



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 дисциплине "Моделирование"

Тема Моделирование системы массового обслуживания с помощью GPSS

Студент Малышев И. А.

Группа ИУ7-71Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель: Рудаков И. В.

Москва — 2022 г.

1 | Задание

Повторяет лабораторную №4.

Реализовать программу, моделирующую систему массового обслуживания, работающую по схеме на рисунке 1.1 на языке GPSS.



Рис. 1.1: Схема системы массового обслуживания

При этом заданы:

- параметры законов распределения;
- вероятность P возврата заявки в блок памяти.

Требуется найти максимальный размер блока памяти N , при котором ни одна заявка не будет потеряна.

2 | Теоретическая часть

2.1 Законы распределения

2.1.1 Равномерное распределение

Равномерным распределением называется распределение случайной величины, которая изменяется на некотором фиксированном интервале $[a, b]$ и с равной вероятностью может принимать любое из значений отрезка $[a, b]$. Поэтому параметрами данного распределения являются границы отрезка a, b .

Функция плотности случайной величины, распределенной равномерно на отрезке $[a, b]$:

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x > b \end{cases} \quad (2.1)$$

2.1.2 Экспоненциальное распределение

Экспоненциальное распределение – распределение, моделирующее время между двумя последовательными свершениями одного и того же события. При этом параметр λ характеризует среднее значение количества событий за единицу времени.

Функция плотности случайной величины, распределенной экспоненциально с заданным параметром λ :

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

3 | Практическая часть

3.1 Реализация

В листинге 3.4 представлена реализация на языке GPSS.

Листинг 3.1: Реализация на языке GPSS

```
1 GENERATE 9,1
2 QLAB QUEUE HQ
3 SEIZE HANDLER
4 DEPART HQ
5 ADVANCE (EXPONENTIAL(1,0,10))
6 RELEASE HANDLER
7 TRANSFER 0.3,,QLAB
8 TERMINATE 1
9 START 1000
```

3.2 Результаты работы

Входные данные:

- количество заявок на выходе = 1000;
- $a = 8, b = 10$;
- $\lambda = 0.1$

Обозначим вероятность возврата заявки в очередь как P .

3.2.1 Пример №1

$$P = 0.1$$

Листинг 3.2: Отчёт

1							
2		START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES	
3		0.000	11451.766	8	1	0	
4							
5							
6		NAME	VALUE				
7		HANDLER	10001.000				
8		HQ	10000.000				
9		QLAB	2.000				
10							
11							
12	LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY	
13		1	GENERATE	1278	0	0	
14	QLAB	2	QUEUE	1398	277	0	
15		3	SEIZE	1121	1	0	
16		4	DEPART	1120	0	0	
17		5	ADVANCE	1120	0	0	
18		6	RELEASE	1120	0	0	
19		7	TRANSFER	1120	0	0	
20		8	TERMINATE	1000	0	0	
21							
22							
23	QUEUE	MAX CONT.	ENTRY ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(−0)	
	RETRY						
24	HQ	280 278	1398 3	146.516	1200.192	1202.773	
	0						

3.2.2 Пример №2

$$P = 0.5$$

Листинг 3.3: Отчёт

1	START TIME		END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES		
2	0.000		19668.562	8	1	0		
3								
4								
5	NAME			VALUE				
6	HANDLER			10001.000				
7	HQ			10000.000				
8	QLAB			2.000				
9								
10								
11	LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY		
12		1	GENERATE	2189	0	0		
13	QLAB	2	QUEUE	3137	1188	0		
14		3	SEIZE	1949	1	0		
15		4	DEPART	1948	0	0		
16		5	ADVANCE	1948	0	0		
17		6	RELEASE	1948	0	0		
18		7	TRANSFER	1948	0	0		
19		8	TERMINATE	1000	0	0		
20								
21	QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(−0)	
	RETRY							
22	HQ	1189	1189	3137	2	603.360	3782.987	3785.400
	0							

3.2.3 Пример №3

$$P = 0.99$$

Листинг 3.4: Отчёт

1	START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES	
2	0.000	1041017.912	8	1	0	
3						
4						
5	NAME	VALUE				
6	HANDLER	10001.000				
7	HQ	10000.000				
8	QLAB	2.000				
9						
10						
11	LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
12		1	GENERATE	115667	0	0
13	QLAB	2	QUEUE	218891	114666	0
14		3	SEIZE	104225	1	0
15		4	DEPART	104224	0	0
16		5	ADVANCE	104224	0	0
17		6	RELEASE	104224	0	0
18		7	TRANSFER	104224	0	0
19		8	TERMINATE	1000	0	0
20						
21						
22	FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER PEND INTER RETRY
23	DELAY					
24	HANDLER	104225	1.000	9.988	1	54920 0 0 0
25	114666					
26	QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME AVE.(−0)
27	RETRY					
28	HQ	114667	114667	218891	2	57328.352 272646.393
29	272648.884	0				