

Лабораторная работа №10

Моделирование СМО по времени

В магазине самообслуживания установлено, что поток покупателей является простейшим с интенсивностью 2 покупателя в минуту. В магазине установлен один кассовый аппарат, позволяющий добиться интенсивности потока обслуживания 2 покупателя в минуту. Определить характеристики СМО при условии, что очередь ограничена пятью покупателями при входе в зал самообслуживания.

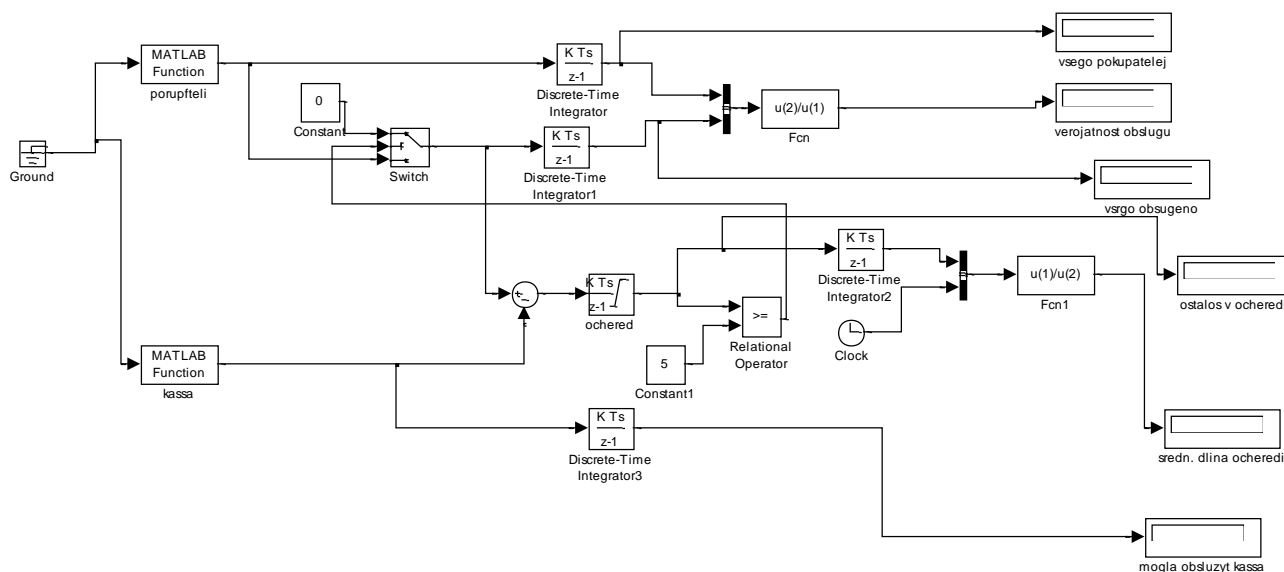
Существуют два метода реализации механизма модельного времени - с постоянным шагом и по особым состояниям. Рассмотрим первый метод. При использовании данного метода отсчет системного времени ведется через фиксированные, выбранные исследователем интервалы времени. События в модели считаются наступившими в момент окончания этого интервала.

Тогда, чтобы смоделировать простейший поток покупателей и обслуживания, надо воспользоваться пуассоновским распределением, которое моделирует количество событий в единицу времени (за единицу времени возьмем 1 мин).

Задание.

1. Построение модели.

1.1. Соберите модель, взяв за образец схему на рис.



1.2. Задайте в блоке **MATLAB Fcn** функцию для моделирования потока покупателей с интенсивностью 2 чел/мин – это будет функция `poissrnd(2)`. Поскольку касса работает с такой же интенсивностью, то во втором блоке **MATLAB Fcn** тоже поставьте такую же функцию `poissrnd(2)`.

1.3. Из количества пришедших покупателей вычтем количество обслуженных кассиром в блоке **Sum**, оставшихся будем накапливать в блоке **Discrete-TimeIntegrator**. Но, чтобы не накапливать «отрицательную» очередь,

настройте блок **Discrete-TimeIntegrator** так, чтобы нижняя граница выходного сигнала была неотрицательной. Поставьте флажок в окошке *Ограничение выходных сигналов*, потом поставьте 0 в параметре *Нижнее предельное значение*. Все остальные блоки **Discrete-TimeIntegrator** просто суммируют входные сигналы, и их настраивать не нужно.

1.4. Чтобы организовать ограничение по очереди, работают несколько блоков. Блок **Relational Operator** сравнивает размер очереди с ограничением в 5 покупателей, и, если очередь больше 5, то отправляет управляющий сигнал на блок **Switch** – Переключатель, который ограничивает вход покупателей, не пропуская сигнал с блока **MATLAB Fcn**, а пропуская 0. Настройте блок **Switch**, установив в нем пороговое значение 1.

1.5. В блоках Fcn и Fcn1 введите указанные функции пользователя.

2. Настройка модели.

2.1. Настройте данную модель: шаг, фиксированный размером 1, логические сигналы выключить.

2.2. Запустите на выполнение построенную модель для проверки, указав, например, время 100.

3. Подготовка статистического эксперимента.

1. Поскольку в условиях задачи о времени работы магазина ничего не сказано, то можете предположить сами разные варианты: 10, 12, 16 часов, к примеру, при этом учтите, что шаг по времени у нас равен 1 минуте, поэтому в настройках установите время работы модели 600, 720, 1060 минут.

3.2. Блоки **MATLAB Fcn** со случайными числами не имеют начальных зерен, просто каждый запуск модели будет генерировать разные, неповторяющиеся, последовательности. Поэтому просто выполните 6–10 прогонов для каждого значения времени, заполните таблицу, проведите расчеты, сделайте выводы.

3.3. Измените параметры функции `poissrnd` и объясните полученные результаты.

4. Решение собственной задачи.

Вариант 1

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 8 ± 4 . Время обслуживания 8 ± 3 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 10 часов.

Вариант 2

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 10 ± 4 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 7 ± 4 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 5 часов.

Вариант 3

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 10 ± 6 . Время обслуживания 9 ± 4 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 12 часов.

Вариант 4

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 9 ± 3 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 6 ± 5 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 6 часов.

Вариант 5

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 9 ± 5 . Время обслуживания 10 ± 3 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 9 часов.

Вариант 6

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 12 ± 5 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 9 ± 4 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 4 часов.

Вариант 7

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 11 ± 3 . Время обслуживания 11 ± 4 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 8 часов.

Вариант 8

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 14 ± 6 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 8 ± 3 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 7 часов.

Вариант 9

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 8 ± 4 . Время обслуживания 8 ± 3 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 10 часов.

Вариант 10

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 10 ± 4 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 7 ± 4 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 5 часов.

Вариант 11

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 10 ± 6 . Время обслуживания 9 ± 4 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 12 часов.

Вариант 12

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 9 ± 3 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 6 ± 5 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 6 часов.

Вариант 13

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 9 ± 5 . Время обслуживания 10 ± 3 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 9 часов.

Вариант 14

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 12 ± 5 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 9 ± 4 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 4 часов.

Вариант 15

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 11 ± 3 . Время обслуживания 11 ± 4 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 8 часов.

Вариант 16

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 14 ± 6 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 8 ± 3 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 7 часов.

Вариант 17

Промоделировать работу билетной кассы аэрофлота. Интервалы прихода пассажиров распределены равномерно, в интервале 8 ± 4 . Время обслуживания 8 ± 3 также распределено равномерно. Пассажиры обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Необходимо промоделировать работу кассы в течение 10 часов.

Вариант 18

В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов распределены равномерно, 10 ± 4 минут. Время обслуживания так же равномерно распределено по 7 ± 4 минут. Клиенты обслуживаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы обменного пункта должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу пункта в течение 5 часов.