



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»

Тема: «Моделирование аппарата обслуживания на языке GPSS»

Студент:

Пронин А. С.

Группа:

ИУ7-72Б

Преподаватель:

Рудаков И. В.

Оценка:

Москва

2022

Задание

Промоделировать систему, состоящую из генератора, очереди и обслуживающего автомата. Генератор создаёт сообщения по равномерному закону, откуда они поступают в очередь. Из очереди сообщения получает обслуживающий автомат, работающий по закону из первой лабораторной работы (закон Эрланга). Определить длину очереди, при которой не произойдёт потери сообщений.

Промоделировать на языке моделирования GPSS.

1 Текст программы

В листинге 1.1 представлен код программы, отвечающий за моделирование на языке GPSS.

Листинг 1.1: Реализация модели

```
1 ; Queuing system
2 GENERATE (UNIFORM(1,0.25,1))
3 QMSEntry QUEUE ReqQue
4 SEIZE Service
5 DEPART ReqQue
6 ADVANCE (GAMMA(1,0,0.2,3))
7 RELEASE Service
8 TRANSFER 0.0,QMSExit,QMSEntry
9 QMSExit TERMINATE 0
10
11 ; Timer
12 GENERATE 1000000
13 TERMINATE 1
14 START 1
```

2 Результаты

В ходе выполнения лабораторной работы оказалось, что в ЛР5 была допущена ошибка, в формуле случайной величины Эрланга, которая была исправлена, а также дополнена для сравнения. На рисунках 2.1–2.6 можно увидеть совпадение результатов работ программ на С# и GPSS:

```

ENDTIME = 1000000,30735031
SERVICE:
ENTRIES = 1599892
UTIL. = 0,960058363350757
AVE. TIME = 0,600077166724377
AVAIL. = True
REQQUEUE:
MAX = 46
CONT. = 1
ENTRY = 1599893
ENTRY(0) = 147991
AVE TIME. = 3,09558875855664
AVE.(-0) = 3,41111941523885
        
```

Параметры генератора (равномерно)

a: b:

Параметры обслуживающего аппарата

α : λ :

Обратная связь P:

Размер очереди:

Рис. 2.1: Результат программы на С# без обратной связи

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
QMSENTRY	1	GENERATE	1600098	0	0
	2	QUEUE	1600098	4	0
	3	SEIZE	1600094	0	0
	4	DEPART	1600094	0	0
	5	ADVANCE	1600094	1	0
	6	RELEASE	1600093	0	0
	7	TRANSFER	1600093	0	0
QMSEXIT	8	TERMINATE	1600093	0	0
	9	GENERATE	1	0	0
	10	TERMINATE	1	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
SERVICE	1600094	0.960	0.600	1	1600095	0	0	0	4

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
REQQUEUE	50	4	1600098	148180	5.117	3.198	3.525	0

Рис. 2.2: Результат программы на GPSS без обратной связи

```

ENDTIME = 1000000,579575
SERVICE:
ENTRIES = 1483334
UTIL. = 0,889130411220046
AVE. TIME = 0,599413838378819
AVAIL. = True
REQQUE:
MAX = 34
CONT. = 4
ENTRY = 1483338
ENTRY(0) = 369357
AVE TIME. = 1,82580342973593
AVE.(-0) = 2,4311779369268

```

Параметры генератора (равномерно)

a:

b:

Параметры обслуживающего аппарата

α :

λ :

Обратная связь

P:

Размер очереди:

Рис. 2.3: Результат программы на C# с обратной связью

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
QMSENTRY	1	GENERATE	888658		0	0
	2	QUEUE	1479186		3	0
	3	SEIZE	1479183		0	0
	4	DEPART	1479183		0	0
	5	ADVANCE	1479183		1	0
	6	RELEASE	1479182		0	0
	7	TRANSFER	1479182		0	0
QMSEXIT	8	TERMINATE	888654		0	0
	9	GENERATE	1		0	0
	10	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
SERVICE	1479183	0.887	0.599	1	888654	0	0	0	3

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
REQQUE	33	3	1479186	303708	2.631	1.779	2.239	0

Рис. 2.4: Результат программы на GPSS с обратной связью

```

ENDTIME = 1000000,05439153
SERVICE:
ENTRIES = 1666706
UTIL. = 1
AVE. TIME = 0,599985872968317
AVAIL. = True
REQQUE:
MAX = 886709
CONT. = 886709
ENTRY = 2553415
ENTRY(0) = 3
AVE TIME. = 173591,461188978
AVE.(-0) = 173591,773646796

```

Параметры генератора (равномерно

a:
b:

Параметры обслуживающего аппарата

α:
λ:

Обратная связь

P:

Размер очереди:

Рис. 2.5: Результат программы на C# с обратной связью = 1

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
QMSENTRY	1	GENERATE	889088		0	0
	2	QUEUE	2554678	887493		0
	3	SEIZE	1667185		0	0
	4	DEPART	1667185		0	0
	5	ADVANCE	1667185		1	0
	6	RELEASE	1667184		0	0
	7	TRANSFER	1667184		0	0
QMSEXIT	8	TERMINATE	1594		0	0
	9	GENERATE	1		0	0
	10	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE.	TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
SERVICE	1667185	1.000	0.600	1	247172		0	0	0	887493

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
REQQUE	887494	887493	2554678		2	443801.291	173721.029	173721.165	0

Рис. 2.6: Результат программы на GPSS с обратной связью = 1

На рисунке 2.7 изображен график построенный средствами GPSS, который отображает зависимость максимального размера очереди от времени моделирования с параметрами $a = 0.25$, $b = 1.0$, $\alpha = 3$, $\lambda = 0.2$:

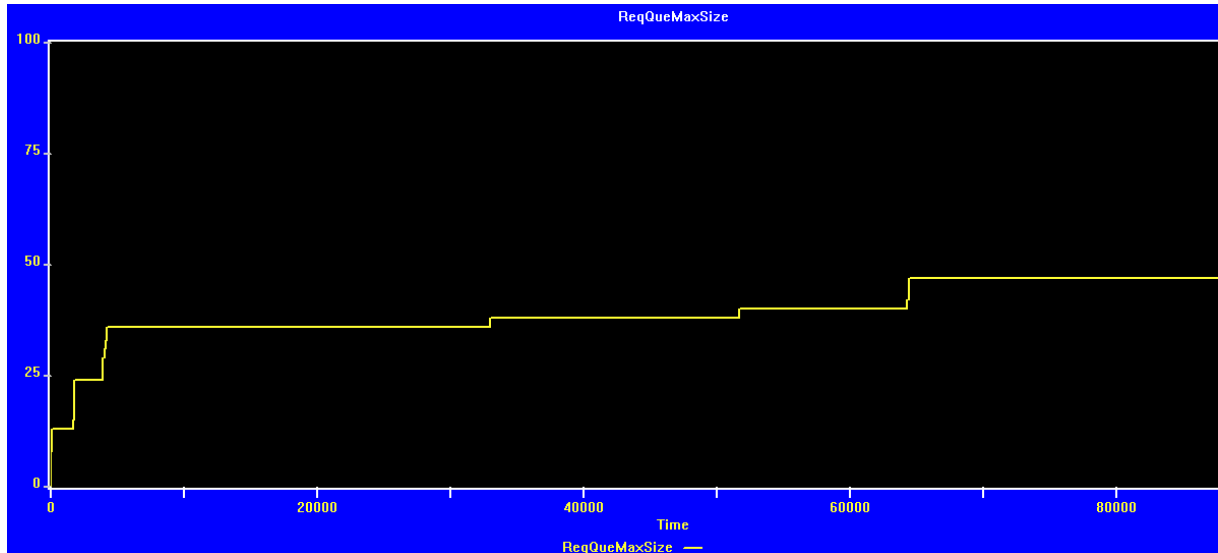


Рис. 2.7: Зависимость максимального размера очереди от времени моделирования

А на рисунке 2.8 можно увидеть гистограмму отображающую статистическое распределение выборки времени ожидания:

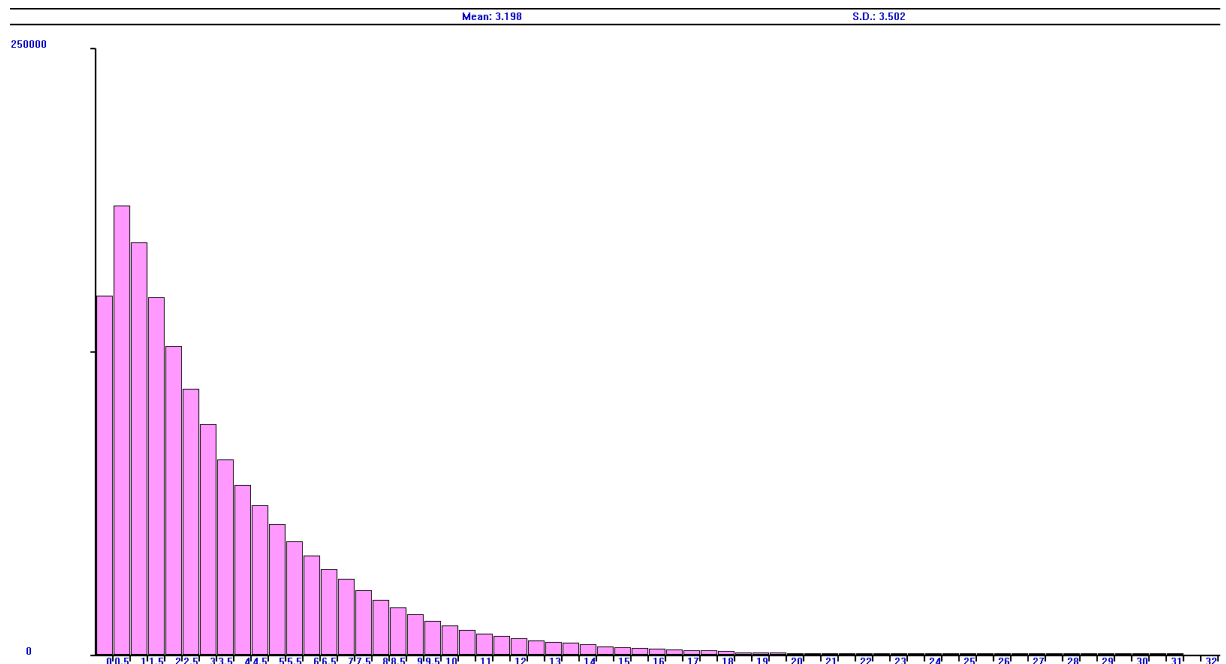


Рис. 2.8: Статистическое распределение выборки времени ожидания