



**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

Тема Обслуживающий аппарат

Студент Сушина А.Д.

Группа ИУ7-716

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва.
2020 г

Задание на лабораторную работу

Промоделировать систему, состоящую из генератора, памяти и обслуживающего аппарата. Генератор подает сообщения, распределенные по равномерному закону, они приходят в память и выбираются на обработку по закону из ЛР2. Количество заявок конечно и задано. Предусмотреть случай, когда обработанная заявка возвращается обратно в очередь. Определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Реализовать двумя способами: используя пошаговый и событийный подходы.

Теоретическая часть

Равномерное распределение

Случайная величина имеет непрерывное равномерное распределение на отрезке $[a, b]$, где a и $b \in \mathbb{R}$, если её функция плотности $f_x(x)$ имеет вид:

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

Интегрируя функцию плотности можно получить функции распределения:

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

Распределение Эрланга

Распределение Эрланга является двухпараметрическим законом распределения, используемым для вероятностного задания положительных непрерывных случайных величин. Плотность вероятности случайной величины, имеющей распределение Эрланга, определяется формулой

$$f_x(x) = \frac{\lambda^{k+1}}{k!} x^k e^{-\lambda x}, \quad x \geq 0, \lambda > 0 \quad (3)$$

Функция распределения:

$$F_x(x) = \int_0^x \lambda^2 x e^{-\lambda x} dx = 1 - (1 + \lambda x) e^{-\lambda x}$$

Формализация задачи

Пошаговый подход

Заключается в последовательном анализе состояний всех блоков системы в момент $t + \Delta t$ по заданному состоянию в момент t . При этом новое состояние блоков определяется в соответствии с их алгоритмическим описанием с учетом действующих случайных факторов. В результате этого анализа принимается решение о том, какие системные события должны имитироваться на данный момент времени. Основной недостаток: значительные затраты

машинных ресурсов, а при недостаточном малых Δt появляется опасность пропуска события.

Событийный принцип

Характерное свойство модели системы обработки информации: состояние отдельных устройств изменяется в дискретные моменты времени, совпадающие в моменты поступления сообщения, окончания решения задачи, возникновения аварийных сигналов и т. д. При использовании событийного принципа состояния всех блоков системы анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент наступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющий собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков. Момент наступления следующего события определяется минимальным значением из списка событий.

Результаты работы

Для всех тестов использовались следующие параметры распределений:

- равномерное:
a = 0
b = 10
- Эрланга:
k=2
l=2

Количество запросов: 10 000

Шаг: 0.01

Результаты работы представлены на рисунках 1-8.

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	0	17	49861.465
Пошаговый	10000	0	16	50180.7

Рис. 1 Работа программы без повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	965	23	45336.987
Пошаговый	10000	986	23	45202.5

Рис 2. Работа программы с 10% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	4959	3011	40231.816
Пошаговый	10000	5045	3071	40070.54

Рис 3. Работа программы при 50% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	7517	5578	40431.819
Пошаговый	10000	7499	5553	40157.09

Рис 4. Работа программы при 75% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	8975	7052	40204.36
Пошаговый	10000	8979	7053	40065.73

Рис 5. Работа программы при 90% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	9490	7514	40158.595
Пошаговый	10000	9529	7432	40127.11

Рис 6. Работа программы при 95% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	9896	7993	40345.542
Пошаговый	10000	9918	7938	40102.1

Рис 7. Работа программы при 99% повторов

Метод	Обработанные запросы	Возвращенные запросы	Мах размер очереди	Время работы
Событийный	10000	10000	8011	40063.355
Пошаговый	10000	10000	8015	39882.74

Рис 8. Работа программы при 100% повторов