

Лабораторная работа 7

Модель $M|M|1$

Ендонова Арюна Валерьевна

Содержание

Цель работы	4
Задание	5
Выполнение лабораторной работы	6
Выводы	11
Список литературы	12

Список иллюстраций

1	Задание переменных окружения в xcos для модели	6
2	Суперблок, моделирующий поступление заявок	7
3	Суперблок, моделирующий обработку заявок	8
4	Модель $M M 1 \infty$ в xcos	9
5	Динамика размера очереди	9
6	Поступление и обработка заявок	10

Цель работы

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

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.

Выполнение лабораторной работы

Зафиксируем начальные данные: $\lambda = 0.3$, $\mu = 0.35$, $z_0 = 6$. В меню Моделирование, Установить контекст зададим значения коэффициентов (рис. [-@fig:001]).

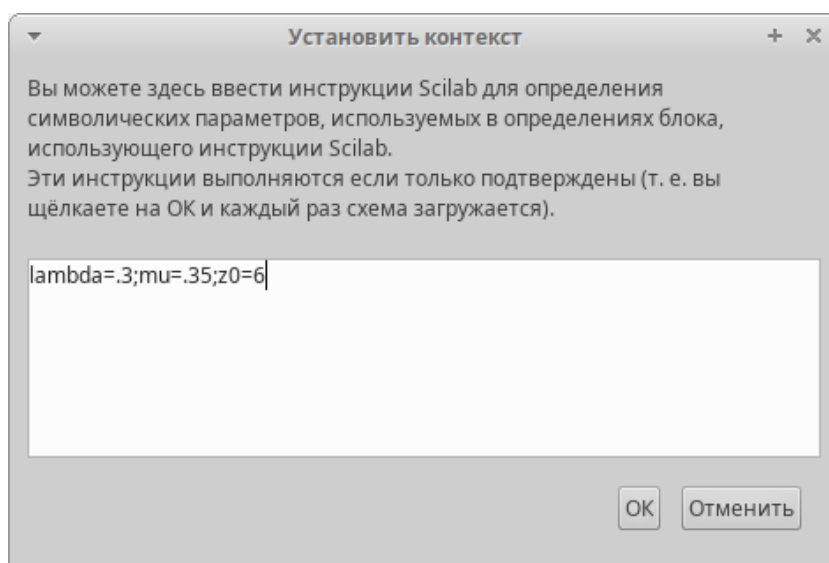


Рис. 1: Задание переменных окружения в xcos для модели

Суперблок, моделирующий поступление заявок, представлен на рис. [-@fig:002]. Тут у нас заявки поступают в систему по пуассоновскому закону. 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 , далее заявка опять попадает в обработчик событий и выходит из суперблока.

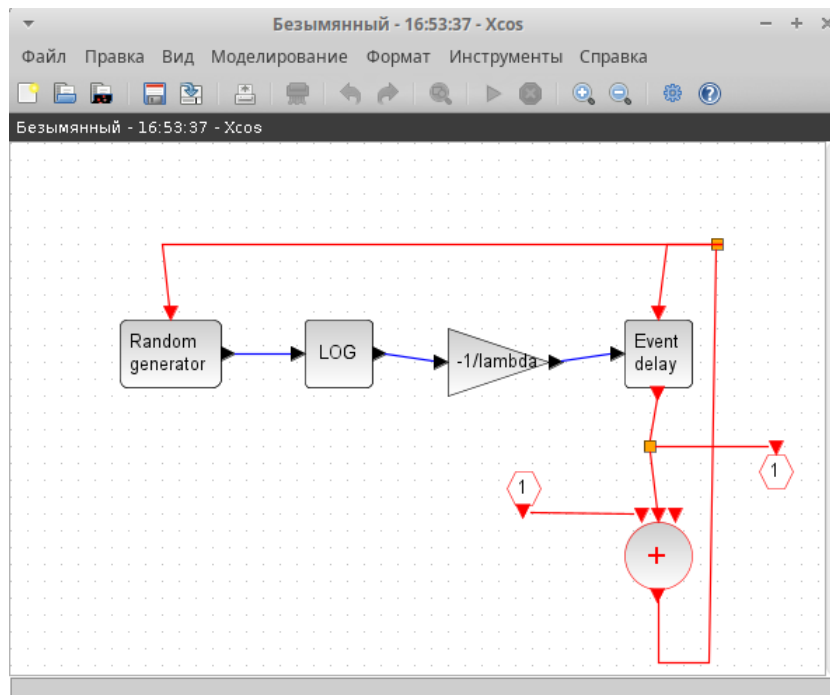


Рис. 2: Суперблок, моделирующий поступление заявок

Суперблок, моделирующий процесс обработки заявок, представлен на рис. [-@fig:003]. Тут происходит обработка заявок в очереди по экспоненциальному закону.

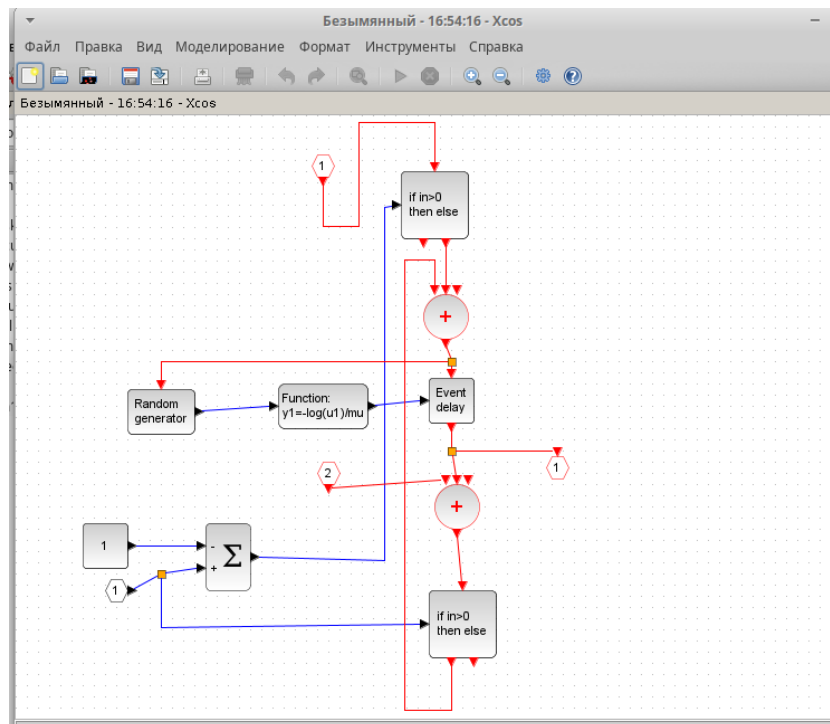


Рис. 3: Суперблок, моделирующий обработку заявок

Готовая модель $M|M|1|_{\infty}$ представлена на рис. [-@fig:004]. Тут есть 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.

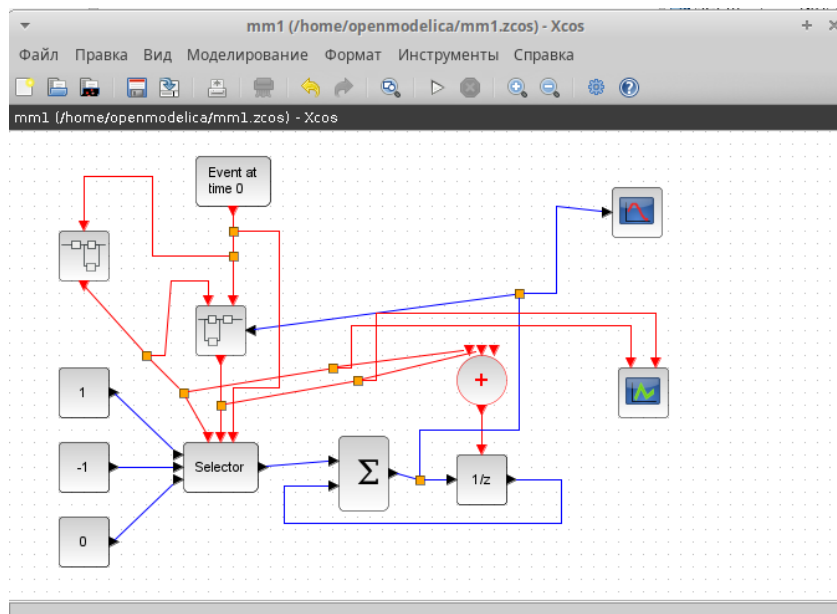


Рис. 4: Модель $M|M|1|\infty$ в xcos

Результат моделирования представлен на рис. [-@fig:005] и [-@fig:006]. График динамики размера очереди начинается со значения 6, потому что мы указали $z_0 = 6$.

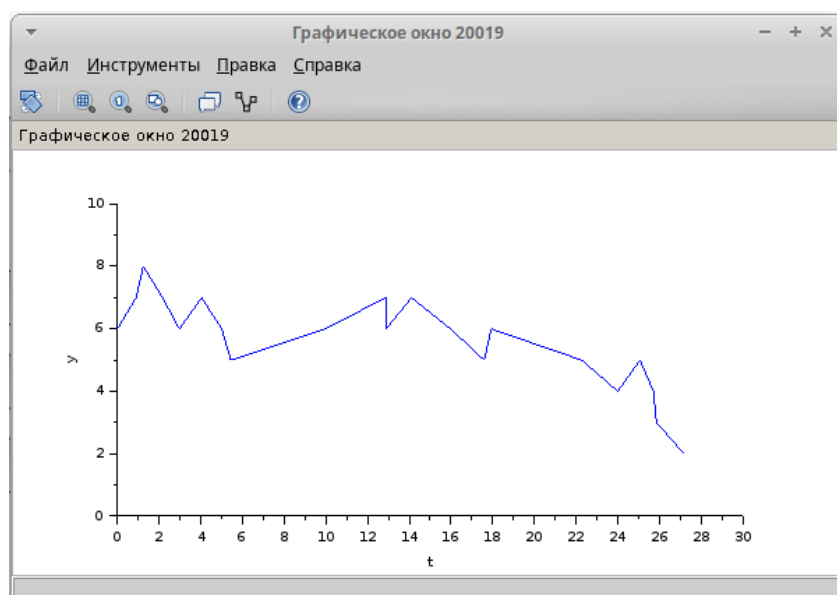


Рис. 5: Динамика размера очереди

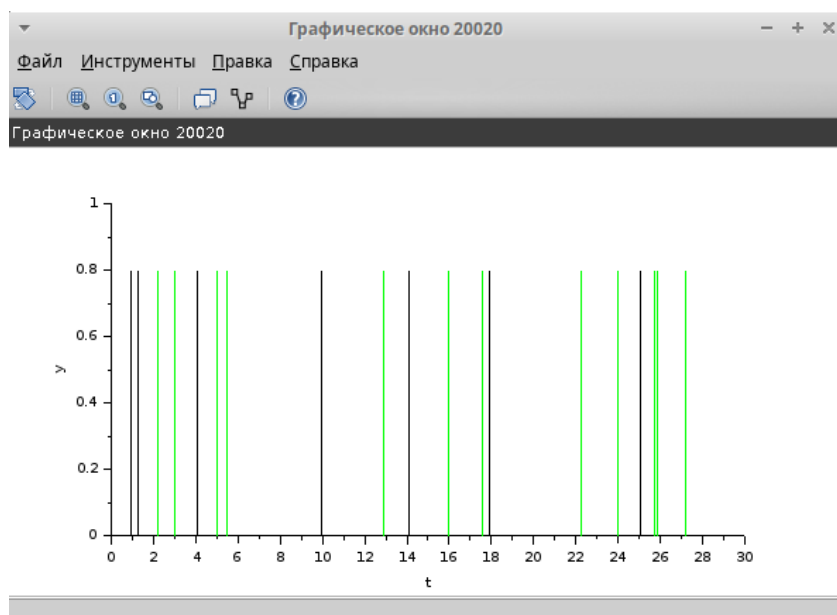


Рис. 6: Поступление и обработка заявок

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. Модель $M|M|1|^\infty$. – Москва, 2025. – 78 с.
2. Система массового обслуживания $M/M/1$ // Exponenta. URL: <https://docs.exponenta.ru/simevents/ugm-1-queueing-system.html> (дата обращения: 04.04.2025).
3. Постников В.М., Спиридонов С.Б., Терехов В.И. Аналитические модели автоматизированных систем обработки информации и управления: курс лекций // Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана. URL: https://e-learning.bmstu.ru/iu5/pluginfile.php/12304/mod_resource/content/1/Лекции_часть_1_23.pdf.
4. Латипова А.Т., Шпигель Е.Л. Специализированные стационарные СМО и их функциональные характеристики // Южно-Уральский государственный университет.
5. Стандартная модель // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Стандартная_модель (дата обращения: 04.04.2025).