**Университет ИТМО**

**Лабораторная работа №4 «Исследование сетевых моделей массового обслуживания»**

*по дисциплине: Моделирование*

Вариант 36\6

Выполнили: Соболев Иван, Верещагин Егор, P34312

Преподаватель: Тропченко Андрей Александрович

Санкт-Петербург

2024

Содержание

[1. Цель 3](#_Toc183510765)

[2. Задачи 3](#_Toc183510766)

[3. Выполнение 3](#_Toc183510767)

[4. Вывод 3](#_Toc183510768)

# Цель

Исследование свойств системы, моделируемой в виде замкнутых и разомкнутых сетей массового обслуживания (СеМО) с однородным потоком заявок с применением имитационного моделирования при различных предположениях о параметрах структурно-функциональной организации и нагрузки.

# Выполнение

## Исходные данные

*Таблица 1. Структурные параметры и количество заявок ЗСеМО.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Кол-во**  **узлов** | **Количество приборов в узлах** | | | | **Номер**  **узла** | **Тип**  **модели** |
| **У1** | **У2** | **У3** | **У4** |
| 36 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | М3 |

*Таблица 2. Вероятности передач и средние длительности обслуживания заявок в узлах ЗСеМО.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Вероятность передач** | | | **Средние длительности обслуживания** | | | |
| **P10** | **P12** | **P13** | **B1** | **B2** | **B3** | **B4** |
| 6 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 1 | 15 | 10 | 6,4 |

A diagram of a diagram

Description automatically generated

*Рисунок 1. Граф модели.*

# ЗСеМО

## Описание модели

* Сеть массового обслуживания – замкнутая четырехузловая.
* Количество приборов в узлах: узлы 2, 3 и 4 – одноканальные, узел 1 – четырехканальный.
* Поток заявок однородный.
* Средние длительности обслуживания заявок в узлах ЗСеМО: b1=1, b2=15, b3=10, b4=6,4
* Вероятности передач:

*Таблица 3. Матрица вероятностей передач.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 |  | 1 |  |  |  |
| 1 | 0,2 |  | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| 2 |  | 1 |  |  |  |
| 3 |  | 1 |  |  |  |
| 4 |  | 1 |  |  |  |

* Рассчитанные значения коэффициентов передач для узлов сети:

A math equations with numbers

Description automatically generated with medium confidence

Полагая a0 = 1, можно найти корни системы уравнений:

α1= 5

α2= 1.5

α3= 1.5

α4= 1

* Число заявок, циркулирующих в замкнутой СеМО – варьируемый параметр, который мы будем изменять в процессе исследования.

## Предположения и допущения

* Длительности обслуживания заявок во всех узлах распределены по экспоненциальному закону с интенсивностями μ1 = 1 , μ2 = 1, μ3= 1 , μ4= 1 . где b1, b2, b3, b4 – средние длительности 𝑏3 𝑏4 обслуживания заявок. В некоторых экспериментах будем изменять закон распределения времени обслуживания заявок в узле 3.
* Приборы в узлах У1 и У4 идентичны, любая заявка может обслуживаться в любом приборе.
* Заявка после обслуживания в У1 с вероятностью p10 = 0,2 возвращается в тот же узел 1.
* Дуга, выходящая из узла 1 и входящая обратно в этот же узел, рассматривается как внешняя по отношению к СеМО, и на ней выбирается нулевая точка «0».

## Разработка имитационной модели

# Вывод