



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 №6
по курсу «Моделирование»
на тему: «Обслуживающий аппарат (GPSS)»

Студент _____ ИУ7-73Б _____
(Группа)

_____ Лагутин Д. В.
(Подпись, дата) (Фамилия И. О.)

Преподаватель

_____ Рудаков И. В.
(Подпись, дата) (Фамилия И. О.)

Цель работы

Целью работы является моделирование системы, состоящей из генератора, буфера и обслуживающего аппарата. Генератор выдает сообщения, распределенные по равномерному закону, они приходят в память, обслуживающий аппарат обрабатывает каждое из них согласно нормальному распределению. Необходимо определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Использовать принципы Δt и событийный. Задаваемая часть сообщений попадает в очередь повторно. Для реализации использовать язык GPSS.

Принципы организации управляющей программы

Принцип Δt

Данный принцип заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент $t + \Delta t$ по заданному состоянию блоков в момент t . При этом новое состояние блоков определяется в соответствии с их алгоритмическим описанием с учетом действующих случайных факторов, задаваемых распределениями вероятности. В результате такого анализа принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программной моделью на данный момент времени.

Основной недостаток этого принципа: значительные затраты машинного времени на реализацию моделирования системы. А при недостаточно малом Δt появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, что исключает возможность получения адекватных результатов при моделировании.

Событийный принцип

Характерное свойство систем обработки информации заключается в том, что состояния отдельных устройств изменяются в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами времени поступления сообщений в систему, времени поступления окончания задачи, времени поступления аварийных сигналов и т.д. Поэтому моделирование и продвижение времени в системе удобно проводить, используя событийный принцип, при котором состояние всех блоков имитационной модели анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент поступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков системы.

Моделируемая система

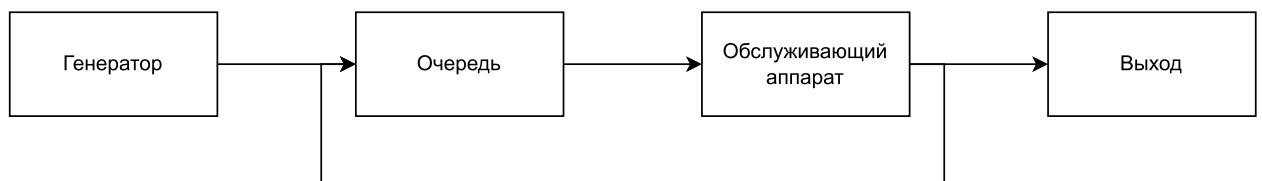


Рисунок 1 – Схема моделируемой системы

Текст программы

Листинг 1 – Реализация системы

```
1 ; ==SETUP=====
2 gen_min      EQU 1
3 gen_max      EQU 5
4 proc_mean    EQU 5
5 proc_sdev    EQU 1
6 probability   EQU 0.5
7 ; =====
8 gen_mean EQU (gen_min + gen_max) / 2
9 gen_rng  EQU (gen_max - gen_min) / 2
10 ; ==MODEL=====
11          GENERATE gen_mean,gen_rng
12 label_begin QUEUE bufferp
13          SEIZE processor
14          DEPART bufferp
15          ADVANCE (NORMAL(1,proc_mean,proc_sdev))
16          RELEASE processor
17          TEST G (UNIFORM(1,0,1)),probability,label_begin
18          TERMINATE 1
19 ; =====
20 START 200
```

Результаты работы

Листинг 2 – Отчет о работе системы

```
1          GPSS World Simulation Report - model.39.1
2
3
4          Thursday, December 13, 2023 22:18:07
5
6          START TIME      END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
7          0.000           1955.360    8        1          0
8
9
10         NAME              VALUE
11         BUFFERP           10007.000
12         GEN_MAX            5.000
13         GEN_MEAN           3.000
14         GEN_MIN            1.000
15         GEN_RNG            2.000
16         LABEL_BEGIN        2.000
17         PROBABILITY         0.500
18         PROCESSOR          10008.000
19         PROC_MEAN           5.000
```

```

20          PROC_SDEV                      1.000
21
22
23 LABEL          LOC  BLOCK TYPE          ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
24          1      GENERATE              654          0      0
25 LABEL_BEGIN    2      QUEUE              841          453      0
26          3      SEIZE                 388          1      0
27          4      DEPART                 387          0      0
28          5      ADVANCE                 387          0      0
29          6      RELEASE                 387          0      0
30          7      TEST                   387          0      0
31          8      TERMINATE              200          0      0
32
33
34 FACILITY          ENTRIES  UTIL.    AVE. TIME AVAIL.  OWNER PEND INTER RETRY DELAY
35 PROCESSOR          388      0.998      5.028  1      302  0  0  0  453
36
37
38 QUEUE          MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE. CONT. AVE. TIME  AVE.(-0) RETRY
39 BUFFERP          454  454  841  1  228.778  531.919  532.553  0
40
41
42 CEC XN  PRI          M1      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER  VALUE
43  302    0          904.760  302    3      4
44
45
46 FEC XN  PRI          BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER  VALUE
47  655    0          1955.460  655    0      1

```

Таблица 1 – Сравнение результатов моделирования для программ, написанных на языке общего назначения и языке GPSS

Вероятность перенаправления	C++		GPSS	
	Размер очереди	Время моделирования	Размер очереди	Время моделирования
$n = 200, a = 1, b = 5, \mu = 5, \sigma = 1$				
0.00	143.00	1025.60	141	1008.830
0.25	251.60	1351.36	251	1328.438
0.50	484.00	2085.30	454	1955.360
0.75	1207.70	4218.83	1003	3519.263
$n = 200, a = 6, b = 10, \mu = 5, \sigma = 1$				
0.00	1.00	1617.12	1	1596.253
0.25	3.00	1610.80	4	1602.293
0.50	50.00	2010.32	56	2037.255
0.75	337.90	4300.34	269	3736.664

Вывод

В ходе выполнения работы была промоделирована системы, состоящей из генератора, буфера и обслуживающего аппарата с использованием методов протягивания модельного времени (Δt и событийный). Была рассмотрена зависимость длины очереди от параметров системы.