



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

**Лабораторная работа №7  
по курсу “Моделирование”  
по теме “Модель информационного центра”**

Студент: Уласик Е.А.

Группа: ИУ7-71

Вариант по списку 18

Преподаватель: Рудаков И.В.

2020 г.

## Оглавление

<b>1. Задание .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Формализация .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Листинг программы .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Результат работы программы .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Вывод .....</b>	<b>7</b>

## 1. Задание

В информационный центр приходят клиенты через интервал времени  $10 \pm 2$  минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса пользователя за  $20 \pm 5$ ;  $40 \pm 10$ ;  $40 \pm 20$ . 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.

Необходимо для этого создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели. За единицу системного времени выбрать 0,01 минуты.

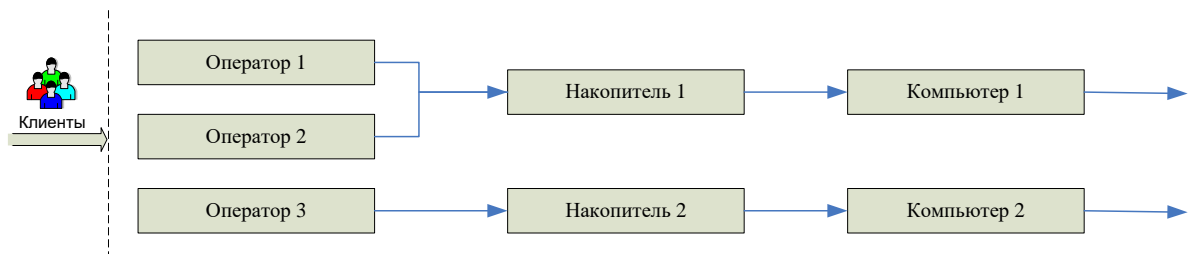


Рисунок 1. Концептуальная схема

## 2. Формализация

В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

- 1) Режим нормального обслуживания, т.е. клиент выбирает одного из свободных операторов, отдавая предпочтение тому у которого меньше номер.
- 2) Режим отказа в обслуживании клиента, когда все операторы заняты

Переменные и уравнения имитационной модели.

Эндогенные переменные: время обработки задания  $i$ -ым оператором, время решения этого задания  $j$ -ым компьютером.

Экзогенные переменные: число обслуженных клиентов и число клиентов, получивших отказ.

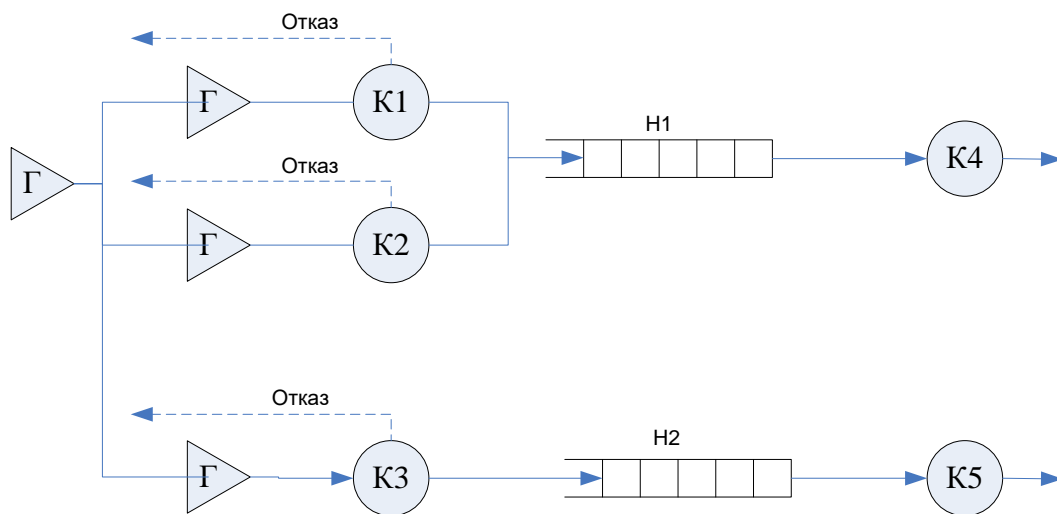


Рисунок 2. Структурная схема

$$P_{отк} = \frac{C_{отк}}{C_{отк} + C_{обсл}}$$

### 3. Листинг программы

```
1. SIMULATE
2. GENERATE 10,2,,300 ; Generate 300 with value 10 +- 2
3.
4. OP1 GATE NU OPR1,OP2 ; Enter operator 1 if its free else go to operator 2
5. SEIZE OPR1 ; Occupy operator 1
6. ADVANCE 20,5 ; Work time 20 +- 5
7. RELEASE OPR1 ; Free operator 1
8. TRANSFER ,COMP1 ; Send request to computer 1
9.
10. OP2 GATE NU OPR2,OP3 ; Enter operator 2 if its free else go to operator 3
11. SEIZE OPR2 ; Occupy operator 2
12. ADVANCE 40,10 ; Work time 40 +- 10
13. RELEASE OPR2 ; Free operator 2
14. TRANSFER ,COMP1 ; Send request to computer 2
15.
16. OP3 GATE NU OPR3,FAIL ; Enter operator 3 if its free else drop request
17. SEIZE OPR3 ; Occupy operator 3
18. ADVANCE 40,20 ; Work time 40 +- 20
19. RELEASE OPR3 ; Free operator 3
20. TRANSFER ,COMP2 ; Send request to computer 2
21.
22. COMP1 QUEUE QUEUE_COMP1 ; Add request to queue
23. SEIZE CMP1 ; Occupy computer 1
24. DEPART QUEUE_COMP1 ; Take one request from queue
25. ADVANCE 15 ; Work time 15
26. RELEASE CMP1 ; Free computer 1
27. TRANSFER ,SUCCESS ; Send request to success
28.
29. COMP2 QUEUE QUEUE_COMP2 ; Add request to queue
30. SEIZE CMP2 ; Occupy computer 2
31. DEPART QUEUE_COMP2 ; Take one request from queue
32. ADVANCE 30 ; Work time 30
33. RELEASE CMP2 ; Free computer 2
34. TRANSFER ,SUCCESS ; Send request to success
35.
36. SUCCESS TRANSFER ,DENIAL ; Send request to denial
37. FAIL TRANSFER ,DENIAL ; Send request to denial
38.
39. DENIAL SAVEVALUE PROCESSED,N$SUCCESS ; Save variable with name processed with value of count of
    entered requests in SUCCESS
40. SAVEVALUE PROB,((N$FAIL)/(N$DENIAL)) ; Save variable with name prob with value of count of enter
    ed requests in FAIL divided
41. ; by count of entered requests in DENIAL
42. TERMINATE 1 ; subtract 1 from START
43. START 300 ; counter of completions when running the model
```

Листинг 1. Код программы на GPSS

#### 4. Результат работы программы

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
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
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
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
COMP1	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
COMP2	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
SUCCESS	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
DENIAL	31	SAVEVALUE	300	0	0
	32	SAVEVALUE	300	0	0
	33	TERMINATE	300	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPR1	121	0.788	19.924	1	0	0	0	0	0
OPR2	59	0.772	40.036	1	0	0	0	0	0
OPR3	51	0.711	42.640	1	0	0	0	0	0
CMP1	180	0.883	15.000	1	0	0	0	0	0
CMP2	51	0.500	30.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
QUEUE_COMP1	2	0	180	61	0.279	4.737	7.165	0
QUEUE_COMP2	1	0	51	48	0.004	0.212	3.598	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
PROCESSED	0	231.000
PROB	0	0.230

Рисунок 3. Результат работы

Из рисунка 3 можно сделать вывод, что из 300 заявок: 69 отказов (23% от общего количества) и 231 успешно обработаны.

## **5. Вывод**

Таким образом, была промоделирована работа информационного центра, используя язык GPSS.