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
по курсу «Моделирование»

«Моделирование системы»

Студент: ИУ7-73Б (группа) ____________________ (подпись, дата) М. Д. Маслова (И. О. Фамилия)

Преподаватель: ____________________ (подпись, дата) И. В. Рудаков (И. О. Фамилия)

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Задание

Разработать программное обеспечение, предоставляющее возможность промоделировать систему, состоящую из генератора, буферной памяти и обслуживающего аппарата, пошаговым и событийным принципами. Генератор выдает сообщения по равномерному закону, обслуживающий аппарат обрабатывает их по нормальному закону. С определенной долей вероятности часть обработанных сообщений снова поступают в очередь. Определить размер буферной памяти, при котором не будет потерь сообщений.

2 Теоретическая часть

2.1 Используемые распределения

2.1.1 Равномерное распределение

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

$$p(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a}, & \text{если } a \le x \le b; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \tag{2.1}$$

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

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a \le x \le b; \\ 1, & x > b. \end{cases} \tag{2.2}$$

Обозначение: $X \sim R[a, b]$.

2.1.2 Нормальное распределение

Случайная величина X имеет ***нормальное распределение*** с параметрами m и σ, если ее плотность распределения $f(x)$ равна:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}}\ e^{-\dfrac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad x \in \mathbb{R}, \sigma > 0. \tag{2.3}$$

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

$$F(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \int\limits_{-\infty}^{x} e^{-\dfrac{(t-m)^2}{2\sigma^2}} dt. \tag{2.4}$$

Обозначение: $X \sim N(m, \sigma^2)$.

2.2 Описание принципов

2.2.1 Пошаговый принцип

Пошаговый принцип или принцип Δt заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент времени $t + \Delta t$ по заданному состоянию блоков в момент времени 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 общесистемные события должны имитироваться программой на данный момент времени.

Основной недостаток принципа Δt заключается в значительных затратах вычислительных ресурсов, а при недостаточно малом Δt появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, исключающая возможность получения правильных результатов при моделировании.

2.2.2 Событийный принцип

Состояния отдельных устройств изменяется в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами поступления сообщений в систему, окончания реализации задания, поэтому моделирование и продвижение текущего времени в системе удобно проводить, используя событийных принцип.

При использовании данного принципа состояние всех блоков имитационной модели анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент наступления следующего события определяется минимальными значениями из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояний каждого из блока системы.

3 Практическая часть

3.1 Текст программы

3.2 Полученный результат