



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  
по курсу «Моделирование»  
на тему: «Информационный центр (GPSS)»

Студент	<u>ИУ7-73Б</u>	_____	<u>Лагутин Д. В.</u>
	(Группа)	(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)
Преподаватель		_____	<u>Рудаков И. В.</u>
		(Подпись, дата)	(Фамилия И. О.)

Москва, 2023 г.

## Цель работы

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. Найти вероятность отказа.

## Моделируемая система

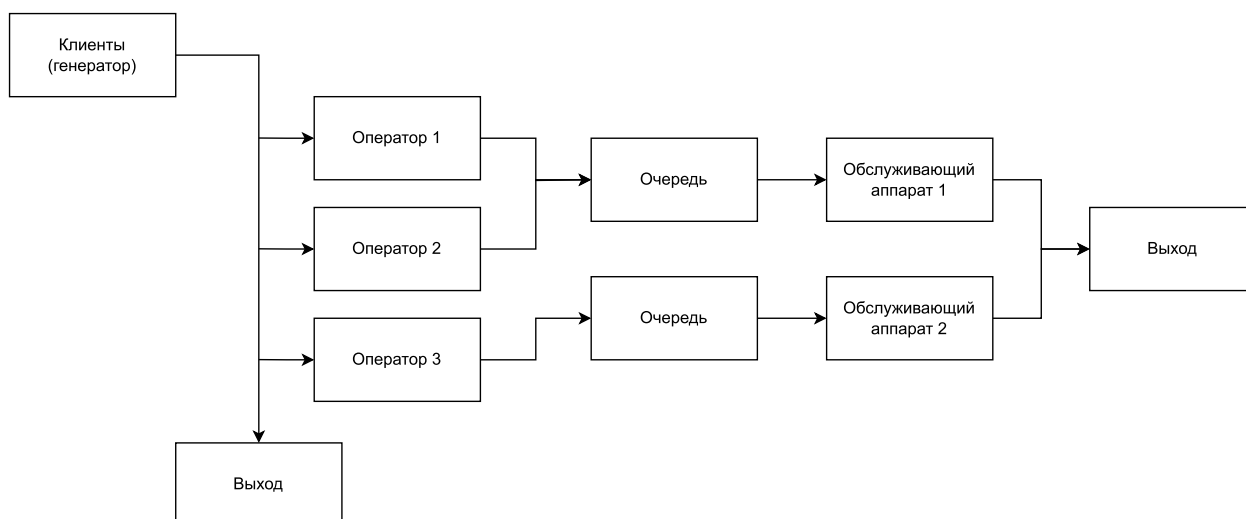


Рисунок 1 – Схема моделируемой системы

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.  
Вероятность отказа находится по следующей формуле:

$$P_{\text{отказ}} = \frac{N_{\text{отказ}}}{N_{\text{всего}}}.$$

## Текст программы

Листинг 1 – Реализация системы

```
1 ; ==SETUP=====
2 gen_mean EQU 10
3 gen_rng EQU 2
4 op1_mean EQU 20
5 op1_rng EQU 5
6 op2_mean EQU 40
7 op2_rng EQU 10
8 op3_mean EQU 40
9 op3_rng EQU 20
10 proc1_val EQU 15
11 proc2_val EQU 30
12 ; ==MODEL=====
13 GENERATE gen_mean,gen_rng
14
15 label_operator1 GATE NU operator1,label_operator2
16 SEIZE operator1
17 ADVANCE op1_mean,op1_rng
18 RELEASE operator1
19 QUEUE buffer1
20 TRANSFER ,label_processor1
21
22 label_operator2 GATE NU operator2,label_operator3
23 SEIZE operator2
24 ADVANCE op2_mean,op2_rng
25 RELEASE operator2
26 QUEUE buffer1
27 TRANSFER ,label_processor1
28
29 label_operator3 GATE NU operator3,label_fault
30 SEIZE operator3
31 ADVANCE op3_mean,op3_rng
32 RELEASE operator3
33 QUEUE buffer2
34 TRANSFER ,label_processor2
35
36 label_processor1 SEIZE processor1
37 DEPART buffer1
38 ADVANCE proc1_val
39 RELEASE processor1
```

```

40          TRANSFER ,label_success
41
42 label_processor2 SEIZE processor2
43          DEPART buffer2
44          ADVANCE proc2_val
45          RELEASE processor2
46
47 label_success  TRANSFER ,label_stats
48 label_fault    TRANSFER ,label_stats
49 label_stats    SAVEVALUE REFUSE_PROBABILITY ,
50                (N$label_fault/(N$label_fault + N$label_success))
51
52 TERMINATE 1
53 ; =====
54
55 START 300

```

## Результаты работы

### Листинг 2 – Отчет о работе системы

```

1      GPSS World Simulation Report - model.10.1
2
3
4      Thursday, December 13, 2023 23:01:53
5
6      START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
7      0.000              3024.695    32       5           0
8
9
10     NAME                  VALUE
11     BUFFER1                10013.000
12     BUFFER2                10016.000
13     GEN_MEAN                10.000
14     GEN_RNG                 2.000
15     LABEL_FAULT            30.000
16     LABEL_OPERATOR1        2.000
17     LABEL_OPERATOR2        8.000
18     LABEL_OPERATOR3       14.000
19     LABEL_PROCESSOR1       20.000
20     LABEL_PROCESSOR2       25.000
21     LABEL_STATS            31.000
22     LABEL_SUCCESS          29.000
23     OP1_MEAN               20.000
24     OP1_RNG                 5.000
25     OP2_MEAN               40.000
26     OP2_RNG                10.000
27     OP3_MEAN               40.000
28     OP3_RNG                20.000
29     OPERATOR1              10010.000
30     OPERATOR2              10011.000
31     OPERATOR3              10012.000

```

32	PROC1_VAL	15.000								
33	PROC2_VAL	30.000								
34	PROCESSOR1	10014.000								
35	PROCESSOR2	10017.000								
36	REFUSE_PROBABILITY	10015.000								
37										
38										
39	LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY			
40		1	GENERATE	303		0	0			
41	LABEL_OPERATOR1	2	GATE	303		0	0			
42		3	SEIZE	122		0	0			
43		4	ADVANCE	122		0	0			
44		5	RELEASE	122		0	0			
45		6	QUEUE	122		0	0			
46		7	TRANSFER	122		0	0			
47	LABEL_OPERATOR2	8	GATE	181		0	0			
48		9	SEIZE	60		0	0			
49		10	ADVANCE	60		1	0			
50		11	RELEASE	59		0	0			
51		12	QUEUE	59		0	0			
52		13	TRANSFER	59		0	0			
53	LABEL_OPERATOR3	14	GATE	121		0	0			
54		15	SEIZE	51		0	0			
55		16	ADVANCE	51		1	0			
56		17	RELEASE	50		0	0			
57		18	QUEUE	50		0	0			
58		19	TRANSFER	50		0	0			
59	LABEL_PROCESSOR1	20	SEIZE	181		1	0			
60		21	DEPART	180		0	0			
61		22	ADVANCE	180		0	0			
62		23	RELEASE	180		0	0			
63		24	TRANSFER	180		0	0			
64	LABEL_PROCESSOR2	25	SEIZE	50		0	0			
65		26	DEPART	50		0	0			
66		27	ADVANCE	50		0	0			
67		28	RELEASE	50		0	0			
68	LABEL_SUCCESS	29	TRANSFER	230		0	0			
69	LABEL_FAULT	30	TRANSFER	70		0	0			
70	LABEL_STATS	31	SAVEVALUE	300		0	0			
71		32	TERMINATE	300		0	0			
72										
73										
74	FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
75	OPERATOR1	122	0.805	19.949	1	0	0	0	0	0
76	OPERATOR2	60	0.786	39.645	1	302	0	0	0	0
77	OPERATOR3	51	0.718	42.575	1	298	0	0	0	0
78	PROCESSOR1	181	0.893	14.917	1	301	0	0	0	0
79	PROCESSOR2	50	0.496	30.000	1	0	0	0	0	0
80										
81										
82	QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
83	BUFFER1	2	1	181	61	0.283	4.732	7.138	0	
84	BUFFER2	1	0	50	47	0.004	0.216	3.598	0	
85										
86										
87	SAVEVALUE	RETRY		VALUE						
88	REFUSE_PROBABILITY	0		0.233						
89										
90										
91	CEC XN	PRI	M1	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
92	301	0	2997.833	301	20	21				

93								
94								
95	FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER
96		298	0	3028.002	298	16	17	VALUE
97		304	0	3030.691	304	0	1	
98		302	0	3046.855	302	10	11	

В результате моделирования, вероятность отказа составила 0.233, что совпадает со значением полученным при использовании программы, написанной на языке общего назначения (C++), реализующей событийный метод организации управляющей программы и отличается на 8.7% от величины, рассчитанной с использованием метода  $\Delta t$  (0.21).

## **Вывод**

В результате выполнения работы, было разработано программное обеспечение позволяющее определить вероятность для заданной схемы с произвольными параметрами установленных законов распределения.

Вероятность отказа для изначальных условий составила 0.233.