



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 №5

по курсу «Моделирование»

на тему: «Моделирование работы информационного центра»

Студент ИУ7-73Б
(Группа)

(Подпись, дата)

В. П. Авдейкина
(Фамилия И.О.)

Руководитель

(Подпись, дата)

И. В. Рудаков
(Фамилия И.О.)

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Условие лабораторной	3
2	Теоретическая часть	4
2.1	Схемы модели	4
2.2	Равномерное распределение	5
2.3	Переменные и уравнение имитационной модели	5
3	Практическая часть	6

1 Условие лабораторной

Моделируем информационный центр. В информационный центр приходят клиенты (пользователи) через интервал времени 10 ± 2 минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса от пользователя за 20 ± 5 , 40 ± 10 и 40 ± 20 ед. времени (минут). Клиенты стараются занять свободного оператора с максимальной производительностью. Полученные запросы сдаются в накопитель, откуда выбираются на обработку. На первый компьютер — от первого и второго операторов, на второй — от третьего. Время обработки запроса в компьютерах — 15 и 30 минут соответственно. Смоделировать процесс обработки 300 запросов. Определить вероятность отказа.

2 Теоретическая часть

2.1 Схемы модели

На рисунке 1 представлена структурная схема модели.

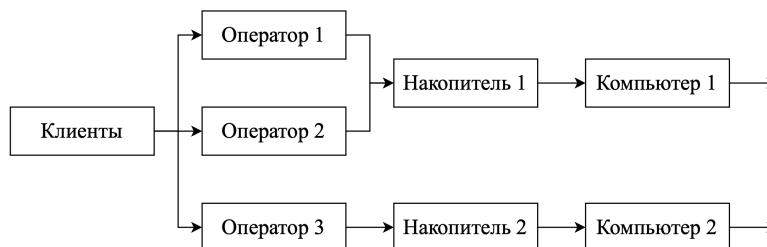


Рисунок 1 — Структурная схема модели

В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно два режима работы:

- режим нормального обслуживания, когда клиент выбирает одного из свободных операторов, отдавая предпочтение тому, у кого максимальная производительность;
- режим отказа клиенту в обслуживании, когда все операторы заняты.

На рисунке 2 представлена схема модели в терминах систем массового обслуживания (СМО).

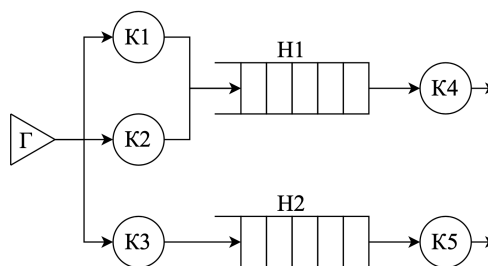


Рисунок 2 — Схема модели в терминах СМО

2.2 Равномерное распределение

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

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

При этом функция распределения $F(x)$ равна:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b; \\ 1, & x > b. \end{cases} \quad (2)$$

Обозначение: $X \sim R[a, b]$.

$$T_i = a + (b - a) \cdot R, \quad (3)$$

где R — псевдослучайное число от 0 до 1.

2.3 Переменные и уравнение имитационной модели

Эндогенные переменные:

- время обработки задания i -ым оператором;
- время решения задания на j -ом компьютере.

Экзогенные переменные:

- n_0 — число обслуженных клиентов;
- n_1 — число клиентов, получивших отказ.

Вероятность отказа в обслуживании клиента будет вычисляться как:

$$P = \frac{n_0}{n_0 + n_1} \quad (4)$$

3 Практическая часть

На рисунке 3 представлены примеры работы разработанной программы для нахождения вероятности отказа.

Лабораторная работа №5. Моделирование работы информационного центра

временной шаг: 0.01

количество заявок: 300

Смоделировать

Параметры генератора
равномерное распределение
нижняя граница: 8.0
верхняя граница: 12.0

Параметры компьютера 1
Время обработки: 15

Параметры компьютера 2
Время обработки: 30

Параметры оператора 1
равномерное распределение
нижняя граница: 15
верхняя граница: 25

Параметры оператора 2
равномерное распределение
нижняя граница: 30
верхняя граница: 50

Параметры оператора 3
равномерное распределение
нижняя граница: 20
верхняя граница: 60

Вероятность отказа в обслуживании равна 19.67%

Рисунок 3 — Результат работы программы