



**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 № 4
по дисциплине «Моделирование»

Тема Система массового обслуживания

Студент Пермякова Е. Д.

Группа ИУ7-72Б

Преподаватели Рудаков И. В.

Москва, 2025

Теоретическая часть

Программа, моделирующая работу обслуживающего аппарата, использует функции для генерации случайных длительностей обслуживания. Управляющая программа имитирует алгоритм взаимодействия всех устройств системы и может быть реализована на основе двух принципов.

Принцип Δt

Данный подход заключается в последовательном анализе состояний всех блоков системы в момент времени $t + \Delta t$ на основе их состояния в момент t . Новое состояние определяется по алгоритмическому описанию с учётом случайных факторов.

Главный недостаток метода — высокие вычислительные затраты. При недостаточно малом шаге Δt возникает риск пропуска отдельных событий, что ведёт к некорректным результатам.

Событийный принцип

Для систем обработки информации характерно, что состояния устройств изменяются в дискретные моменты времени (поступление сообщения, окончание задачи). Событийный принцип предполагает анализ состояний всех блоков только в моменты наступления событий.

Момент следующего события определяется как минимальное значение из списка будущих событий для каждого блока, что делает моделирование более эффективным по сравнению с принципом Δt .

Результат работы программы

На рисунках 1-2 приведен результат работы программы.

Параметры модели	
Генератор заявок	Выбрать распределение
<i>Равномерное распределение: a=2.0, b=8.0</i>	
Обслуживающий аппарат	Выбрать распределение
<i>Нормальное распределение: m=2.0, d=5.0</i>	
Количество заявок	1000
Вероятность повторной обработки заявки	0.80
Метод моделирования	Принцип Δt
Δt	0.1

Результаты	
Максимальная длина очереди	193
Количество обработанных заявок	1000
Количество повторно обработанных заявок	797

Моделировать

Рисунок 1 – Главное меню программы

Распределения случайных величин		
Равномерное распределение	a = 2.0 b = 8.0	Выбрать
Распределение Пуассона	lambda = 1.0	Выбрать
Экспоненциальное распределение	lambda = 1.0	Выбрать
Нормальное распределение	m = 0.0 d = 1.0	Выбрать
Распределение Эрланга	k = 2 lambda = 1.0	Выбрать

Рисунок 2 – Выбор распределения

Заключение

В результате выполнения работы была успешно разработана и реализована программа для имитационного моделирования системы массового обслуживания. Программа поддерживает два метода моделирования (событийный принцип и принцип Δt) и различные законы распределения случайных величин.