

# Лабораторная работа №7

Модель  $M|M|1|\infty$

Астраханцева А. А.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Реализация модели в xcos</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>12</b>

## Список иллюстраций

4.1	Значения переменных . . . . .	7
4.2	Суперблок поступления заявок . . . . .	8
4.3	Суперблок обработки заявок . . . . .	8
4.4	Модель $M M 1 \infty$ в xcos . . . . .	9
4.5	Динамика размера очереди . . . . .	9
4.6	Поступление (голубой) и обработка (зеленый) заявок . . . . .	10

# 1 Цель работы

Реализовать модель  $M|M|1|\infty$  с помощью средства имитационного моделирования Scilab, xcos.

## 2 Задание

1. Реализовать модель в xcos

### 3 Теоретическое введение

Теория массового обслуживания (или теория очередей) является разделом теории вероятностей, целью которого является изучение и оптимизация систем массового обслуживания (СМО). СМО представляют собой модели, в которых заявки поступают в систему, где они обслуживаются в соответствии с определенной дисциплиной. Одной из наиболее простых и широко используемых моделей СМО является система типа  $M|M|1|\infty$ , где:

$M|M|1$ : Означает, что заявки поступают в систему по пуассоновскому потоку ( $M$ ), обслуживаются одним сервером (1), а время обслуживания также распределено по экспоненциальному закону ( $M$ ).

$\infty$ : Указывает на то, что в системе нет ограничений на количество заявок, которые могут находиться в очереди.

Эта модель часто используется для анализа различных характеристик СМО, таких как среднее время ожидания, среднее время пребывания в системе и вероятность наличия заявок в очереди. В лабораторной работе мы будем использовать программное обеспечение xcos для моделирования и анализа поведения системы  $M|M|1|\infty$ . Это позволит нам наглядно продемонстрировать основные принципы теории массового обслуживания и оценить эффективность системы при различных условиях [2],[3].

## 4 Реализация модели в xcos

Откроем окно Scilab, далее - инструменты - визуальное программирование xcos. Зафиксируем начальные данные:  $\lambda = 0.3$ ,  $\mu = 0.35$ ,  $z_0 = 6$ . В меню “Моделирование -> Задать переменные окружения” зададим значения переменных  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $z_0$  (рис. 4.1).

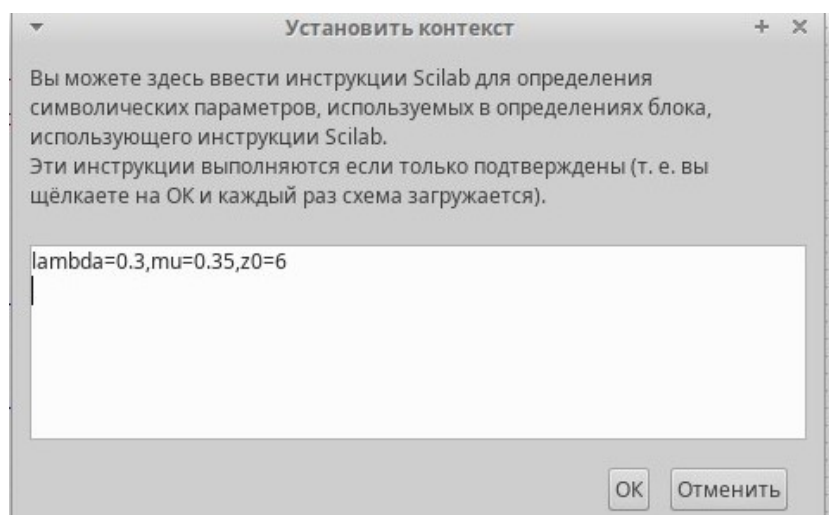


Рис. 4.1: Значения переменных

Суперблок, моделирующий процесс поступления заявок, представлен на рис 4.2.

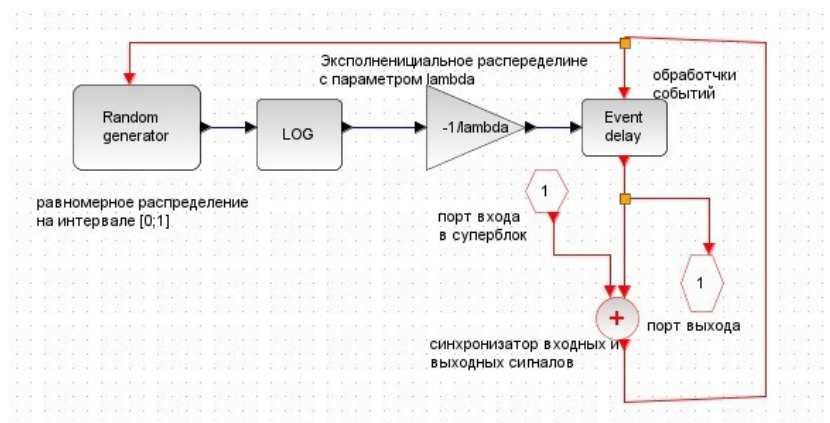


Рис. 4.2: Суперблок поступления заявок

Суперблок, моделирующий процесс обработки заявок, представлен на рис 4.3.

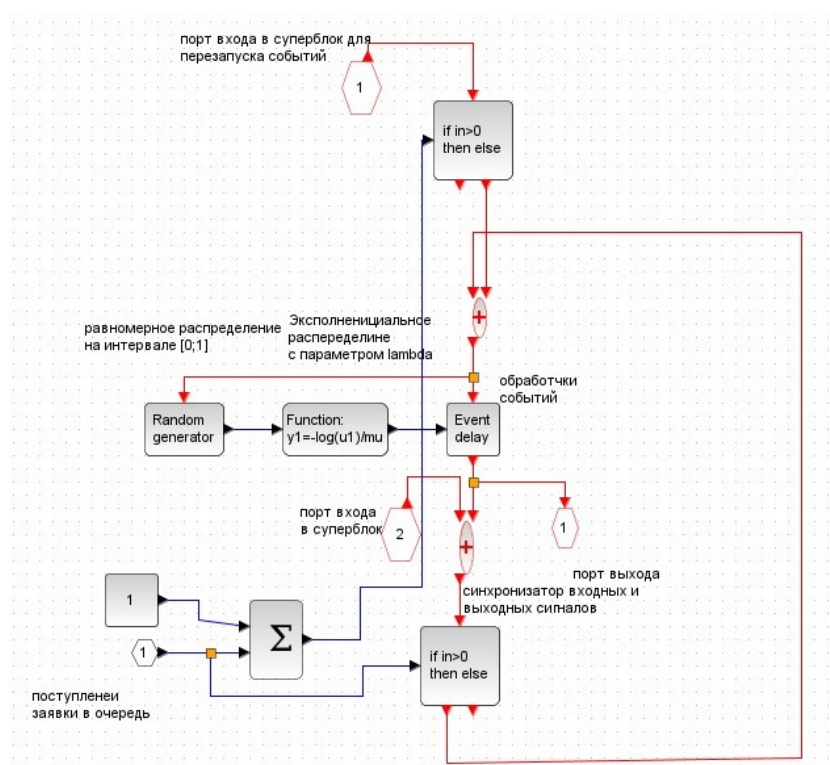


Рис. 4.3: Суперблок обработки заявок

Готовая модель  $M|M|1|\infty$  представлена на рис.4.4.



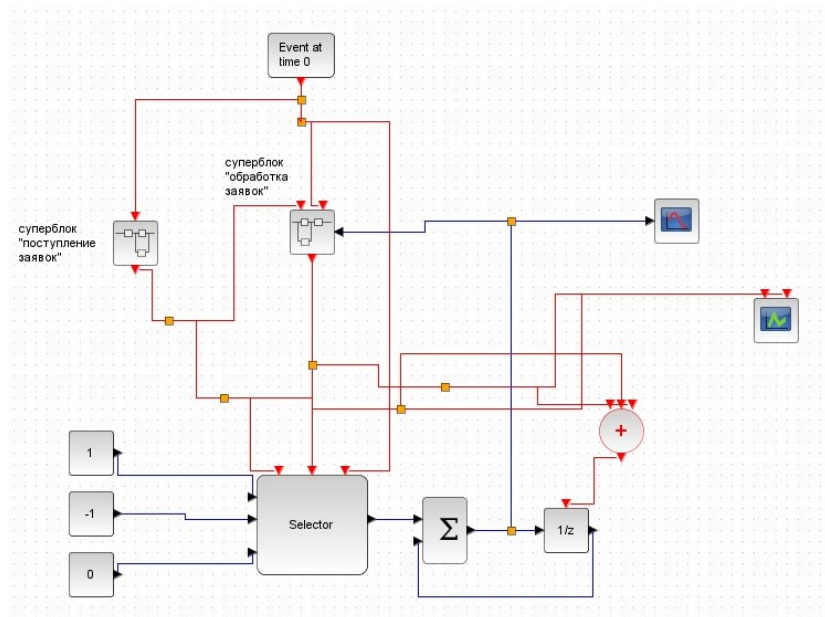


Рис. 4.4: Модель  $M|M|1|\infty$  в xcos

Результат моделирования представлен на рис. 4.5 и 4.6.

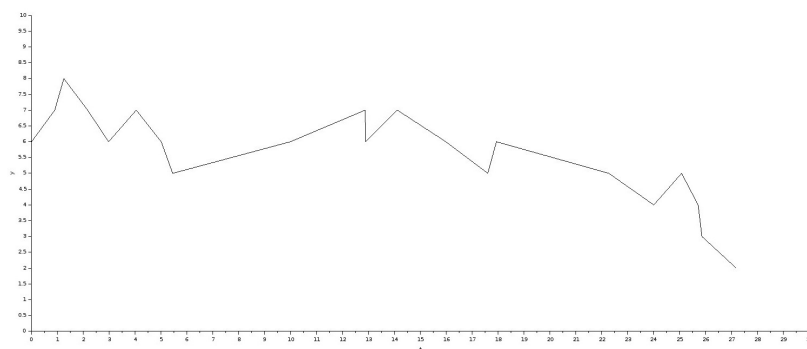


Рис. 4.5: Динамика размера очереди

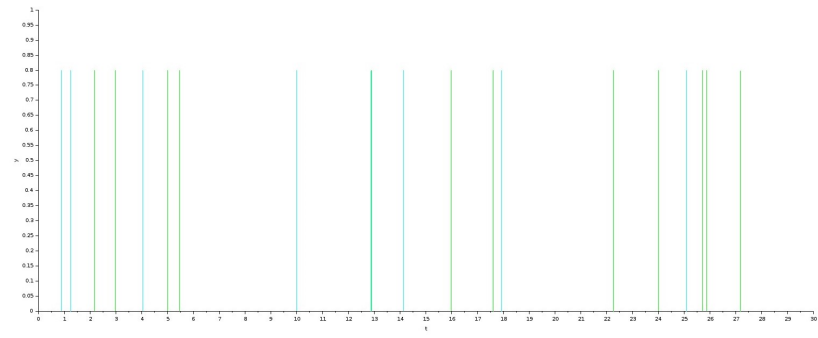


Рис. 4.6: Поступление (голубой) и обработка (зеленый) заявок

## 5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы я реализовала модель  $M|M|1|\infty$  с помощью средства имитационного моделирования Scilab, xcos.

## Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Руководство к лабораторной работе №7. Моделирование информационных процессов. Модель « $M|M|1|\infty$ » - 2025. — 4 с.
2. Плескунов М.А. Теория массового обслуживания : учебное пособие / М-во науки и высшего образования РФ, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. — 264 с.
3. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. — М.: Наука, 2017. — 432 с.