**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ высшего образования Московский авиационный институт**

**(Национальный исследовательский университет)**

Институт №3

Системы управления, информатика и электроэнергетика

Кафедра 304

**«**Вычислительные машины, системы и сети**»**

**Отчет по лабораторной работе №5**

**по учебной дисциплине «Имитационное моделирование» на тему «Моделирование функционирования многопроцессорной системы»**

Выполнили студент группы *М3О-324Б-18*:

Алексеев Дмитрий Александрович

Принял:

Ким Роман Валерьевич

Москва 2021

Оглавление

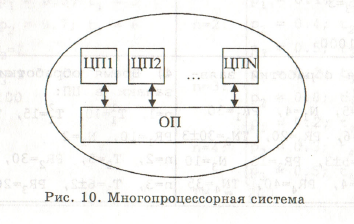
[Задание 3](#_Toc67470014)

[Код программы 3](#_Toc67470015)

[Работа программы 3](#_Toc67470016)

# Задание

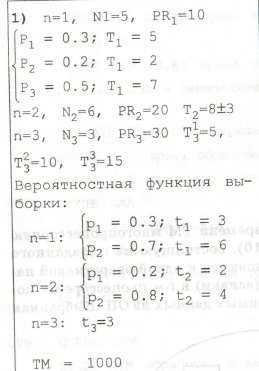
Промоделировать в течение времени ТМ многопроцессорную вычислительную систему (рис. 10), состоящую из n (заданного числа) процессоров, которые обращаются к одной оперативной памяти. После обработки команды (заявки) в i-м процессоре он посылает запрос на выборку необходимых данных из ОП. Выбранная из 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.



 - время обработки j-й заявки на i-м процессоре.

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

Вариант 1



# Код программы

SIMULATE

INITIAL X$TM\_,1000 ;ВРЕМЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ

INITIAL X$N1\_,5 ;КОЛ-ВО ЗАЯВОК НА ЦП1

INITIAL X$PR1\_,10 ;ПРИОРИТЕТ ЗАЯВОК НА ЦП1

INITIAL X$N2\_,6 ;КОЛ-ВО ЗАЯВОК НА ЦП2

INITIAL X$PR2\_,20 ;ПРИОРИТЕТ ЗАЯВОК НА ЦП2

INITIAL X$T2\_,8 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ

INITIAL X$T2DISP\_,3 ;ЗАЯВКИ НА ЦП2

INITIAL X$N3\_,3 ;КОЛ-ВО ЗАЯВОК НА ЦП3

INITIAL X$PR3\_,30 ;ПРИОРИТЕТ ЗАЯВОК НА ЦП3

INITIAL X$T3\_1,5 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ 1-Й ЗАЯВКИ НА ЦП3

INITIAL X$T3\_2,10 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ 2-Й ЗАЯВКИ НА ЦП3

INITIAL X$T3\_3,15 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ 3-Й ЗАЯВКИ НА ЦП3

INITIAL X$T3\_ ;ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ЦП3

INITIAL X$NUM,0 ;НОМЕР ЗАЯВКИ НА ЦП3

PROCTIME1 FUNCTION RN1,D3 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ ЗАЯВКИ НА ЦП1

.2,2/.5,5/1,7

PROCTIME3 FUNCTION P4,E3 ;ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ НА ЦП3

1,5/2,10/3,15

GETOP1 FUNCTION RN1,D2 ;ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ДЛЯ ЦП1

.3,3/1,6

GETOP2 FUNCTION RN1,D2 ;ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ДЛЯ ЦП2

.2,2/1,4

GENERATE ,,,X$N1\_,X$PR1\_ ;ГЕНЕРАЦИЯ ЗАЯВОК ЦП1

ASSIGN 2,1 ;ВТОРОЙ ПАРАМЕТР - ИСТОЧНИК ЗАЯВКИ

ASSIGN 3,FN$GETOP1 ;ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ИЗ ОП

PROC1 QUEUE QPU1\_

SEIZE PU1\_

DEPART QPU1\_

ADVANCE FN$PROCTIME1 ;ОБРАБАТЫВАЕМ ЗАЯВКУ НА ЦП1

RELEASE PU1\_

OP QUEUE QOP\_

SEIZE OP\_

DEPART QOP\_

ADVANCE P3 ;ВЫБИРАЕМ ИЗ ОП

RELEASE OP\_

TEST E P2,1,FROM2 ;ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКА ЗАЯВКИ

TRANSFER ,PROC1

FROM2 TEST E P2,2,FROM3

TRANSFER ,PROC2

FROM3 TRANSFER ,PROC3

GENERATE ,,,X$N2\_,X$PR2\_ ;ГЕНЕРАЦИЯ ЗАЯВОК ЦП2

ASSIGN 2,2 ;ВТОРОЙ ПАРАМЕТР - ИСТОЧНИК ЗАЯВКИ

ASSIGN 3,FN$GETOP2 ;ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ИЗ ОП

PROC2 QUEUE QPU2\_

SEIZE PU2\_

DEPART QPU2\_

ADVANCE X$T2\_,X$T2DISP\_

RELEASE PU2\_

TRANSFER ,OP

GENERATE ,,,X$N3\_,X$PR3\_ ;ГЕНЕРАЦИЯ ЗАЯВОК ЦП3

SAVEVALUE NUM+,1 ;НОМЕР ЗАЯВКИ НА ЦП3

ASSIGN 2,3 ;ВТОРОЙ ПАРАМЕТР - ИСТОЧНИК ЗАЯВКИ

ASSIGN 3,X$T3\_ ;ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР - ВРЕМЯ ВЫБОРКИ ИЗ ОП

ASSIGN 4,NUM ;ЧЕТВЕРТЫЙ ПАРАМЕТР - НОМЕР ЗАЯВКИ

PROC3 QUEUE QPU3\_

SEIZE PU3\_

DEPART QPU3\_

ADVANCE FN$PROCTIME3 ;ОБРАБАТЫВАЕМ ЗАЯВКУ НА ЦП3

RELEASE PU3\_

TRANSFER ,OP

GENERATE X$TM\_

TERMINATE 1

START 1

# Работа программы

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.34.1

Tuesday, May 18, 2021 22:31:01

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 1000.000 40 4 0

NAME VALUE

FROM2 16.000

FROM3 18.000

GETOP1 10022.000

GETOP2 10023.000

N1\_ 10001.000

N2\_ 10009.000

N3\_ 10013.000

NUM 10019.000

OP 9.000

OP\_ 10031.000

P1\_ 10003.000

P2\_ 10004.000

P3\_ 10005.000

PR1\_ 10002.000

PR2\_ 10010.000

PR3\_ 10014.000

PROC1 4.000

PROC2 22.000

PROC3 33.000

PROCTIME1 10020.000

PROCTIME3 10021.000

PU1\_ 10029.000

PU2\_ 10027.000

PU3\_ 10025.000

QOP\_ 10030.000

QPU1\_ 10028.000

QPU2\_ 10026.000

QPU3\_ 10024.000

T1\_1 10006.000

T1\_2 10007.000

T1\_3 10008.000

T2DISP\_ 10012.000

T2\_ 10011.000

T3\_ 10018.000

T3\_1 10015.000

T3\_2 10016.000

T3\_3 10017.000

TM\_ 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 5 0 0

2 ASSIGN 5 0 0

3 ASSIGN 5 0 0

PROC1 4 QUEUE 109 0 0

5 SEIZE 109 0 0

6 DEPART 109 0 0

7 ADVANCE 109 1 0

8 RELEASE 108 0 0

OP 9 QUEUE 298 5 0

10 SEIZE 293 0 0

11 DEPART 293 0 0

12 ADVANCE 293 1 0

13 RELEASE 292 0 0

14 TEST 292 0 0

15 TRANSFER 104 0 0

FROM2 16 TEST 188 0 0

17 TRANSFER 122 0 0

FROM3 18 TRANSFER 66 0 0

19 GENERATE 6 0 0

20 ASSIGN 6 0 0

21 ASSIGN 6 0 0

PROC2 22 QUEUE 128 3 0

23 SEIZE 125 0 0

24 DEPART 125 0 0

25 ADVANCE 125 1 0

26 RELEASE 124 0 0

27 TRANSFER 124 0 0

28 GENERATE 3 0 0

29 SAVEVALUE 3 0 0

30 ASSIGN 3 0 0

31 ASSIGN 3 0 0

32 ASSIGN 3 0 0

PROC3 33 QUEUE 69 2 0

34 SEIZE 67 0 0

35 DEPART 67 0 0

36 ADVANCE 67 1 0

37 RELEASE 66 0 0

38 TRANSFER 66 0 0

39 GENERATE 1 0 0

40 TERMINATE 1 0 0

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

PU3\_ 67 1.000 14.925 1 3 0 0 0 2

PU2\_ 125 1.000 8.000 1 10 0 0 0 3

PU1\_ 109 0.573 5.257 1 14 0 0 0 0

OP\_ 293 0.995 3.396 1 8 0 0 0 5

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

QPU3\_ 2 2 69 1 1.745 25.294 25.666 0

QPU2\_ 5 3 128 1 4.190 32.738 32.995 0

QPU1\_ 4 0 109 89 0.104 0.954 5.202 0

QOP\_ 7 5 298 2 4.392 14.739 14.839 0

SAVEVALUE RETRY VALUE

TM\_ 0 1000.000

N1\_ 0 5.000

PR1\_ 0 10.000

P1\_ 0 0.300

P2\_ 0 0.200

P3\_ 0 0.500

T1\_1 0 5.000

T1\_2 0 2.000

T1\_3 0 7.000

N2\_ 0 6.000

PR2\_ 0 20.000

T2\_ 0 8.000

T2DISP\_ 0 3.000

N3\_ 0 3.000

PR3\_ 0 30.000

T3\_1 0 5.000

T3\_2 0 10.000

T3\_3 0 15.000

T3\_ 0 1.000

NUM 0 3.000

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

8 20 1000.966 8 12 13 2 2.000

3 4.000

14 10 1002.966 14 7 8 2 1.000

3 6.000

3 30 1005.000 3 36 37 2 3.000

3 1.000

4 10019.000

10 20 1009.073 10 25 26 2 2.000

3 4.000

16 0 2000.000 16 0 39