

Лабораторная работа №7

Модель системы массового обслуживания типа $M|M|1|\infty$

Ибатулина Дарья Эдуардовна, НФИбд-01-22

Содержание

1	Теоретическое введение	4
2	Цель работы	5
3	Задание	6
4	Выполнение лабораторной работы	7
5	Выводы	11
	Список литературы	12

Список иллюстраций

4.1	Задание переменных окружения в xcos для модели	7
4.2	Суперблок, моделирующий поступление заявок	8
4.3	Суперблок, моделирующий обработку заявок	8
4.4	Модель $M M 1 \infty$ в xcos	9
4.5	Динамика размера очереди	9
4.6	Поступление и обработка заявок	10

1 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).

∞ : 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].

2 Цель работы

Рассмотреть пример моделирования в *xcos* системы массового обслуживания типа $M|M|1|\infty$ [1].

3 Задание

1. Реализовать модель системы массового обслуживания типа $M|M|1|\infty$;
2. Построить график поступления и обработки заявок;
3. Построить график динамики размера очереди.

4 Выполнение лабораторной работы

Зафиксируем начальные данные: $\lambda = 0.3$, $\mu = 0.35$, $z_0 = 6$ [1]. В меню *Моделирование* -> *Установить контекст* зададим значения коэффициентов (рис. 4.1) [4].

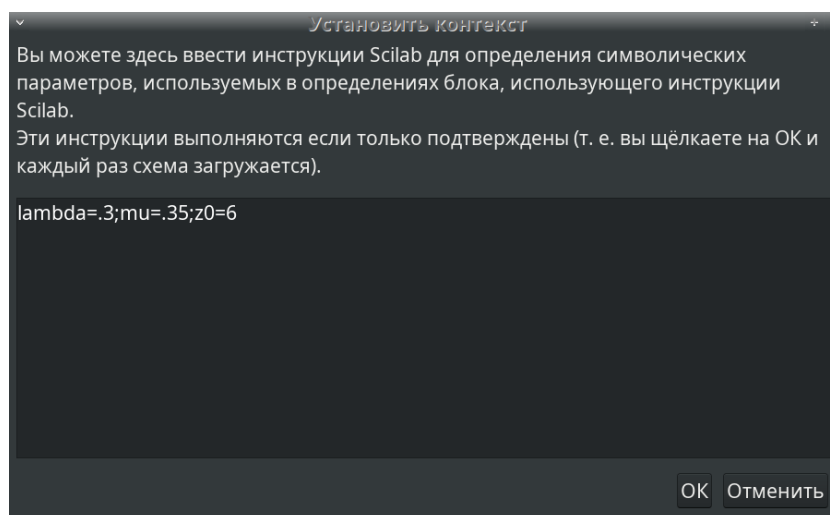


Рис. 4.1: Задание переменных окружения в xcos для модели

Суперблок, моделирующий поступление заявок, представлен на рис. 4.2. Заявки поступают в систему по пуассоновскому закону[2]. Поступает заявка в суперблок, идет в синхронизатор входных и выходных сигналов, происходит равномерное распределение на интервале $[0; 1]$ (также заявка идет в обработчик событий), далее идет преобразование в экспоненциальное распределение с параметром λ , затем заявка опять попадает в обработчик событий и выходит из суперблока [4].

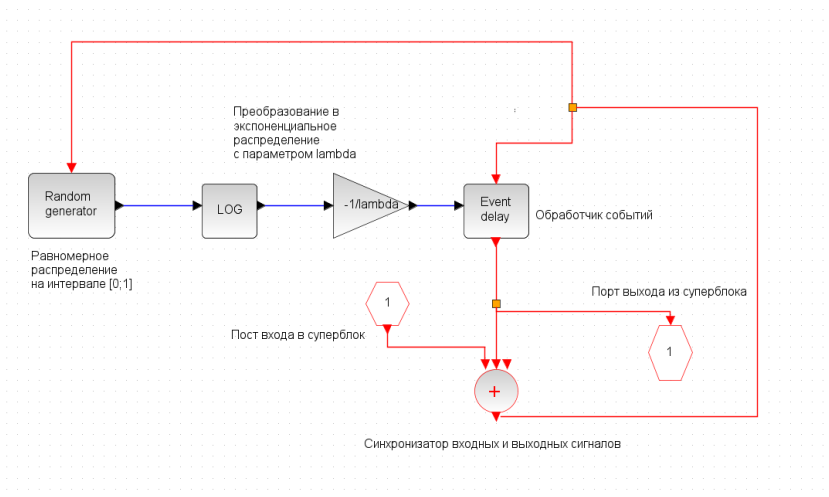


Рис. 4.2: Суперблок, моделирующий поступление заявок

Суперблок, моделирующий процесс обработки заявок, представлен на рис. 4.3. Тут происходит обработка заявок в очереди по экспоненциальному закону.

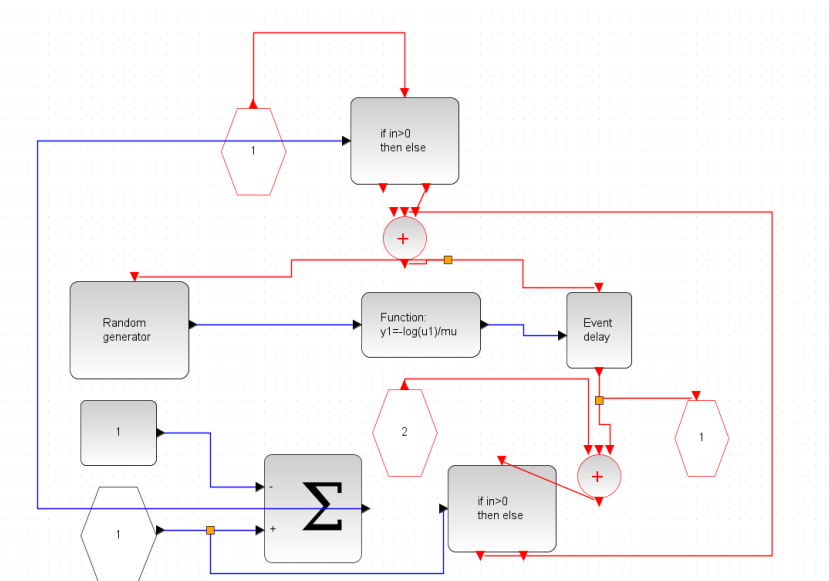


Рис. 4.3: Суперблок, моделирующий обработку заявок

Готовая модель $M|M|1|\infty$ представлена на рис. 4.4. Здесь имеется селектор, два суперблока, построенных ранее, первоначальное событие на вход в суперблок,

суммирование, оператор задержки (имитация очереди), также есть регистрирующие блоки: регистратор размера очереди и регистратор событий [4].

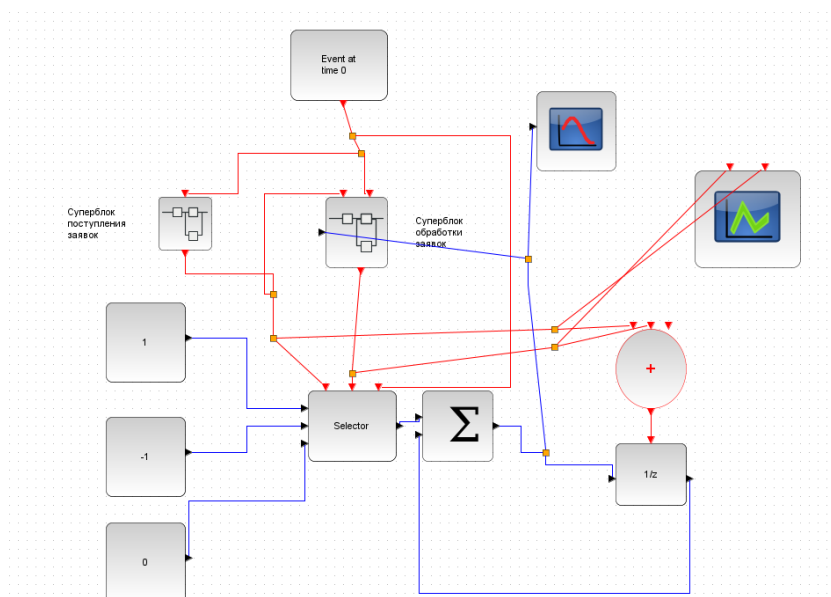


Рис. 4.4: Модель $M|M|1|\infty$ в xcos

Результат моделирования представлен на рис. 4.5 и 4.6. График динамики размера очереди начинается со значения 6, потому что мы указали $z_0 = 6$ [1].



Рис. 4.5: Динамика размера очереди



Рис. 4.6: Поступление и обработка заявок

5 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я рассмотрела пример моделирования в xcos системы массового обслуживания типа $M|M|1|\infty$.

Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Руководство к лабораторной работе №7. Моделирование информационных процессов. Модель системы массового обслуживания типа $M|M|1|\infty$ - 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.
4. Капля В.И., Капля Е.В. [Электронный ресурс] / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ. — Волжский, 2022. — Режим доступа: <http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/PDF/720548296.pdf> — Загл. с титул. экрана.