Таблица 1 – Вероятности и затраты ресурсов для дуг управляющего графа

	Ресурсы, мкс	Номера строк	Количество проходов
L1	4.19	8:25	1
L2	1.68, 1.42, 0.84	25:36, 56:36, 56:59	1, 999, 1
L3	18. 12	36:56	1000
L4	469	59:75	1
L5	1.68, 1.43, 1.68	75:86, 98:86, 98:105	1, 999, 1
L6	8.53	86:98	1000
L7	-	-	-

Операционная графовая модель программы

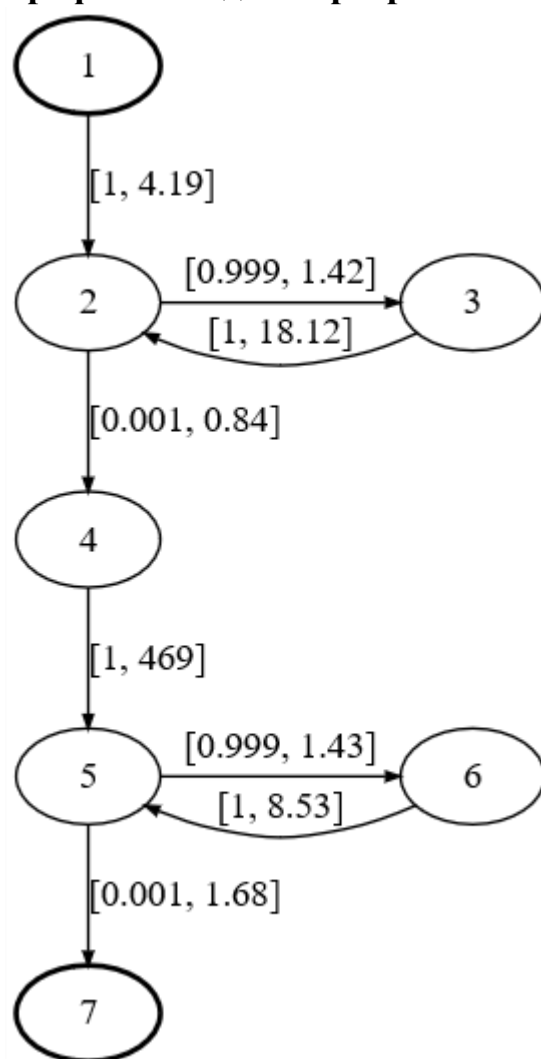


Рисунок 2 – Операционная графовая модель программы

Расчет характеристик эффективности выполнения программы с помощью пакета CSA III методом эквивалентных преобразований.

ГНД

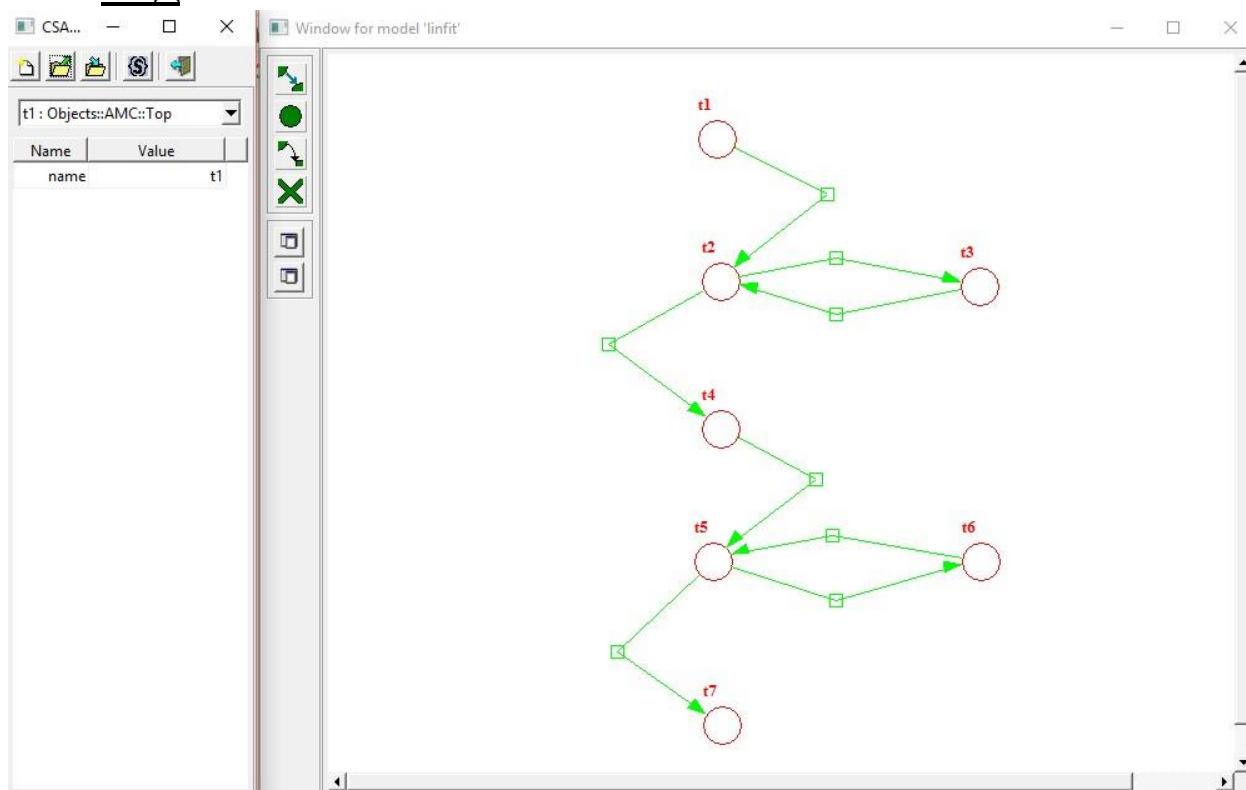


Рисунок 3 – ГНД

Результаты

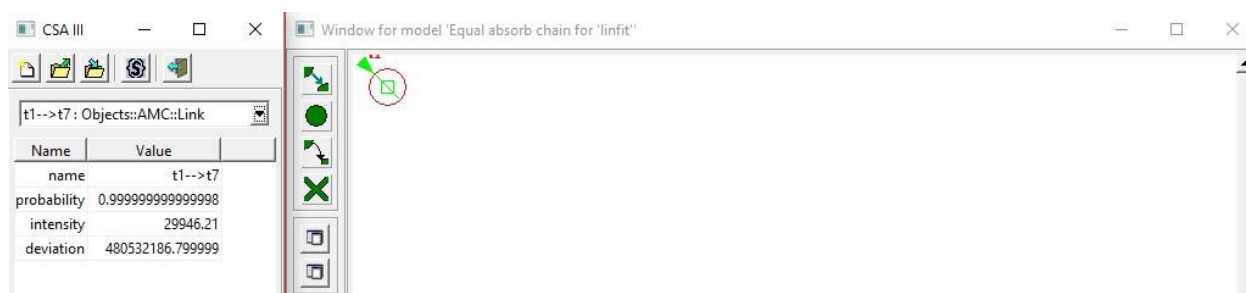


Рисунок 4 – Результаты

Результат отличается от полученного с помощью ПИМ на **0.1%**.

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы было изучено понятие ОГМП программы. Для этого был построен граф управления программы из лабораторной работы №1 и выполнено профилирование её функциональных участков с помощью ПИМ SAMPLER. После был произведён расчёт вероятностей и затрат ресурсов для дуг управляющего графа по результатам профилирования. В результате был получен ОГМП программы.

В ходе моделирования ОГМП средствами программного пакета CSA III было рассчитано время выполнения программы, которое отличается от полученного ПИМ на **0.1%**, что говорит о адекватности построенной модели.