



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 по дисциплине «Моделирование»

Тема Моделирование работы системы массового обслуживания посредством языка GPSS

Студент Светличная А.А.

Группа ИУ7-73Б

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва — 2023 г.

1 Задание

Промоделировать систему, состоящую из генератора, очереди сообщений и обслуживающего аппарата. Генератор подает сообщения, распределенные по равномерному закону, они приходят в память и выбираются на обработку по закону из ЛР№1 (нормальное). Количество заявок конечно и задано. Предусмотреть случай, когда обработанная заявка возвращается в очередь. Определить максимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Реализовать, используя язык моделирования GPSS.

2 Теоретическая часть

Функция распределения:

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

Функция плотности:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (2.2)$$

2.1 Нормальное распределение

Функция распределения:

$$F(x) = \frac{1}{2} \cdot [1 + \operatorname{erf}(\frac{x-\mu}{\sqrt{2 \cdot \sigma^2}})]. \quad (2.3)$$

Функция плотности:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}}, (-\infty < \mu < +\infty, \sigma > 0). \quad (2.4)$$

3 Практическая часть

```

GPSS World Simulation Report - main.13.1

Sunday, December 10, 2023 17:42:17

START TIME      END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
0.000           9992.191    8        1          0

NAME            VALUE
FINISH          8.000
HANDLER         10001.000
MOVEBACK        2.000
MY_QUEUE        10000.000

LABEL           LOC  BLOCK TYPE  ENTRY COUNT  CURRENT COUNT  RETRY
MOVEBACK        1    GENERATE    1000         0          0
                2    QUEUE      1000         0          0
                3    SEIZE     1000         0          0
                4    DEPART    1000         0          0
                5    ADVANCE   1000         0          0
                6    RELEASE   1000         0          0
                7    TRANSFER  1000         0          0
FINISH          8    TERMINATE  1000         0          0

FACILITY        ENTRIES  UTIL.   AVE. TIME  AVAIL.  OWNER  PEND  INTER  RETRY  DELAY
HANDLER         1000    0.800   7.995    1       0     0     0     0     0

QUEUE          MAX CONT.  ENTRY  ENTRY(0)  AVE.CONT.  AVE.TIME  AVE.(-0)  RETRY
MY_QUEUE        2      0    1000     600      0.087    0.867    2.168    0

```

Рисунок 3.1 – Демонстрация работы при вероятности возврата заявки 0%

GPSS World Simulation Report - main.14.1

Sunday, December 10, 2023 17:43:16

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	11254.935	8	1	0

NAME	VALUE
FINISH	8.000
HANDLER	10001.000
MOVEBACK	2.000
MY_QUEUE	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
MOVEBACK	1	GENERATE	1000		0	0
	2	QUEUE	1403		0	0
	3	SEIZE	1403		0	0
	4	DEPART	1403		0	0
	5	ADVANCE	1403		0	0
	6	RELEASE	1403		0	0
	7	TRANSFER	1403		0	0
FINISH	8	TERMINATE	1000		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
HANDLER	1403	0.998	8.008	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
MY_QUEUE	130	0	1403	4	64.414	516.733	518.211	0

Рисунок 3.2 – Демонстрация работы при вероятности возврата заявки 30%

GPSS World Simulation Report - main.14.2

Sunday, December 10, 2023 17:43:47

	START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
	0.000	25489.835	8	1	0

NAME	VALUE
FINISH	8.000
HANDLER	10001.000
MOVEBACK	2.000
MY_QUEUE	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
MOVEBACK	1	GENERATE	1000		0	0
	2	QUEUE	3180		0	0
	3	SEIZE	3180		0	0
	4	DEPART	3180		0	0
	5	ADVANCE	3180		0	0
	6	RELEASE	3180		0	0
	7	TRANSFER	3180		0	0
FINISH	8	TERMINATE	1000		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
HANDLER	3180	0.999	8.009	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
MY_QUEUE	611	0	3180	4	309.497	2480.828	2483.953	0

Рисунок 3.3 – Демонстрация работы при вероятности возврата заявки 70%

GPSS World Simulation Report - main.16.1

Sunday, December 10, 2023 17:45:20

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	795185.845	8	1	0

NAME	VALUE
FINISH	8.000
HANDLER	10001.000
MOVEBACK	2.000
MY_QUEUE	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	1000		0	0
MOVEBACK	2	QUEUE	99389		0	0
	3	SEIZE	99389		0	0
	4	DEPART	99389		0	0
	5	ADVANCE	99389		0	0
	6	RELEASE	99389		0	0
	7	TRANSFER	99389		0	0
FINISH	8	TERMINATE	1000		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
HANDLER	99389	1.000	8.001	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
MY_QUEUE	989	0	99389	99	507.282	4058.629	4062.676	0

Рисунок 3.4 – Демонстрация работы при вероятности возврата заявки 100%