



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	<u>Обслуживающий аппарат</u>
Студент	<u>Сукочева А.</u>
Группа	<u>ИУ7-736</u>
Оценка (баллы)	_____
Преподаватель	<u>Рудаков И.В.</u>

Москва.
2021 г

Задание

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:

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

Нормальное распределение:

Нормальное распределение - распределение вероятностей, которое в одномерном случае задаётся функцией плотности вероятности, совпадающей с функцией Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

где параметр μ — математическое ожидание (среднее значение) распределения, а параметр σ - среднеквадратическое отклонение (σ^2 - дисперсия) распределения.

Функция распределения:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

Обозначают нормальное распределение $X \sim N(\mu, \sigma^2)$.

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 с моментами поступления сообщения, окончания решения задачи, возникновения аварийных сигналов и т. д. При использовании событийного принципа состояния всех боков 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:
 $a = 1$
 $b = 10$
- нормальное:
 $\mu = 5$
 $\sigma = 0.3$

Количество запросов: 1000

Шаг: 0.01

Результаты работы представлены на рисунках 1-4.

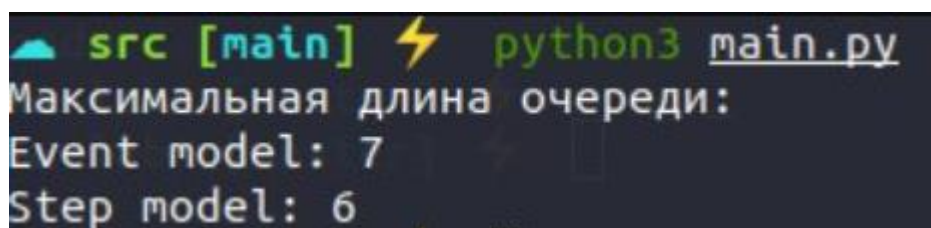


Рис. 1 Работа программы без повторов

```
src [main] ⚡ python3 main.py
Максимальная длина очереди:
Event model: 33
Step model: 45
```

Рис 2. Работа программы с 10% повторов

```
src [main] ⚡ python3 main.py
Максимальная длина очереди:
Event model: 446
Step model: 367
```

Рис 3. Работа программы при 50% повторов

```
src [main] ⚡ python3 main.py
Максимальная длина очереди:
Event model: 899
Step model: 927
```

Рис 4. Работа программы при 100% повторов