Министерство науки и высшего образовния 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
Дисциплина: Моделирование

Отчет по лабораторной работе №4
Вариант: 1

Студент: Барсуков Н.М.
Группа: ИУ7-76Б
Преподаватель: Рудаков И.В.

Москва, 2020

Содержание

1 Условие лабораторной работы

Необходимо смоделировать систему, состоящую из генератора, памяти, и обслуживающего аппарата. Генератор подаёт 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. Необходимо определить оптимальную длину очереди, при которой не будет потерянных сообщений. Реализовать двумя способами: используя пошаговый и событийный подходы

Распределение Паусcона (вариант 1)

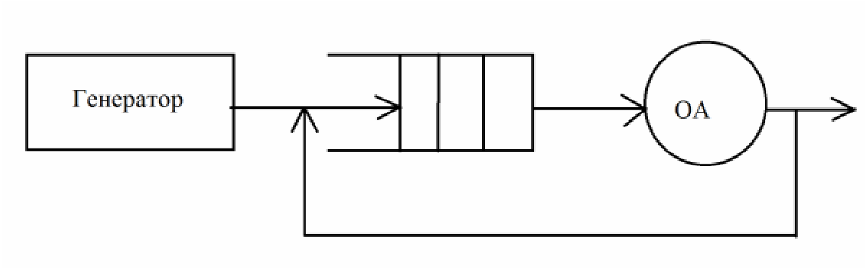

Рис. 1.

2 Теоритическая часть

2.1 Распределения

2.1.1 Равномерное распределение

Случайная величина имеет непрерывное равномерное распределение на отрезке $[a, b]$, где $a, b \in R$, если ее плотность $f_x(X)$ имеет вид:

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

Интегрируя определенную выше плотность получаем:

$$F_x(x) \equiv P(X <= x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a <= x < b \\ 1, & x >= b \end{cases} \tag{2}$$

2.1.2 Распределение Пауссона

Распределение Паусона используется для моделирования количетсва событий проиходящих в заданном временном интервале.

$$f(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda * \lambda^x}}{!x} \quad x = 0, 1, 2, 3 \tag{3}$$

Функция плотности имеет вид:

$$F(x; \lambda) = \sum_{i=0}^{x} \frac{e^{-\lambda * \lambda^i}}{i!} \tag{4}$$

λ - параметр формы, который указывает среднее количество событий в данном временном интервале.

2.2 Протяжка модельного времени

Основная функция протягиваня модельного времени состоит в реализации алгоритма функционирования. Иматация взаимодействий отдельных устройств системы происходит с помощью управляющей программы.

Управляющая программа реализуется в основном по двум принципам:

1) принцип $\triangle$t;

2) событийный принцип.

Так же можно применять комбинирующий метод, сочетающий в себе два указанных принципа

2.2.1 Метод $\triangle$t

Принцип $\triangle$t заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент $t + \triangle t$ по заданному состоянию блоков в момент t. При этот новое состояние блоков определяется в соответсвии с их алогоритмическим описением 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.

Достоинством данного метода является равномерность протягивания модельного времени.

Основной недостаток этого принципа заключается в значительных затратах машинного времени на реализацию моделирования системы. При недостаточно малом $\triangle$t появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, что исключает возможность получения адекватных резульатов при моделировании.

2.2.2 Событийный метод

Характерным свойством систем обработки информации является то, что состояние отдельных устройств изменяется в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами времени поступления сообщений в систему, временем поступления окончания задачи, времени поступления аварийных сигналов и т.д. Поэтому моделирование и продвижение времени можно проводить с использованием событийного принципа. При его использовании состояние всех блоков системы анализируется лишь в момент появления или наступления какого-либо события. Момент поступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков системы

Любое событе в этом подходе можно описать и использованием пяти осей:

1) 1 - момент появления события от источника нифомации;

2) 2 - момент освобождения обсуживающего аппарата (ОА);

3) 3 - моменты сбора статистики;

4) 4 - время окончания моделирования;

5) 5 - текущее время.

С помощью этих осей задаются интервалы обслуживания сообщений и соответствующие моменты. На основе этих данных формируется список будущих событий (СБС).

В общем виде метод можно описать след. образом:

1) для блоков активных блоков заводят свой элемент в СБС;

2) в СБС заносят время ближайшего события от любого активного блока;

3) становится активным программный имитатор источника событий и производит псевдослучайную величину, которая определяет момент появления первого сообщения от источника сообщений и которую помещают в СБС;

4) становится активным имитатор для выроботки величины для ОА, которую тоже необходимо занести в СБС;

5) в момент первого сбора стат. определяется стандартный шаг сбора стат., который заносится в СБС;

6) выполняется протяжка времени.

Задача блока сбора статистики заключается в накоплении численных значений, которые необходимы для вычисления заданных параметров моделируемой системы. Как правило, при моделировании СМО к таким значениям относят:

1) среднее время;

2) среднее знач длины очеред;

3) коэффицент загрузки ОА

4) вероятность потери сообщений.

3 Эксперементальная часть

Входнные данные:

1) a = 1, b = 10;

2) x = 5, lam = 16;

3) $\triangle$t = 1

4) Заявки 10, 100, 1000, 10000;

5) Минимальная длина очереди = 10;

3.1 Примеры работы

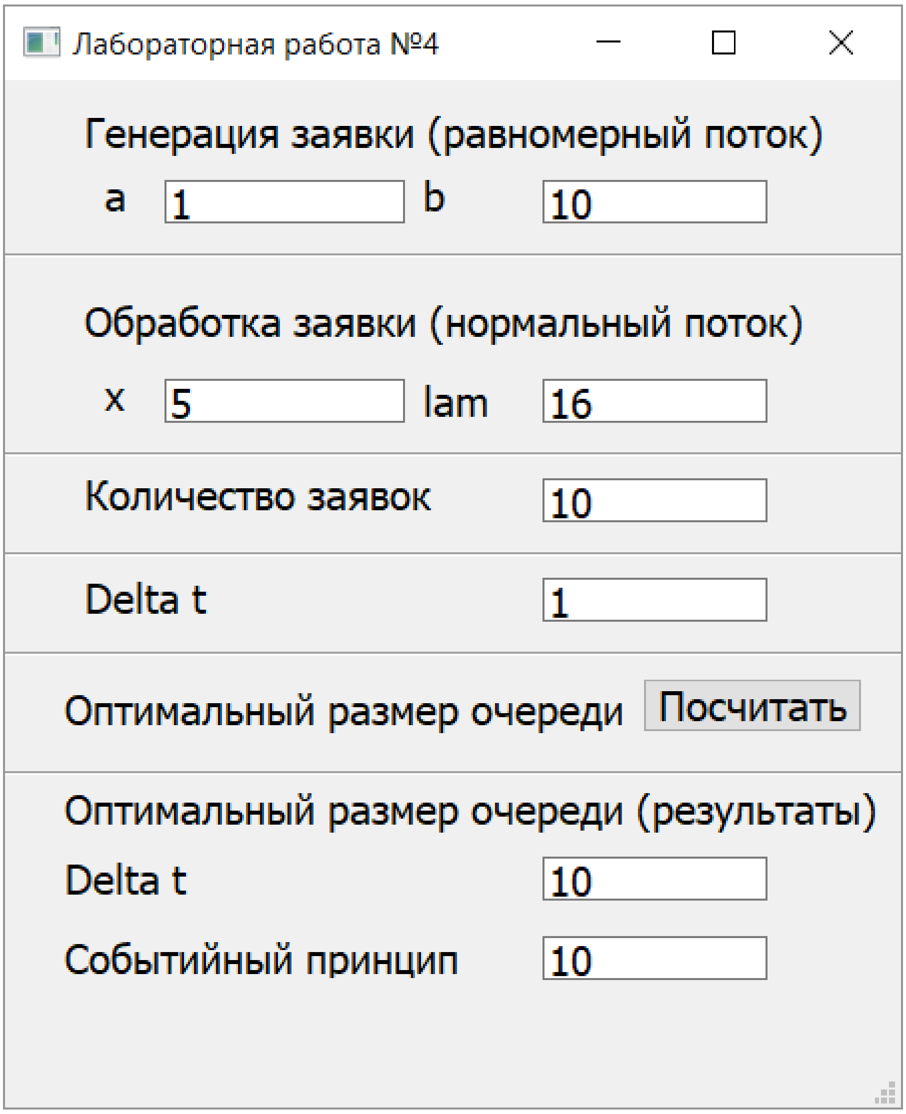

Рис. 2. Количество заявок: 10

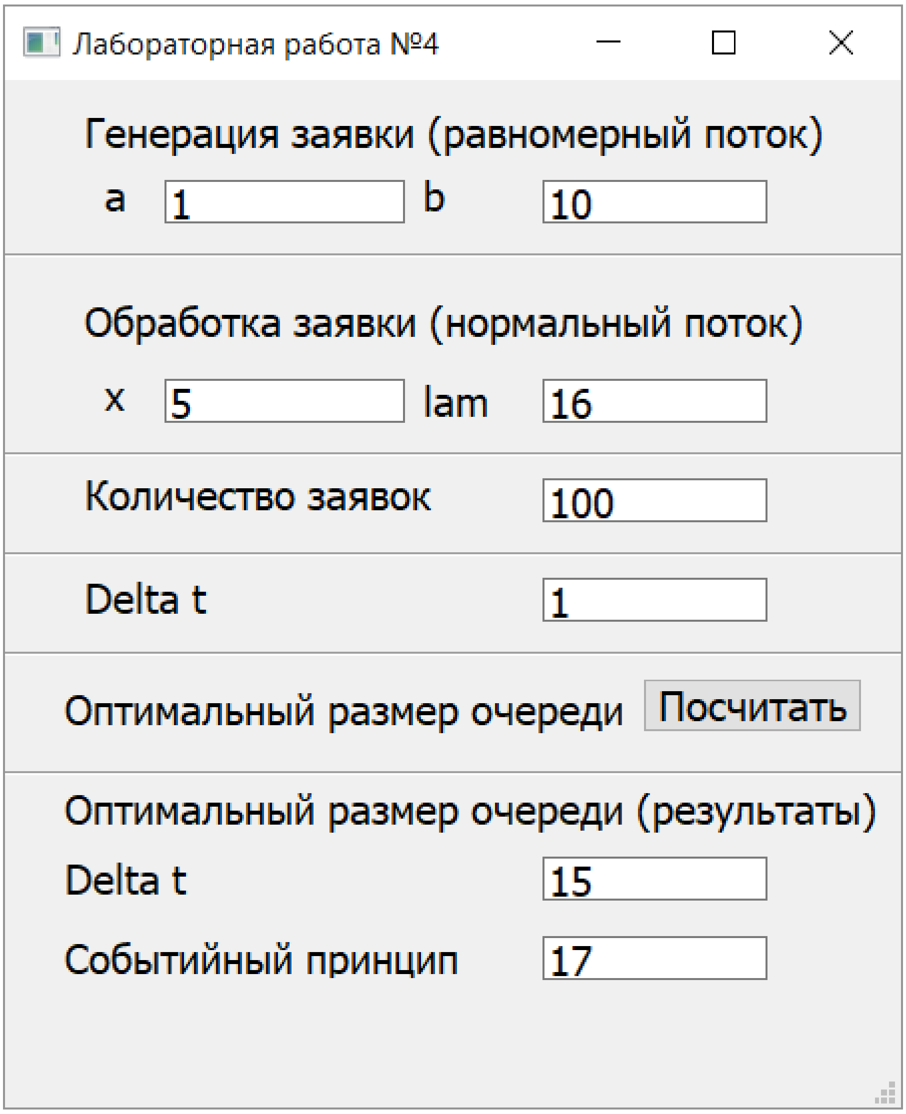

Рис. 3. Количество заявок: 100

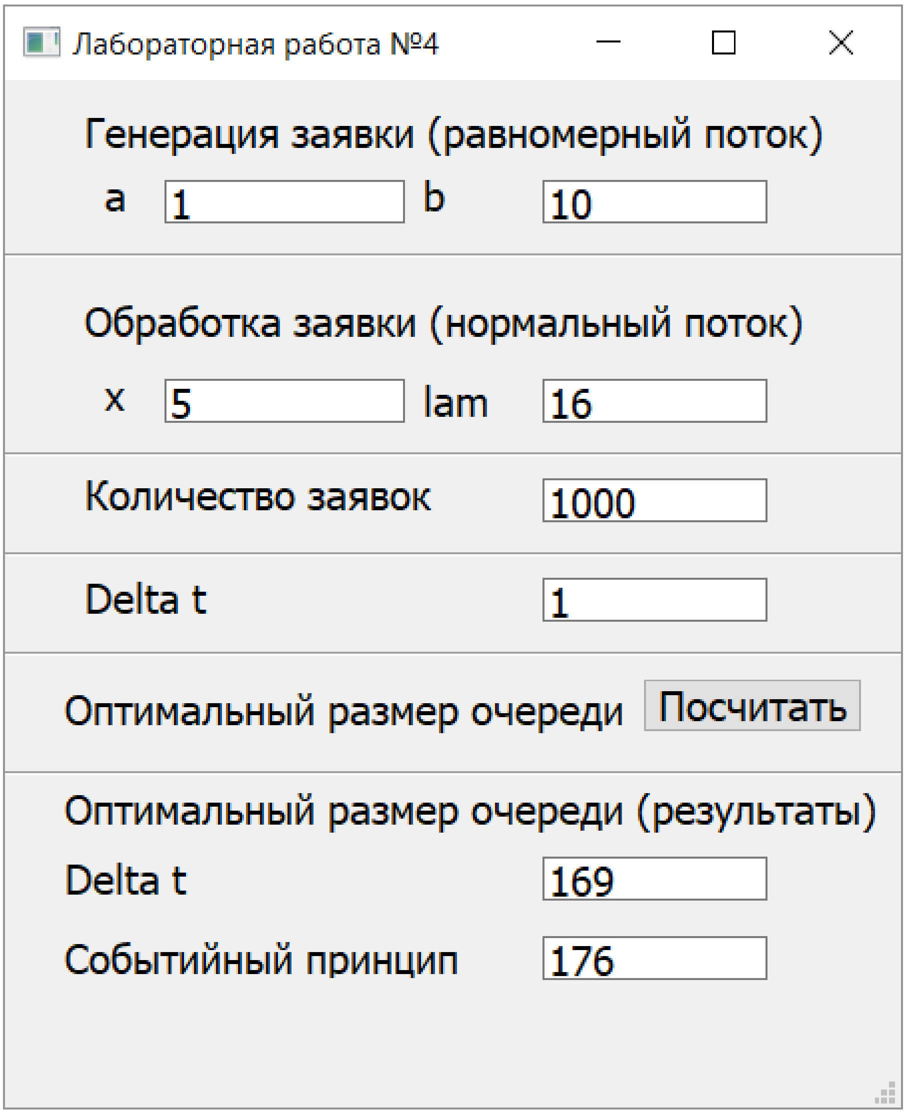

Рис. 4. Количество заявок: 1000

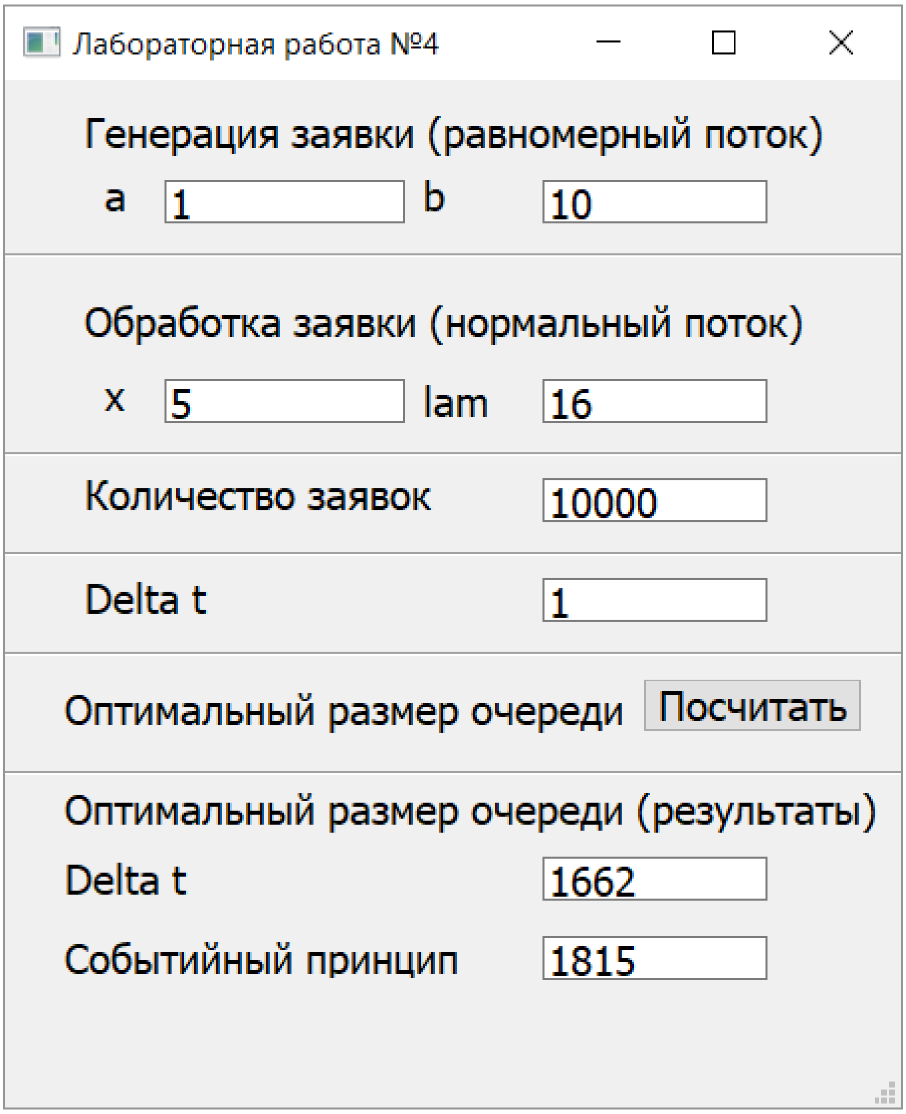

Рис. 5. Количество заявок: 10000