



**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана**

(национальный исследовательский университет)»

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

Моделирование информационного стенда на языке GPSS

Студент	Соколов Ефим
Группа	ИУ7-73Б
Дисциплина	Моделирование

Преподаватель:

_____	Рудаков И.В.
подпись, дата	Фамилия, И.О.

Оценка _____

Москва — 2022 г.

Задание

В информационный центр приходят клиенты через интервал времени 10 ± 2 минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса пользователя за 20 ± 5 ; 40 ± 10 ; 40 ± 20 . Клиенты стремятся занять свободного оператора с максимальной производительностью. Полученные запросы сдаются в накопитель. Откуда выбираются на обработку. На первый компьютер запросы от 1 и 2-ого операторов, на второй – запросы от 3-его. Время обработки запросов первым и 2-м компьютером равны соответственно 15 и 30 мин. Промоделировать процесс обработки 300 запросов.

На рисунке 1 приведена схема системы.

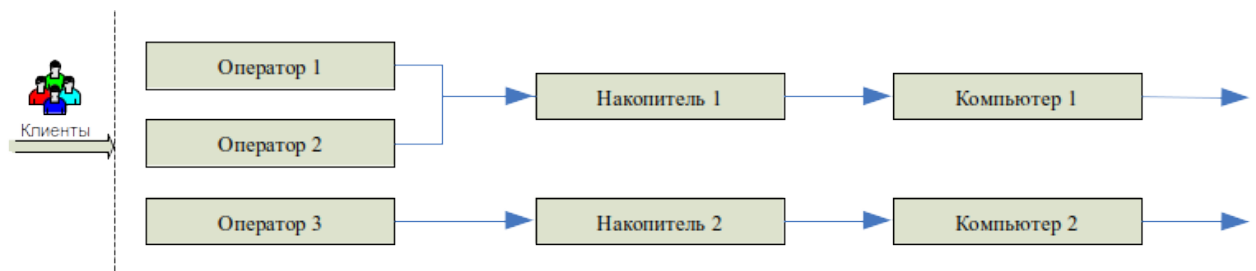


Рисунок 1: Схема системы

Для выполнения поставленного задания необходимо создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели. За единицу системного времени выбрать 0,01 минуты.

Теоретическая часть

В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

- режим нормального обслуживания, т.е. клиент выбирает одного из

свободных операторов, отдавая предпочтение тому у которого меньше номер;

- режим отказа в обслуживании клиента, когда все операторы заняты.

Переменные и уравнения имитационной модели

Эндогенные переменные отвечают за время обработки задания i -ым оператором, время решения этого задания j -ым компьютером.

Экзогенные переменные - это число клиентов, которых обслужили и получившие отказ.

Концептуальная схема

На рисунке 2 приведена концептуальная схема системы в терминах СМО.

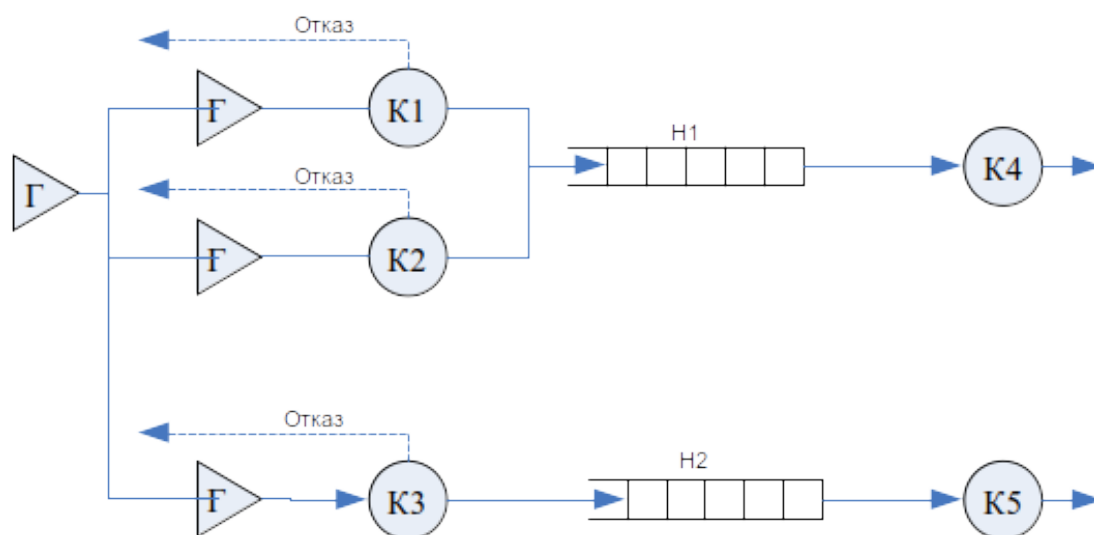


Рисунок 2: Концептуальная схема в терминах СМО

$$P_{react} = \frac{C_{react}}{C_{react} + C_{proc}}$$

Листинги

На листинге 1 приведен листинг программы на языке GPSS.

```
SIMULATE
GENERATE 10,2,,300, ;; блок GENERATE осуществляет ввод транзактов в модель
; 1 средний интервал времени между последовательными поступлениями транзактов в модель
; [2] модификатор, который изменяет значения интервала генерации транзактов по сравнению
; с интервалом, указанным операндом A
; [3] задержка в выработке первого транзакта (0)
; [4] число вырабатываемых источником заявок
; [5] приоритет заявок

; если первый оператор занят, переход ко второму
M_OP1 GATE NU POINT_OPER1,M_OP2
; ; блок GATE определяет состояние устройства
; ; оператор задает условие пропуска транзакта
; ; NU устройство не используется (NOT USED)
; ; 1 операнд задает устройство для проверки
; ; [2] операнд задает блок, в который перейдет транзакт, если оператор вернет "FALSE"

SEIZE POINT_OPER1 ;; транзакт занимает устройство
ADVANCE 20,5 ;; задержка транзакта в течение некоторого времени
RELEASE POINT_OPER1 ;; освобождение устройства
TRANSFER ,M_PC1,, ;; переход в блок первого компьютера

; если второй оператор занят, переход к третьему
M_OP2 GATE NU POINT_OPER2,M_OP3
SEIZE POINT_OPER2 ;; транзакт занимает устройство
ADVANCE 40,10 ;; задержка транзакта
RELEASE POINT_OPER2 ;; устройство освобождается
TRANSFER ,M_PC1 ;; переход в блок первого компьютера

; если и третий оператор занят, заявка не обслуживается
M_OP3 GATE NU POINT_OPER3,M_DROP
SEIZE POINT_OPER3
ADVANCE 40,20 ;; задержка транзакта
RELEASE POINT_OPER3
TRANSFER ,M_PC2 ;; переход в блок второго компьютера

M_PC1 QUEUE PC1_QUEUE ;; постановка транзакта в очередь
SEIZE SPC1 ;; транзакт занимает устройство
DEPART PC1_QUEUE ;; извлечение транзакта из очереди
ADVANCE 15 ;; задержка транзакта
RELEASE SPC1 ;; освобождение устройства
TRANSFER ,M_PROC ;; транзакт обслужен, переход к завершению

M_PC2 QUEUE PC2_QUEUE
SEIZE SPC2
DEPART PC2_QUEUE
ADVANCE 30
RELEASE SPC2
TRANSFER ,M_PROC ;; транзакт обслужен, переход к завершению

M_PROC TRANSFER ,M_END
M_DROP TRANSFER ,M_END

; количество обработанных заявок
M_END SAVEVALUE TRANS_PROCESSED,N$M_PROC
```

```

SAVEVALUE TRANS_DROPPED,N$M_DROP
; вероятность потери заявки
SAVEVALUE TRANS_DROPPED_PROB, ((N$M_DROP)/(N$M_END))

TERMINATE 1
START 300

```

Результаты выполнения работы

На рисунках 3-5 приведен отчет о результатах работы системы с 300 заявок.

GPSS World Simulation Report - lab07_sokolov.1.1

Friday, January 07, 2022 19:32:13

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	3058.002	34	5	0

NAME	VALUE
M_DROP	30.000
M_END	31.000
M_OP1	2.000
M_OP2	7.000
M_OP3	12.000
M_PC1	17.000
M_PC2	23.000
M_PROC	29.000
PC1_QUEUE	10003.000
PC2_QUEUE	10008.000
POINT_OPER1	10000.000
POINT_OPER2	10001.000
POINT_OPER3	10002.000
SPC1	10004.000
SPC2	10009.000
TRANS_DROPPED	10006.000
TRANS_DROPPED_PROB	10007.000
TRANS_PROCESSED	10005.000

Рисунок 3: Результат моделирования системы с 300 заявками (часть 1)

При моделировании системы с 300 заявками процент потерянных заявок составляет 23%.

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
M_OP1	1	GENERATE	300	0	0
	2	GATE	300	0	0
	3	SEIZE	121	0	0
	4	ADVANCE	121	0	0
	5	RELEASE	121	0	0
M_OP2	6	TRANSFER	121	0	0
	7	GATE	179	0	0
	8	SEIZE	59	0	0
	9	ADVANCE	59	0	0
	10	RELEASE	59	0	0
M_OP3	11	TRANSFER	59	0	0
	12	GATE	120	0	0
	13	SEIZE	51	0	0
	14	ADVANCE	51	0	0
	15	RELEASE	51	0	0
M_PC1	16	TRANSFER	51	0	0
	17	QUEUE	180	0	0
	18	SEIZE	180	0	0
	19	DEPART	180	0	0
	20	ADVANCE	180	0	0
M_PC2	21	RELEASE	180	0	0
	22	TRANSFER	180	0	0
	23	QUEUE	51	0	0
	24	SEIZE	51	0	0
	25	DEPART	51	0	0
M_PROC	26	ADVANCE	51	0	0
	27	RELEASE	51	0	0
	28	TRANSFER	51	0	0
	29	TRANSFER	231	0	0
	30	TRANSFER	69	0	0
M_DROP	31	SAVEVALUE	300	0	0
	32	SAVEVALUE	300	0	0
	33	SAVEVALUE	300	0	0
	34	TERMINATE	300	0	0

Рисунок 4: Результат моделирования системы с 300 заявками (часть 2)

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
POINT_OPER1	121	0.788	19.924	1	0	0	0	0	0
POINT_OPER2	59	0.772	40.036	1	0	0	0	0	0
POINT_OPER3	51	0.711	42.640	1	0	0	0	0	0
SPC1	180	0.883	15.000	1	0	0	0	0	0
SPC2	51	0.500	30.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
PC1_QUEUE	2	0	180	61	0.279	4.737	7.165	0
PC2_QUEUE	1	0	51	48	0.004	0.212	3.598	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
TRANS_PROCESSED	0	231.000
TRANS_DROPPED	0	69.000
TRANS_DROPPED_PROB	0	0.230

Рисунок 5: Результат моделирования системы с 300 заявками (часть 3)