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

Вариант №14

Дисциплина Моделирование

Тема Обслуживающий аппарат

Студент Набиев Ф.М.
Группа ИУ7–73Б
Оценка (баллы)
Преподаватель Рудаков И.В.

Москва, 2020 г.

УСЛОВИЕ

Необходимо промоделировать систему, состоящую из генератора памяти и обслуживающего аппарата. Генератор подаёт сообщения, распределённые по нормальному закону, они проходят в память и выбираются на обработку по закону из лабораторной работы №2. Количество заявок конечно и задано. Предусмотреть случай, когда обработанная заявка возвращается обратно в очередь. Необходимо определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Реализовать, используя пошаговый и событийные подходы.

1 Теоретическая часть

1.1 Равномерное распределение

Непрерывное равномерное распределение — распределение случайной вещественной величины, принимающей значения, принадлежащие некоторому промежутку конечной длины, характеризующееся тем, что плотность вероятности на этом промежутке почти всюду постоянна.

Плотность распределения представлена в формуле 1.1.

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a, b] \\ 0, x \notin [a, b] \end{cases} \tag{1.1}$$

Функция распределения представлена в формуле 1.2.

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, a \leq x < b \\ 1, x \geq b \end{cases} \tag{1.2}$$

1.2 Нормальное распределение

Нормальное распределение — распределение вероятностей, которое в одномерном случае задаётся функцией плотности вероятности, совпадающей с функцией Гаусса.

Плотность распределения представлена в формуле 1.3.

$$f_X(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \tag{1.3}$$

Функция распределения представлена в формуле 1.4.

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt \tag{1.4}$$

1.3 Пошаговый подход

Пошаговый подход заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент $t + \Delta t$ по заданному состоянию блоков в момент t. При этом новое состояние блоков определяется в соответствии с их алгоритмическим описанием с учетом действующих случайных факторов, задаваемых распределениями вероятности. В результате такого анализа принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программной моделью на данный момент времени.

Основной недостаток этого подхода: значительные затраты машинного времени на реализацию моделирования системы. А при недостаточно малом Δt появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, что исключает возможность получения адекватных результатов при моделировании.

Достоинство: равномерная протяжка времени.

1.4 Событийный подход

Характерное свойство моделируемых систем — состояние отдельных устройств изменяется в дискретные моменты времени, которые совпадают с моментами поступления сообщений в систему, моментами окончания решения задач, моментами возникающих аварийных сигналов и т.д. Поэтому, моделирование и продвижение текущего времени в системе удобно проводить используя событийный принцип, при котором состояние всех блоков системы анализируется лишь в момент наступления какого-либо события. Момент наступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющих собой совокупность моментов ближайшего изменения состояний каждого из блоков системы.

2 Примеры работы

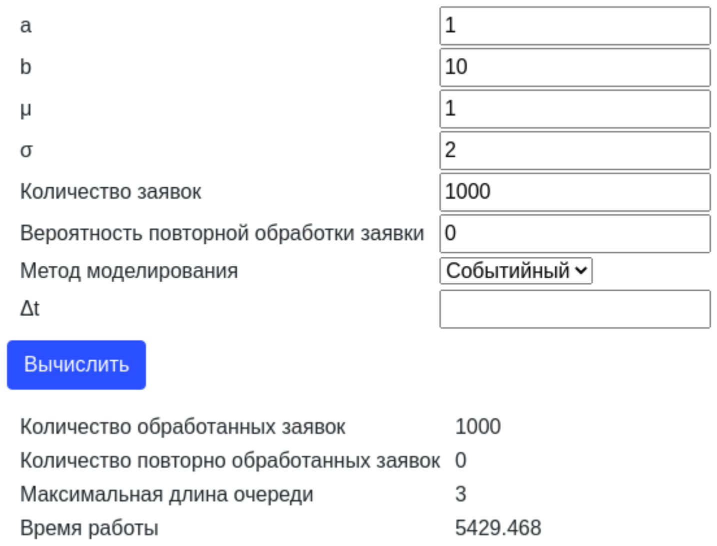

Рис. 2.1 – Событийный подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0

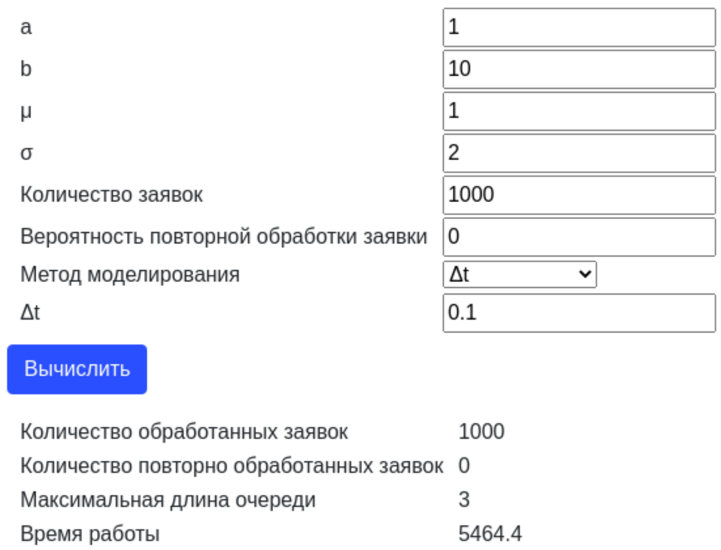

Рис. 2.2 – Пошаговый подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0

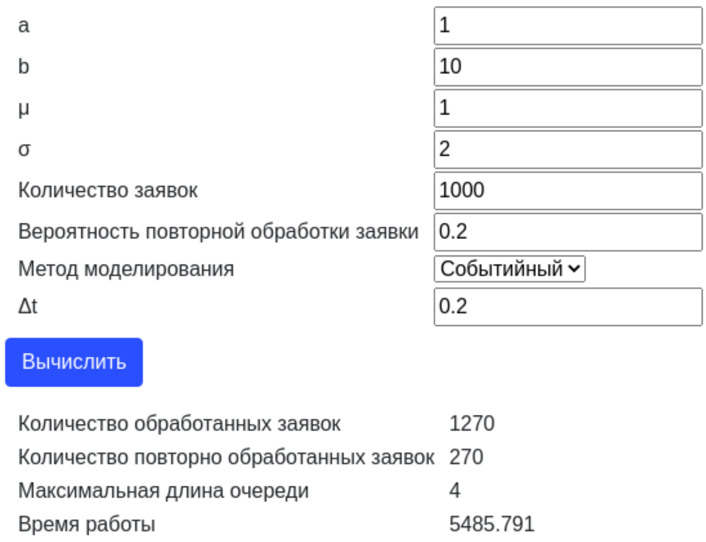

Рис. 2.3 – Событийный подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.2

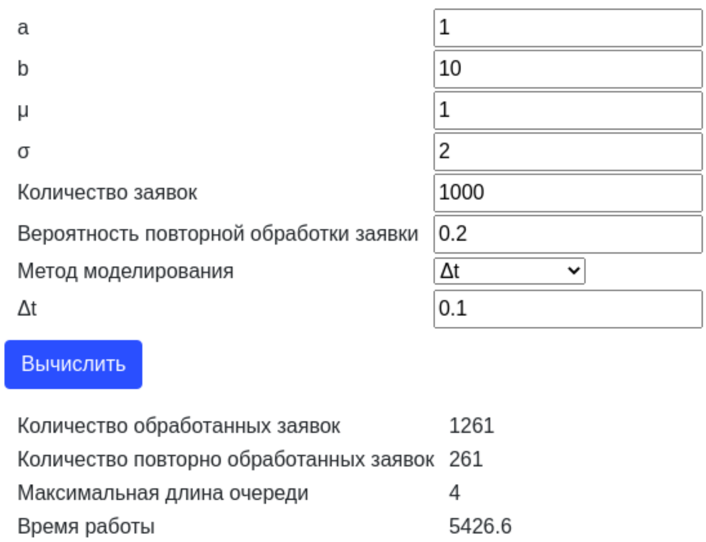

Рис. 2.4 – Пошаговый подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.2

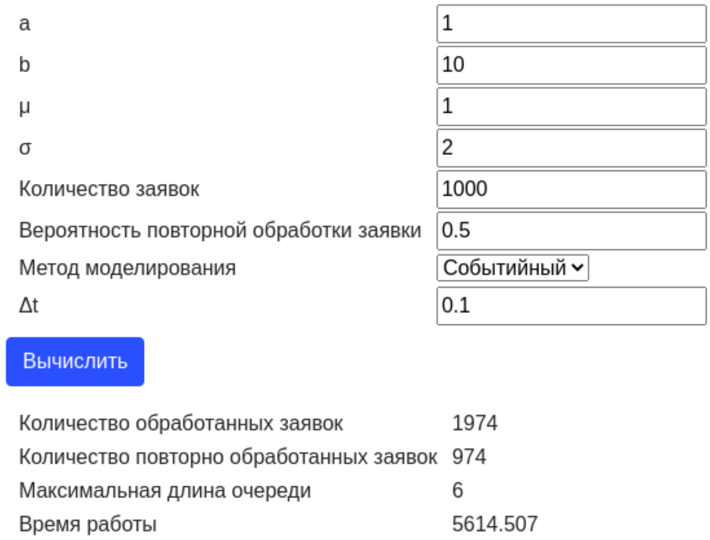

Рис. 2.5 – Событийный подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.5

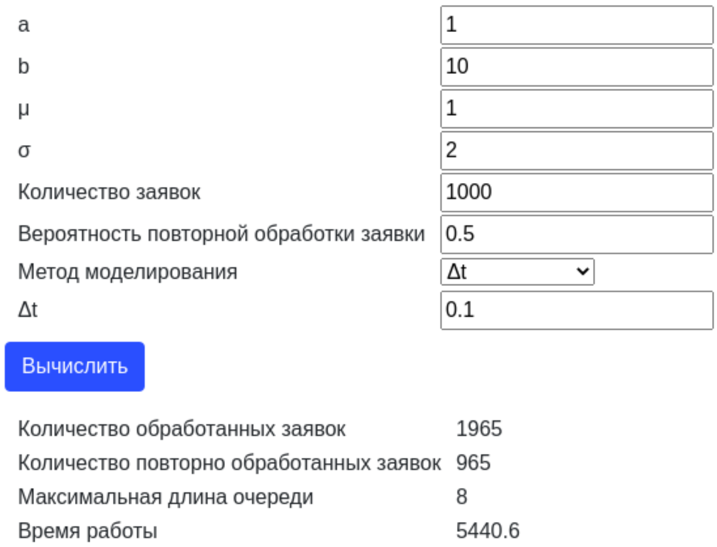

Рис. 2.6 – Пошаговый подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.5

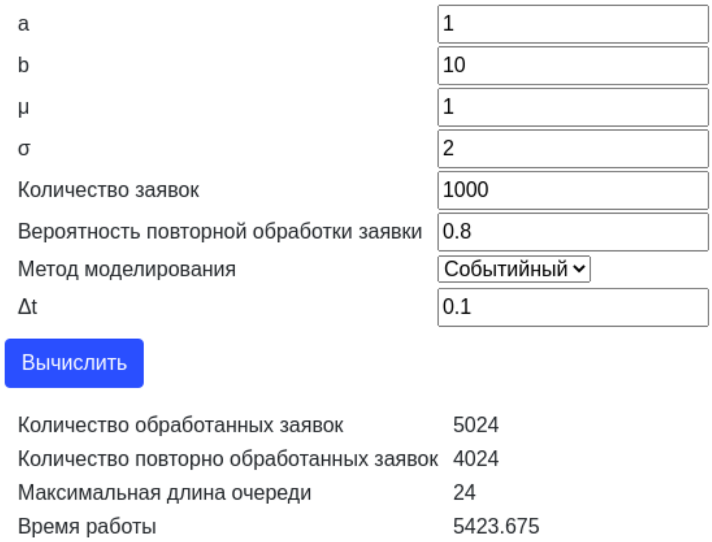

Рис. 2.7 – Событийный подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.8

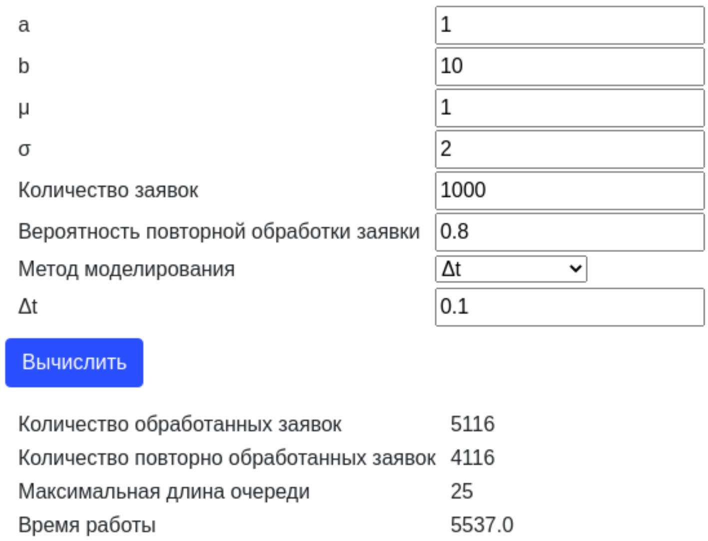

Рис. 2.8 – Пошаговый подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.8

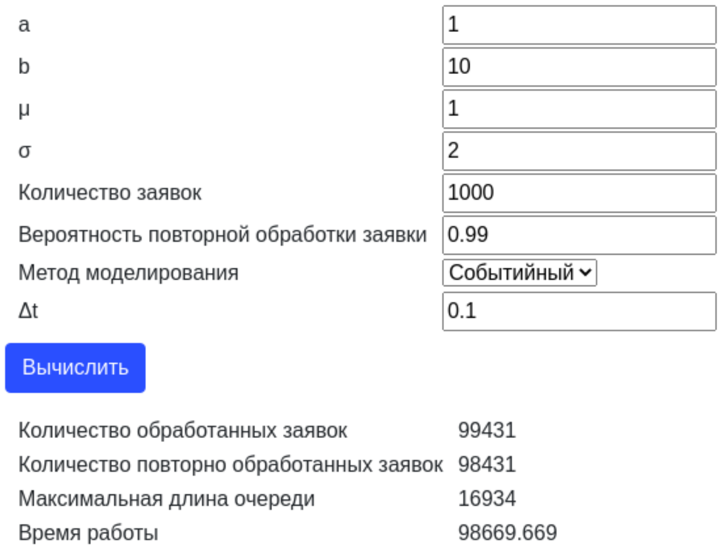

Рис. 2.9 – Событийный подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.99

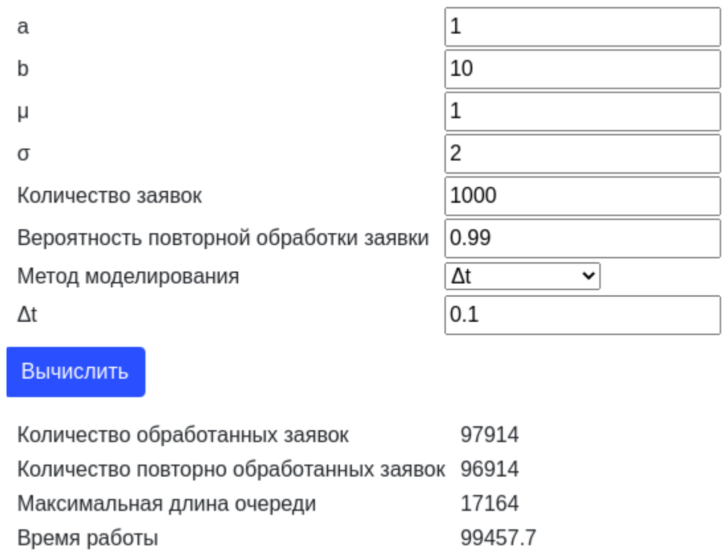

Рис. 2.10 – Пошаговый подход, вероятность возврата заявки в очередь равна 0.99