



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 по курсу «Моделирование»

«Моделирование работы системы массового обслуживания (GPSS)»

Студент:	<u>ИУ7-73Б</u> (группа)	_____ (подпись, дата)	<u>М. Д. Маслова</u> (И. О. Фамилия)
Преподаватель:		_____ (подпись, дата)	<u>И. В. Рудаков</u> (И. О. Фамилия)

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Задание	4
2	Теоретическая часть	5
2.1	Используемые распределения	5
2.1.1	Равномерное распределение	5
2.1.2	Нормальное распределение	5
2.2	Схема модели	5
3	Практическая часть	6
3.1	Текст программы	6
3.2	Полученный результат	6

1 Задание

Промоделировать с использованием языка имитационного моделирования GPSS систему, состоящую из генератора, буферной памяти и обслуживающего аппарата, пошаговым и событийным принципами. Генератор выдает сообщения по равномерному закону, обслуживающий аппарат обрабатывает их по нормальному закону. С определенной долей вероятности часть обработанных сообщений снова поступают в очередь. Определить размер буферной памяти, при котором не будет потерь сообщений.

2 Теоретическая часть

2.1 Используемые распределения

2.1.1 Равномерное распределение

Случайная величина X имеет **равномерное распределение** на отрезке $[a, b]$, если ее плотность распределения $f(x)$ равна:

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{если } a \leq x \leq b; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (2.1)$$

Обозначение: $X \sim R[a, b]$.

2.1.2 Нормальное распределение

Случайная величина X имеет **нормальное распределение** с параметрами m и σ , если ее плотность распределения $f(x)$ равна:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad x \in \mathbb{R}, \sigma > 0. \quad (2.2)$$

Обозначение: $X \sim N(m, \sigma^2)$.

2.2 Схема модели

На рисунке 2.1 представлена схема модели в терминах систем массового обслуживания (СМО).

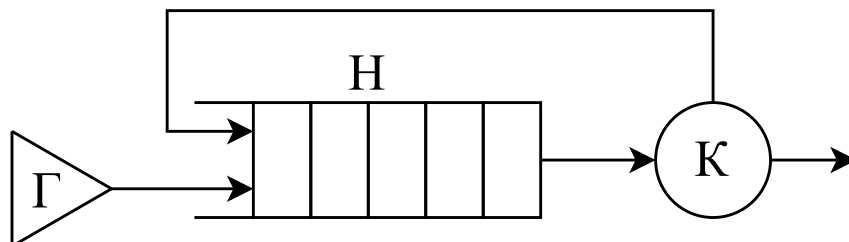


Рисунок 2.1 – Схема модели в терминах СМО

3 Практическая часть

3.1 Текст программы

На листинге 3.2 представлена реализация на языке GPSS.

Листинг 3.1 — Реализация на языке GPSS

```
1      GENERATE (UNIFORM(1,1,5)),,,1000
2  repeat QUEUE service_queue
3
4      SEIZE service
5      DEPART service_queue
6      ADVANCE (NORMAL(1,1,0.1))
7      RELEASE service
8
9      TRANSFER 0.25,,repeat
10
11     TERMINATE 1
12     START 1000
```

3.2 Полученный результат

На листинге 3.2 представлены результаты моделирования: максимальная длина очереди при вероятности возврата 0.25 равна 3.

Листинг 3.2 — Результаты моделирования

```
1      START TIME          END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
2      0.000                2921.559    8        1          0
3
4      NAME                  VALUE
5      REPEAT                2.000
6      SERVICE              10001.000
7      SERVICE_QUEUE        10000.000
8
9      LABEL                LOC  BLOCK TYPE    ENTRY COUNT  CURRENT COUNT  RETRY
10     REPEAT                1    GENERATE      1000          0          0
11     REPEAT                2    QUEUE        1311          0          0
12     REPEAT                3    SEIZE        1311          0          0
13     REPEAT                4    DEPART       1311          0          0
14     REPEAT                5    ADVANCE      1311          0          0
15     REPEAT                6    RELEASE      1311          0          0
16     REPEAT                7    TRANSFER     1311          0          0
17     REPEAT                8    TERMINATE    1000          0          0
18
19     FACILITY ENTRIES  UTIL.    AVE. TIME AVAIL.  OWNER PEND INTER RETRY DELAY
20     SERVICE    1311    0.448    0.999  1          0    0    0    0    0
21
22     QUEUE      MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME    AVE.(-0) RETRY
23     SERVICE_QUEUE  3    0    1311    1164    0.033    0.073    0.655  0
```