МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное автономное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«**Севастопольский государственный университет**»

кафедра Информационных систем

Институт информационных технологий и управления в технических системах

Лисянский Александр Игоревич

курс 4 группа ИС/б-42-о

09.03.02 Информационные системы (уровень бакалавриата)

**ОТЧЁТ**

о лабораторном практикуме №3

по дисциплине «Моделирование процессов и систем»

Отметка о зачёте \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата)

Руководитель практикума

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Севастополь

2015

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение базовых блоков языка GPSS и получение практических навыков программирования имитационных моделей (ИМ).

2 ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ

| № варианта | Описание задания |
| --- | --- |
| 3 | В системе произведена замена процессора и двух дисков на более быстродействующие. Быстродействие ЦП возросло на 50%, новые диски имеют время оборота 20мс и установку головок 0…40. Обеспечить обслуживание 60% обращений новыми дисками. |

3 ХОД РАБОТЫ

Код основной программы

\* ----------------------- РАЗДЕЛ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ -----------------------------

\* ----------------------- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МОДЕЛИ --------------------

CPU EQU 5

MEMRY STORAGE 10

CHAN STORAGE 1

JTIME TABLE M1,1000,500,20

DISK STORAGE 4

EXPN FUNCTION RN1,C24

0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/.75,1.38/.8,1.6/.84,1.83/

.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/.95,2.99/.96,3.2/.97,3.5/.98,3.9/.99,4.6/.995,5.3/

.998,6.2/.999,7.0/.9997,8.0/

UNIT FUNCTION RN8,D4

.25,1/.5,2/.75,3/1,4

\* -----------------------ОПИСАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА -----------

\* ---------------------1.ЗАПУСК ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ------------------

GENERATE 100,FN$EXPN

QUEUE JOBQ

ENTER MEMRY

DEPART JOBQ

\* -----------------------2.ЦИКЛ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ -------------------------

ASSIGN 1,20

\* -----------------------2.1.ОБРАБОТКА В ПРОЦЕССОРЕ -------------------------

CYCLE SEIZE CPU

ADVANCE 3,1

RELEASE CPU

\* -----------------------2.2.ВЫПОЛНЕНИЕ ВВОДА-ВЫВОДА ----------------------

ASSIGN 2,FN$UNIT

\* ---------------------- ИСКЛЮЧЕНИЕ КОНФЛИКТА РЕСУРСОВ ----------------

TRANSFER ,MTK2

MTK1 LEAVE CHAN

MTK2 GATE NU P2

\* ----------------------2.2.1. УСТАНОВКА ГОЛОВОК НА ДИСКЕ ----------------

ENTER CHAN

GATE NU P2,MTK1

SEIZE P2

LEAVE CHAN

ENTER DISK

ADVANCE 45,45

\* ----------------------2.2.2. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ---------------

ENTER CHAN

ADVANCE 25

LEAVE CHAN

RELEASE P2

LEAVE DISK

LOOP 1,CYCLE

\* ----------------------3. ЗАВЕРШЕНИЕ ЗАДАНИЯ -------------------------------

LEAVE MEMRY

TABULATE JTIME

TERMINATE 1

\* ---------------------- ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГОНА МОДЕЛИ -----------------------

START 100

Код модифицированной программы

\* ----------------------- РАЗДЕЛ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ -----------------------------

\* ----------------------- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МОДЕЛИ --------------------

CPU EQU 5

MEMRY STORAGE 10

CHAN STORAGE 1

JTIME TABLE M1,1000,500,20

DISK1 STORAGE 2

DISK2 STORAGE 2

EXPN FUNCTION RN1,C24

0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/.75,1.38/.8,1.6/.84,1.83/

.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/.95,2.99/.96,3.2/.97,3.5/.98,3.9/.99,4.6/.995,5.3/

.998,6.2/.999,7.0/.9997,8.0/

90 UNIT FUNCTION RN8,D4

.25,1/.5,2/.75,3/1,4

\* -----------------------ОПИСАНИЕ МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА -----------

\* ---------------------1.ЗАПУСК ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ------------------

GENERATE 100,FN$EXPN

QUEUE JOBQ

ENTER MEMRY

DEPART JOBQ

\* -----------------------2.ЦИКЛ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ -------------------------

ASSIGN 1,20

\* -----------------------2.1.ОБРАБОТКА В ПРОЦЕССОРЕ -------------------------

CYCLE SEIZE CPU

ADVANCE 2,0.66

RELEASE CPU

\* -----------------------2.2.ВЫПОЛНЕНИЕ ВВОДА-ВЫВОДА ----------------------

ASSIGN 2,FN$UNIT

\* ---------------------- ИСКЛЮЧЕНИЕ КОНФЛИКТА РЕСУРСОВ ----------------

TRANSFER ,MTK2

MTK1 LEAVE CHAN

MTK2 GATE NU P2

\* ----------------------2.2.1. УСТАНОВКА ГОЛОВОК НА ДИСКЕ ----------------

ENTER CHAN

GATE NU P2,MTK1

SEIZE P2

LEAVE CHAN

TRANSFER 0.7,DMET1,DMET2

\* ----------------------2.2.2. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ---------------

DMET1 ASSIGN 10,1

DMET2 ASSIGN 10,2

TEST E 10,2,DMETRAB

DMETRAB ENTER DISK2

ADVANCE 20,20

ASSIGN 11,1

ENTER DISK1

ADVANCE 45,45

ENTER CHAN

ADVANCE 20

LEAVE CHAN

RELEASE P2

LEAVE DISK1

TEST E 11,1,DMETRAB2

DMETRAB2 LEAVE DISK2

LOOP 1,CYCLE

\* ----------------------3. ЗАВЕРШЕНИЕ ЗАДАНИЯ -------------------------------

LEAVE MEMRY

TABULATE JTIME

TERMINATE 1

\* ---------------------- ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГОНА МОДЕЛИ -----------------------

START 100

4 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 64481.486 27 5 3

NAME VALUE

CHAN 10002.000

CPU 5.000

CYCLE 6.000

DISK 10004.000

EXPN 10005.000

JOBQ 10007.000

JTIME 10003.000

MEMRY 10001.000

MTK1 11.000

MTK2 12.000

UNIT 10006.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 659 0 0

2 QUEUE 659 549 0

3 ENTER 110 1 0

4 DEPART 109 0 0

5 ASSIGN 109 0 0

CYCLE 6 SEIZE 2103 0 0

7 ADVANCE 2103 0 0

8 RELEASE 2103 0 0

9 ASSIGN 2103 0 0

10 TRANSFER 2103 3 0

MTK1 11 LEAVE 2752 0 0

MTK2 12 GATE 4852 4 0

13 ENTER 4848 1 0

14 GATE 4847 0 0

15 SEIZE 2095 0 0

16 LEAVE 2095 0 0

17 ENTER 2095 0 0

18 ADVANCE 2095 1 0

19 ENTER 2094 0 0

20 ADVANCE 2094 0 0

21 LEAVE 2094 0 0

22 RELEASE 2094 0 0

23 LEAVE 2094 0 0

24 LOOP 2094 0 0

25 LEAVE 100 0 0

26 TABULATE 100 0 0

27 TERMINATE 100 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

1 514 0.659 82.673 1 0 0 0 0 0

2 544 0.692 81.971 1 0 0 0 0 0

3 527 0.681 83.281 1 0 0 0 1 0

4 510 0.656 82.975 1 108 0 0 2 0

CPU 2103 0.097 2.987 1 0 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

JOBQ 550 550 659 10 260.595 25498.598 25891.488 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

MEMRY 10 0 0 10 110 1 9.920 0.992 0 549

CHAN 1 0 0 1 6942 1 0.812 0.812 0 5

DISK 4 3 0 4 2095 1 2.687 0.672 0 0

TABLE MEAN STD.DEV. RANGE RETRY FREQUENCY CUM.%

JTIME 28329.223 14495.202 0

4000.000 - 4500.000 2 2.00

4500.000 - 5000.000 2 4.00

5000.000 - 5500.000 1 5.00

5500.000 - 6000.000 0 5.00

6000.000 - 6500.000 2 7.00

6500.000 - 7000.000 3 10.00

7000.000 - 7500.000 0 10.00

7500.000 - 8000.000 0 10.00

8000.000 - 8500.000 2 12.00

8500.000 - 9000.000 0 12.00

9000.000 - 9500.000 0 12.00

9500.000 - 10000.000 1 13.00

10000.000 - \_ 87 100.00

CEC XN PRI M1 ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

105 0 11583.122 105 13 14 1 9.000

2 2.000

109 0 11842.434 109 10 12 1 16.000

2 3.000

110 0 11849.843 110 3 4

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

660 0 64497.120 660 0 1

Результат выполнения основной программы при интенсивности 0,1 заявка/сек.

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 89448.738 36 5 4

NAME VALUE

CHAN 10002.000

CPU 5.000

CYCLE 6.000

DISK1 10004.000

DISK2 10005.000

DMET1 18.000

DMET2 19.000

DMETRAB 21.000

DMETRAB2 32.000

EXPN 10006.000

JOBQ 10008.000

JTIME 10003.000

MEMRY 10001.000

MTK1 11.000

MTK2 12.000

UNIT 10007.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 855 0 0

2 QUEUE 855 745 0

3 ENTER 110 1 0

4 DEPART 109 0 0

5 ASSIGN 109 0 0

CYCLE 6 SEIZE 2060 0 0

7 ADVANCE 2060 0 0

8 RELEASE 2060 0 0

9 ASSIGN 2060 0 0

10 TRANSFER 2060 7 0

MTK1 11 LEAVE 1095 0 0

MTK2 12 GATE 3148 0 0

13 ENTER 3148 0 0

14 GATE 3148 0 0

15 SEIZE 2053 0 0

16 LEAVE 2053 0 0

17 TRANSFER 2053 0 0

DMET1 18 ASSIGN 604 0 0

DMET2 19 ASSIGN 2053 0 0

20 TEST 2053 0 0

DMETRAB 21 ENTER 2053 1 0

22 ADVANCE 2052 0 0

23 ASSIGN 2052 0 0

24 ENTER 2052 0 0

25 ADVANCE 2052 1 0

26 ENTER 2051 0 0

27 ADVANCE 2051 0 0

28 LEAVE 2051 0 0

29 RELEASE 2051 0 0

30 LEAVE 2051 0 0

31 TEST 2051 0 0

DMETRAB2 32 LEAVE 2051 0 0

33 LOOP 2051 0 0

34 LEAVE 100 0 0

35 TABULATE 100 0 0

36 TERMINATE 100 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

1 504 0.829 147.169 1 107 0 0 2 0

2 530 0.859 144.947 1 109 0 0 5 0

3 517 0.855 147.961 1 0 0 0 0 0

4 502 0.826 147.128 1 0 0 0 0 0

CPU 2060 0.046 2.000 1 0 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

JOBQ 746 746 855 10 395.286 41354.182 41843.580 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

MEMRY 10 0 0 10 110 1 9.958 0.996 0 745

CHAN 1 1 0 1 5199 1 0.459 0.459 0 0

DISK1 2 1 0 2 2052 1 1.537 0.769 0 0

DISK2 2 0 0 2 2053 1 1.988 0.994 0 0

TABLE MEAN STD.DEV. RANGE RETRY FREQUENCY CUM.%

JTIME 43491.230 22532.586 0

7000.000 - 7500.000 3 3.00

7500.000 - 8000.000 0 3.00

8000.000 - 8500.000 3 6.00

8500.000 - 9000.000 2 8.00

9000.000 - 9500.000 0 8.00

9500.000 - 10000.000 2 10.00

10000.000 - \_ 90 100.00

CEC XN PRI M1 ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

107 0 9531.672 107 21 22 1 17.000

2 1.000

10 2.000

11 1.000

110 0 9805.031 110 3 4

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

856 0 89452.696 856 0 1

109 0 89467.241 109 25 26 1 20.000

2 2.000

11 1.000

10 2.000

Результат выполнения основной программы при интенсивности 0,1 заявка/сек.

5 ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ

Рисунок 1 – гистограмма распределения заявок по времени для основной задачи

Рисунок 2 – гистограмма распределения заявок по времени для модифицированной задачи

Таблица 1 – Результаты выполнения базовой модели

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количес-тво заявок в секунду | Загрузка памяти | Загрузка селекторных каналов | Загрузка дисков | Загрузка процессора | Среднее время обработки в процессоре. (мс) | Среднее время операций ввода-вывода. (мс) | Время прохождения. (мс) |
| 0.1 | 0.014 | 0.046 | 0.032 | 0.005 | 2.988 | 0.175 | 1512.875 |
| 0.2 | 0.033 | 0.104 | 0.073 | 0.012 | 2.990 | 0.398 | 1597.378 |
| 1.0 | 0.270 | 0.484 | 0.369 | 0.058 | 2.989 | 1.960 | 2788.619 |
| 1.5 | 0.484 | 0.673 | 0.527 | 0.081 | 2.992 | 2.781 | 3641.421 |
| 2.0 | 0.991 | 0.810 | 0.672 | 0.098 | 3.015 | 3.499 | 20260.034 |
| 5.0 | 0.994 | 0.813 | 0.672 | 0.097 | 2.984 | 3.501 | 44623.230 |

Таблица 2 – Результаты выполнения изменённой модели

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количес-тво заявок в секунду | Загрузка памяти | Загрузка селекторных каналов | Загрузка дисков | Загрузка процессора | Среднее время обработки в процессоре. (мс) | Среднее время операций ввода-вывода. (мс) | Время прохождения. (мс) |
| 0.1 |  |  |  |  |  |  | 43491.230 |
| 0.2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.0 |  |  |  |  |  |  |  |

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены базовые блоки языка GPSS и получены практические навыки программирования имитационных моделей (ИМ) вычислительной системы (ВС), была разработана имитационная модель в соответствии с вариантом задания, были получены результаты работы, по которым построены графики зависимости: длины очереди, Util и среднего времени пребывания заявки в сиcтеме от времени моделирования.