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

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/

90 UNIT FUNCTION RN8,D4

.2,1/.4,2/.7,3/1,4

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

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

GENERATE 10000,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

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

TEST L 2,3,DISK1

ENTER DISK

ADVANCE 45,45

ENTER CHAN

ADVANCE 25

LEAVE CHAN

RELEASE P2

LEAVE DISK

TRANSFER ,METL

DISK1 ENTER DISK

ADVANCE 20,20

ENTER CHAN

ADVANCE 20

LEAVE CHAN

RELEASE P2

LEAVE DISK

METL LOOP 1,CYCLE

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

LEAVE MEMRY

TABULATE JTIME

TERMINATE 1

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

START 100

4 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

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

1 492 0.036 71.461 1 0 0 0 0 0

2 516 0.037 70.840 1 0 0 0 0 0

3 504 0.036 70.687 1 0 0 0 0 0

4 488 0.035 69.706 1 0 0 0 0 0

CPU 2000 0.006 2.999 1 0 0 0 0 0

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

JOBQ 1 0 100 100 0.000 0.000 0.000 0

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

MEMRY 10 10 0 2 100 1 0.156 0.016 0 0

CHAN 1 1 0 1 4000 1 0.051 0.051 0 0

DISK 4 4 0 2 2000 1 0.144 0.036 0 0

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

JTIME 1523.210 178.513 0

1000.000 - 1500.000 52 52.00

1500.000 - 2000.000 46 98.00

2000.000 - 2500.000 2 100.00

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

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

1 395 0.029 70.793 1 0 0 0 0 0

2 431 0.032 70.900 1 0 0 0 0 0

3 601 0.044 70.736 1 0 0 0 0 0

4 573 0.041 69.088 1 0 0 0 0 0

CPU 2000 0.004 2.004 1 0 0 0 0 0

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

JOBQ 1 0 100 100 0.000 0.000 0.000 0

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

MEMRY 10 10 0 2 100 1 0.156 0.016 0 0

CHAN 1 1 0 1 4000 1 0.052 0.052 0 0

DISK 4 4 0 2 2000 1 0.147 0.037 0 0

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

JTIME 1494.919 161.578 0

1000.000 - 1500.000 57 57.00

1500.000 - 2000.000 43 100.00

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

5 ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ

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 | 0,016 | 0,052 | 0,037 | 0,004 | 2,004 | 0,199 | 1494,919 |
| 0.2 | 0,028 | 0,092 | 0,064 | 0,007 | 1,992 | 0,346 | 1504,797 |
| 1.0 | 0,128 | 0,318 | 0,233 | 0,025 | 1,997 | 1,25 | 2005,777 |
| 1.5 | 0,265 | 0,505 | 0,384 | 0,04 | 1,99 | 2,043 | 2626,87 |
| 2.0 | 0,872 | 0,771 | 0,623 | 0,062 | 1,997 | 3,264 | 7427,049 |
| 5.0 | 0,99 | 0,796 | 0,654 | 0,064 | 2,005 | 3,414 | 25565,97 |

Рисунок 1 – График зависимости загрузки памяти от интенсивности заявок

Рисунок 2 – График зависимости загрузки селекторных каналов от интенсивности заявок

Рисунок 3 – График зависимости загрузки дисков от интенсивности заявок

Рисунок 4 – График зависимости загрузки процессора от интенсивности заявок

Рисунок 5 – График зависимости среднего времени операций ввода-вывода от интенсивности заявок

Рисунок 6 – График зависимости времени прохождения заявок от интенсивности заявок

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 системе от времени моделирования. В результаты анализа графических зависимостей было получено, что модифицированная система менее нагружена и быстрее обрабатывает поток заявок.