Министерство образования и науки Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Кафедра ИС

Отчет

По дисциплине: “Моделирование систем”

Лабораторная работа №2

“Исследование способов моделирования

непрерывно-стохастических систем”

Выполнил:

ст.гр. ИС/б-17-2

Долженко И.А.

Проверила:

Безуглая А.Е.

Севастополь

2020

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование характеристик одноканальной системы массового обслуживания, используя аналитический и имитационный методы моделирования. Изучение особенностей работы и получение практических навыков постановки, отладки и получения результатов с помощью пакета моделирования AnyLogic.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Оценить аналитическими методами вероятность нахождения в системе заявок для среднее число и дисперсию числа заявок в системе и в очереди.

2. Построить графики функции распределения времени пребывания заявки в системе для .

3. Оценить среднее и дисперсию времени пребывания заявки в системе.

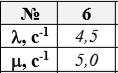
4. Запрограммировать модель одноканальной СМО, в соответствии с требованиями программы моделирования. Подставить в нее исходные данные (для источника и обслуживающего прибора) согласно варианту задания. Вывести всю необходимую статистику и сохранить ее для дальнейшего анализа.

5. Ввести в программу снятие статистики об ожидании в очереди при обслуживании устройством. Определить среднее время пребывания заявки в системе . Сопоставить полученные результаты с аналитическими расчетами.

6. Повторить п.4-5 для значений . Определить . Построить график зависимости и коэффициента использования прибора (загрузки системы ).

7. Сделать выводы.

Вариант 6



3 ХОД РАБОТЫ

1. Оценим аналитическими методами вероятность нахождения в системе заявок для среднее число и дисперсию числа заявок в системе и в очереди.

Вероятность нахождения в системе заявок определяется по формуле:

где

Таблица 1 – Вероятность нахождение в системе заявок для

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 0 | 0,1 |
| 1 | 0,09 |
| 2 | 0,081 |
| 3 | 0,0729 |
| 4 | 0,06561 |
| 5 | 0,059049 |
| 6 | 0,053144 |
| 7 | 0,04783 |
| 8 | 0,043047 |
| 9 | 0,038742 |
| 10 | 0,034868 |

Среднее и дисперсия числа заявок в системе определяются как:

Среднее и дисперсия числа заявок, находящихся в очереди к прибору, соответственно равны:

2. Построим графики функции распределения времени пребывания заявки в системе для .

Средний интервал времени между поступлением заявок:

Среднее время обслуживания заявок:

Минимальное время моделирования, можно определить из следующей зависимости:

По функции распределения времени пребывания заявки в системе построим график:

Таблица 2 – Значения функции распределения времени пребывания заявки в системе для , где

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 0 | 0 |
| 1 | 0,190307 |
| 2 | 0,344397 |
| 3 | 0,469163 |
| 4 | 0,570185 |
| 5 | 0,651982 |
| 6 | 0,718212 |
| 7 | 0,771838 |
| 8 | 0,815259 |
| 9 | 0,850416 |
| 10 | 0,878883 |

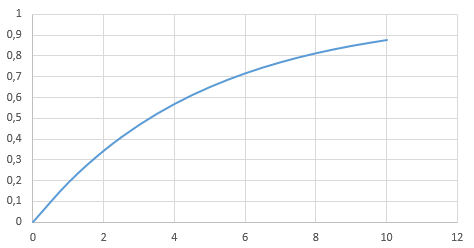


Рисунок 1 – График функции распределения времени

пребывания заявки в системе

3. Оценим среднее и дисперсию времени пребывания заявки в системе.

4. Запрограммируем модель одноканальной СМО, в соответствии с требованиями программы моделирования. Подставим в нее исходные данные (для источника и обслуживающего прибора) согласно варианту задания.

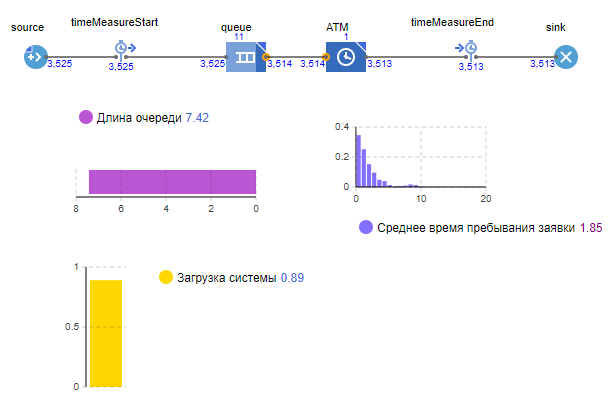


Рисунок 2 – Исходная модель

Заявками будут посетители банка, а объект Source будет моделировать их приход в банковское отделение ().

ATM (Delay) моделирует задержку в банкомате ().

Из диаграмм на рисунке 2 можно сделать вывод, что среднее время пребывания заявки в системе составляет 2 минуты, что сходится с аналитическими расчетами. Средняя длина очереди равна ~8, а загрузка системы равна 0.9, что соответствует значению аналитического моделирования.

ВЫВОДЫ

В ходе данной лабораторной работы были исследованы характеристики одноканальной системы массового обслуживания, с использованием аналитического и имитационного методов моделирования. Были изучены особенности работы и получены практические навыки постановки, отладки и получения результатов с помощью пакета моделирования Anylogic.