Министерство образования и науки Российской Федерации

Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)

Кафедра №304

Отчет по лабораторной работе №5

«**Моделирование функционирования многопроцессорной системы**»

по дисциплине «Имитационное моделирование»

Выполнил

Студент группы 3О-310Б

Сомов Д.Н.

Приняли

доцент каф.304, к.т.н.

Звонарева Г.А.

аспирант каф.304

Клименко А.В.

Москва, 2017

**Задание (вариант №16):** Промоделировать в течение времени TM многопроцессорную вычислительную систему (см. рис. 1), состоящую из n (заданного числа) процессоров, которые обращаются к одной оперативной памяти. После обработки команды (заявки) в i-ом процессоре он посылает запрос на выборку необходимых данных из ОП. Выбранная из ОП команда или данные возвращаются на тот процессор, от которого они пришли. Время обработки Ti заявки в ЦПi, количество заявок Ni (если Ni не указано, то заявки генерируются через время TNi) и приоритет PRi зависят от номера процессора.

Tji – время обработки j-ой заявки на i-ом процессоре.

tji - время выборки информации из ОП j заявки, поступившей с i-го ЦП.

ОП

ЦП1

ЦП2

ЦПN

Рис.1. Многопроцессорная система

…

|  |
| --- |
| **16)Время обработки заявки в ЦП:**  **n=1, T1=3, N1=6, PR1=100**  **n=2, T2=8, PR2=30, N2=2**  **n=3, T3=6, PR3=50, TN3=250**  **n=4, T4=10±2, PR4=60, TN4=400**  **Вероятностная функция выборки:**  **n=1:**  **n=2: t12=6, t22=4**  **n=3:**  **n=4: t4=3**  **TM = 2500** |

**Результаты моделирования:**

Student GPSS/H Release 3.70 (CT256) 3 Mar 2017 18:37:56

File: SOMOV5.gps

Line# Stmt# If Do Block# \*Loc Operation A,B,C,D,E,F,G Comments

1 1 SIMULATE

2 2 PROB1 FUNCTION RN1,D3

3 3 .1,6/.4,5/1,4

4 4 PROB2 FUNCTION P2,D2

5 5 1,6/2,4

6 6 PROB3 FUNCTION RN2,D3

7 7 .3,5/.6,4/1,3

8 8 RAMT FUNCTION P1,E4

9 9 1,FN$PROB1/2,FN$PROB2/3,FN$PROB3/4,3

10 10 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

11 11 1 GENERATE ,,,6,100,1

12 12 2 ASSIGN 1,1

13 13 3 MCPU1 QUEUE QCPU1

14 14 4 SEIZE CPU1

15 15 5 DEPART QCPU1

16 16 6 ADVANCE 3

17 17 7 RELEASE CPU1

18 18 8 TRANSFER ,MRAM

19 19 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

20 20 9 GENERATE ,,,2,30,2

21 21 10 ASSIGN 1,2

22 22 11 SAVEVALUE NUM2+,1

23 23 12 ASSIGN 2,X$NUM2

24 24 13 MCPU2 QUEUE QCPU2

25 25 14 SEIZE CPU2

26 26 15 DEPART QCPU2

27 27 16 ADVANCE 8

28 28 17 RELEASE CPU2

29 29 18 TRANSFER ,MRAM

30 30 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

31 31 19 GENERATE 400,,,,50,1

32 32 20 ASSIGN 1,3

33 33 21 MCPU3 QUEUE QCPU3

34 34 22 SEIZE CPU3

35 35 23 DEPART QCPU3

36 36 24 ADVANCE 6

37 37 25 RELEASE CPU3

38 38 26 TRANSFER ,MRAM

39 39 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

40 40 27 GENERATE 400,,,,60,1

41 41 28 ASSIGN 1,4

42 42 29 MCPU4 QUEUE QCPU4

43 43 30 SEIZE CPU4

44 44 31 DEPART QCPU4

45 45 32 ADVANCE 10,2

46 46 33 RELEASE CPU4

47 47 34 TRANSFER ,MRAM

48 48 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

49 49 35 MRAM QUEUE QRAM

50 50 36 SEIZE RAM

51 51 37 DEPART QRAM

52 52 38 ADVANCE FN$RAMT

53 53 39 RELEASE RAM

54 54 40 TEST NE P1,1,MCPU1

55 55 41 TEST NE P1,2,MCPU2

56 56 42 TEST NE P1,3,MCPU3

Line# Stmt# If Do Block# \*Loc Operation A,B,C,D,E,F,G Comments

57 57 43 TRANSFER ,MCPU4

58 58 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

59 59 44 GENERATE 2500

60 60 45 TERMINATE 1

61 61 START 1

62 62 END

Entity Dictionary (in ascending order by entity number; "\*" => value conflict.)

Facilities: 1=CPU1 2=CPU2 3=CPU3 4=CPU4 5=RAM

Queues: 1=QCPU1 2=QCPU2 3=QCPU3 4=QCPU4 5=QRAM

Functions: 1=PROB1 2=PROB2 3=PROB3 4=RAMT

Fullword Savexes: 1=NUM2

Parameters: 1 2

Random Numbers: 1 2

Symbol Value EQU Defns Context References by Statement Number

MCPU1 3 13 Block 54

MCPU2 13 24 Block 55

MCPU3 21 33 Block 56

MCPU4 29 42 Block 57

MRAM 35 49 Block 18 29 38 47

CPU1 1 Facility 14 17

CPU2 2 Facility 25 28

CPU3 3 Facility 34 37

CPU4 4 Facility 43 46

RAM 5 Facility 50 53

QCPU1 1 Queue 13 15

QCPU2 2 Queue 24 26

QCPU3 3 Queue 33 35

QCPU4 4 Queue 42 44

QRAM 5 Queue 49 51

PROB1 1 2 Function 9

PROB2 2 4 Function 9

PROB3 3 6 Function 9

RAMT 4 8 Function 52

NUM2 1 Fullword Svx 22 23

1 1 Parameter 8 12 21 32 41 54 55 56

2 2 Parameter 4 23

1 1 Random Nmbr 2

2 2 Random Nmbr 6

Storage Requirements (Bytes)

Compiled Code: 1424

Compiled Data: 328

Miscellaneous: 0

Entities: 891

Common: 10000

-----------------------

Total: 12643

GPSS/H Model Size:

Control Statements 7

Blocks 45

Simulation begins.

Relative Clock: 2500.0000 Absolute Clock: 2500.0000

Block Current Total Block Current Total Block Current Total

1 6 11 2 MCPU3 6

2 6 12 2 22 6

MCPU1 559 MCPU2 2 23 6

4 559 14 2 24 6

5 559 15 2 25 6

6 1 559 16 2 26 6

7 558 17 2 27 6

8 558 18 2 28 6

9 2 19 6 MCPU4 6

10 2 20 6 30 6

Block Current Total Block Current Total

31 6 41 0

32 6 42 0

33 6 43 0

34 6 44 1

MRAM 18 572 45 1

36 554

37 554

38 1 554

39 553

40 553

--Avg-Util-During--

Facility Total Avail Unavl Entries Average Current Percent Seizing Preempting

Time Time Time Time/Xact Status Avail Xact Xact

CPU1 0.670 559 2.996 AVAIL 1

CPU2 0.006 2 8.000 AVAIL

CPU3 0.014 6 6.000 AVAIL

CPU4 0.025 6 10.222 AVAIL

RAM 0.999 554 4.507 AVAIL 6

Queue Maximum Average Total Zero Percent

Contents Contents Entries Entries Zeros

QCPU1 5 0.035 559 546 97.7

QCPU2 1 0.003 2 1 50.0

QCPU3 1 0.000 6 6 100.0

QCPU4 1 0.000 6 6 100.0

QRAM 19 11.527 572 1 0.2

Average $Average Qtable Current

Time/Unit Time/Unit Number Contents

0.157 6.769 0

4.000 8.000 0

0.000 0.000 0

0.000 0.000 0

50.382 50.471 18

Non-zero Fullword Savevalues: (NAME : VALUE)

NUM2: 2

Random Antithetic Initial Current Sample Chi-Square

Stream Variates Position Position Count Uniformity

1 OFF 100000 100560 560 0.93

Status of Common Storage

6920 bytes available

3080 in use

3192 used (max)

Simulation complete. Absolute Clock: 2500.0000

Total Block Executions: 6822

Blocks / second: 10065899

Microseconds / Block: 0.10