



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 № 4 по курсу «Моделирование»

Тема Моделирование простейшей СМО

Студент Виноградов А. О.

Группа ИУ7-76Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Рудаков И. В.

1 Теоретическая часть

1.1 Закон появления сообщений

Согласно заданию лабораторной работы для генерации сообщений используется равномерный закон распределения. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке $[a, b]$, если её функция плотности $p(x)$ имеет вид:

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{если } x \in [a, b], \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (1.1)$$

Функция распределения $F(x)$ равномерной случайной величины имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{если } a < x < b, \\ 1, & \text{если } x > b. \end{cases} \quad (1.2)$$

Интервал времени между появлением i -ого и $(i - 1)$ -ого сообщения по равномерному закону распределения вычисляется следующим образом:

$$T_i = a + (b - a) \cdot R, \quad (1.3)$$

где R — псевдослучайное число от 0 до 1.

1.2 Закон обработки сообщений

Согласно заданию лабораторной работы для генерации сообщений используется нормальный закон распределения. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке $[a, b]$, если ее плотность распределения $p(x)$ и функция распределения $F(x)$ равны

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, a \leq x \leq b; \\ 0, x < a \text{ или } x > b. \end{cases}, F(x) = \begin{cases} 0, x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, a \leq x \leq b; \\ 1, x > b. \end{cases} \quad (1.4)$$

1.3 Принцип Δt

Принцип Δt 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 принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программной моделью на данный момент времени. Основной недостаток: значительные затраты машинного времени на реализацию моделирования системы. При недостаточно малом Δt появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, что исключает возможность получения адекватных результатов при моделировании. К достоинствам относится равномерная протяжка времени.

1.4 Событийный принцип

При использовании событийного принципа, 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.

2 Результат

На рисунке 2.1 приведен пример работы программы.

The screenshot shows a window titled "Лабораторная работа #4" with standard window controls (minimize, maximize, close). The window contains several input fields with up/down arrows for adjusting values:

- Шаг по времени: 0,10
- Общее число сообщений: 500
- Генератор: a 0,00, b 10,00
- Обслуживающий автомат: m 5, σ^2 2,00, P 0,30
- Промоделировать (button)
- Максимальная длина очереди:
 - Принцип Δt : 166
 - Событийный принцип: 154

Рисунок 2.1 – Пример работы программы