Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Кафедра ИС

Отчет

По дисциплине: «Моделирование систем»

Лабораторная работа №2

«Исследование способов моделирования  
 дискретно-стохастических систем»

Выполнил:

ст.гр. ИС-17-2о

Волобуев Ю.С.

Проверил:

Абрамович А.Ю.

Севастополь

2020

1 ЦЕЛЬ

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

2 ЗАДАНИЕ

1. Оценить аналитическими методами вероятность нахождения в системе  
n заявок Ρn (3) для n = 0,1,2,…,10, среднее число и дисперсию числа заявок в  
системе и в очереди (5,6,7,8).

2. Построить графики функции распределения времени пребывания заявки в системе Q(t) (9), (10) для t = 0, ∆t , 2\* ∆t ,…,10\* ∆t .

3. Оценить среднее и дисперсию времени пребывания заявки в системе  
(11), (12).

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

5. Повторить п.4, введя в программу снятие статистики об ожидании в  
очереди при обслуживании устройством. Сопоставить полученные файлы результатов. Определить среднее время пребывания заявки в системе u.

6. Повторить п.4 для значений t = ∆t , 5\* ∆t ,…,50\* ∆t . Определить u. Построить график зависимости u и коэффициента использования прибора (загрузки системы ρ).

7. Сравнить результаты моделирования с расчетами по аналитическим зависимостям. Сделать выводы

λ = 1.5 с-1

µ = 2.0 с-1

3 ХОД РАБОТЫ

Оценим аналитическими методами вероятность нахождения в системе n заявок Ρn (3) для n = 0,1,2,…,10, среднее число и дисперсию числа заявок в системе и в очереди.

𝜌𝜆/µ0.75

Ρ0 1-ρ 0.25

Ρ1 ρ⋅Ρ0 0.19

(1+ ρ**)**Ρn Ρn=**1** + ρ ⋅ Ρn-**1** ,n>1

Ρn (1- ρ)

Ρ2 = (1- ρ) 0.14

Ρ3 (1- ρ) 0.1

Ρ4 = (1- ρ) 0.08

Ρ5 (1- ρ) 0.06

Ρ6 = (1- ρ) 0.04

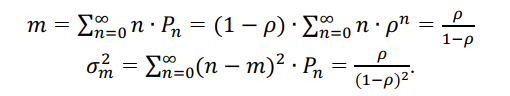
Ρ7 (1- ρ) 0.03

Ρ8 = (1- ρ)

Ρ9 (1- ρ) 0.019

Ρ10 = (1- ρ) 0.014

Среднее и дисперсия числа заявок в системе:



m = 3

= 12

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





l=2.25

=10.6875

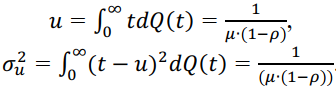
Построим график функции распределения времени пребывания заявки в системе Q(t) (9), (10) для t = 0, ∆t , 2\* ∆t ,…,10\* ∆t .





Рисунок 1 — График функции распределения времени пребывания заявки в системе Q(t)

Оценим среднее и дисперсию времени пребывания заявки в системе



𝑢 = 2

= 4

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

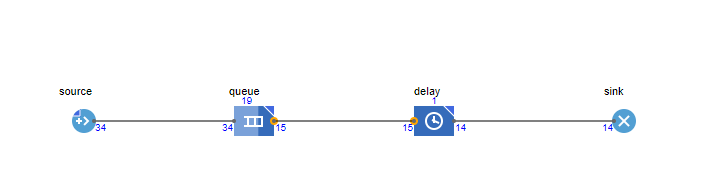


Рисунок 2 — Модель одноканальной СМО

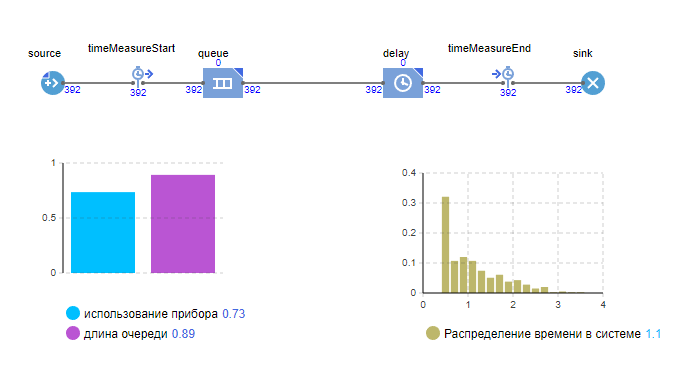


Рисунок 3 — Добавление статистики

Из диаграммы можно сделать вывод, что среднее время пребывания заявки в системе составляет 1,1 секунды. Среднее время пребывания практически совпало с аналитически рассчитанным.

Значения по использованию прибору и нахождению в очереди не совпали с аналитически рассчитанными, однако на практике они оказались лучше, из чего можно сделать вывод что прибор работает достаточно эффективно.

ВЫВОДЫ

В ходе данной лабораторной работы были исследованы характеристики одноканальной системы массового обслуживания, используя аналитический и имитационный методы моделирования. Запрограммирована одноканальная СМО прибора с помощью пакета моделирования Anylogic.