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 №4

по курсу «Моделирование»

на тему: «Моделирование работы системы массового обслуживания»

Студент ИУ7-71Б (Группа) ______ (Подпись, дата) Постнов С. А. (Фамилия И. О.)

Преподаватель ______ (Подпись, дата) Рудаков И. В. (Фамилия И. О.)

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 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 ЛР1 (Нормальное распределение). 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.

2 Теоретическая часть

2.1 Равномерное распределение

Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке $[a;b]$, если её функция плотности распределения $f(x)$ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a;b] \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases} \tag{2.1}$$

Функция распределения $F(x)$ равна:

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

Обозначается $X \sim R[a;b]$.

2.2 Нормальное распределение

Случайная величина X имеет нормальное распределение с параметрами μ и σ, если ее функция плотности распределения $f(x)$ имеет вид:

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

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

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

Обозначается $X \sim N(\mu, \sigma^2)$.

2.3 Принципы управляющей программы

2.3.1 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.

2.3.2 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.

3 Практическая часть

На рисунке 3.1 представлен графический интерфейс реализованной программы.

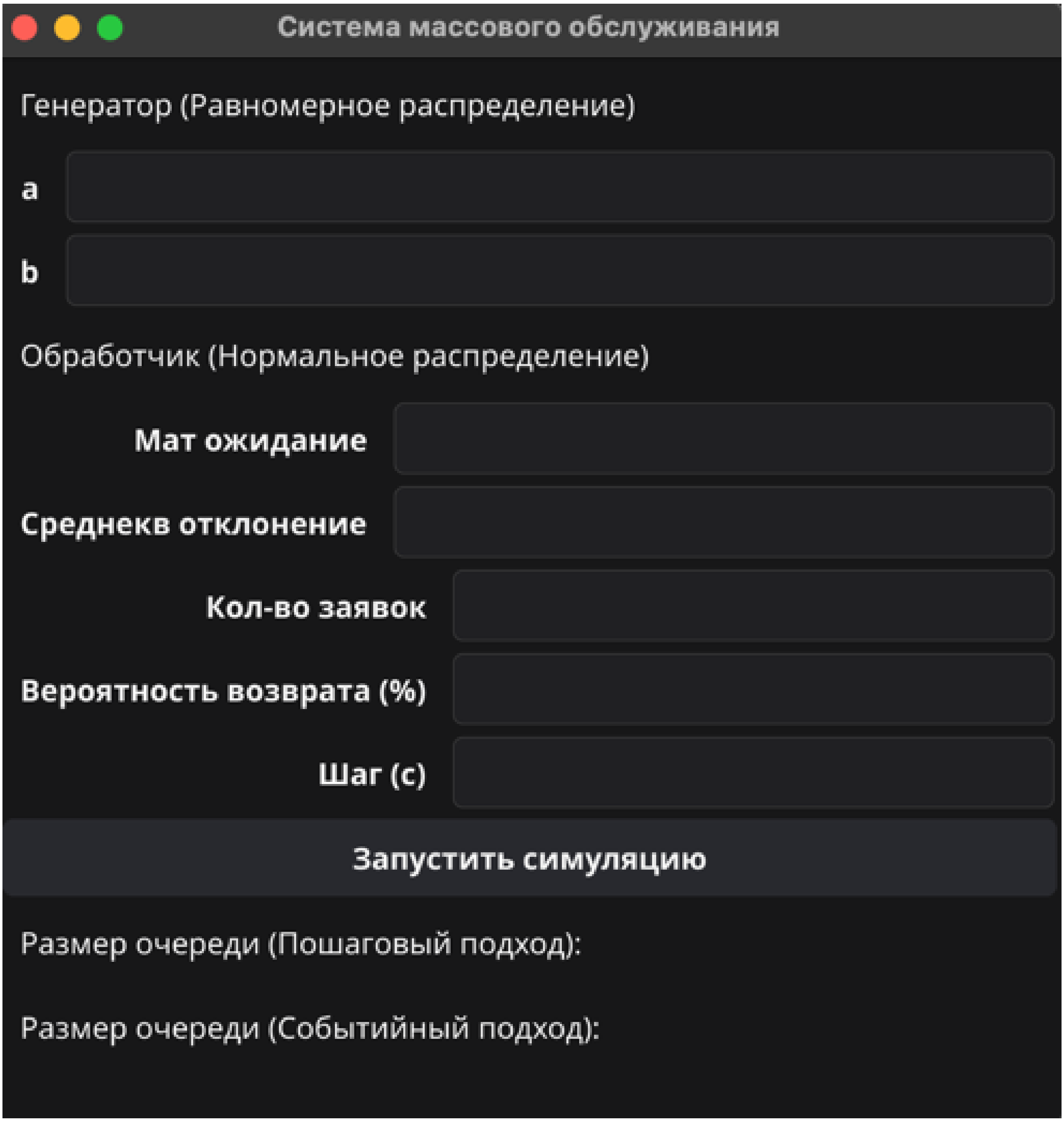

Рисунок 3.1 – Графический интерфейс программы

На рисунке 3.2 представлен результат работы программы.

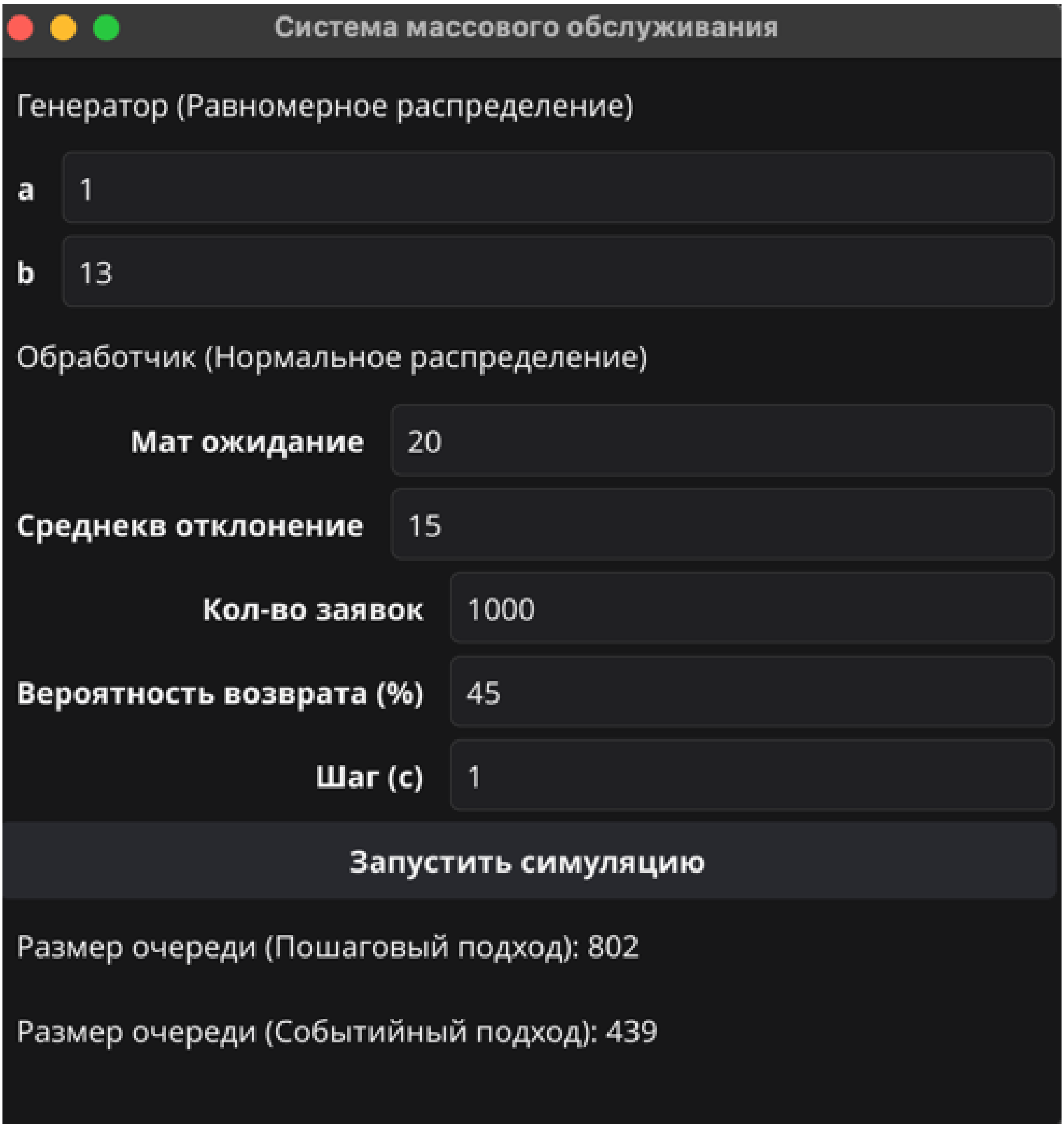

Рисунок 3.2 – Результат работы программы