Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Дисциплина: Моделирование

**Учебно-исследовательская работа 2**

**«Исследование Систем Массового Обслуживания на Марковских Моделях»**

Вариант 37/73

**Выполнили:**

Чжоу Хунсян

Группа: P34131

**Преподаватель:**

Тропченко Андрей Александрович

2024 г.

Санкт-Петербург

**Оглавление**

[1. Цель работы 3](#_Toc183648539)

[2. Постановка задачи и исходные данные: 4](#_Toc183648540)

[Параметры структурной и функциональной организации исследуемых систем: 4](#_Toc183648541)

[Параметры загрузки: 4](#_Toc183648542)

[3. Описание исследуемой системы: 5](#_Toc183648543)

[4. Выполнение 7](#_Toc183648544)

[5. Вывод 8](#_Toc183648545)

## 1. Цель работы

Изучение метода марковских случайных процессов и его применение для исследования простейших моделей – систем массового обслуживания (СМО) с однородным потоком заявок.

## 2. Постановка задачи и исходные данные:

### Параметры структурной и функциональной организации исследуемых систем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| СИСТЕМА\_1 | | СИСТЕМА\_2 |  | Критерий эффект. |
| П | ЕН | П | ЕН |
| 2 | 4/2 | 3 | 0/2/0 | (в) |

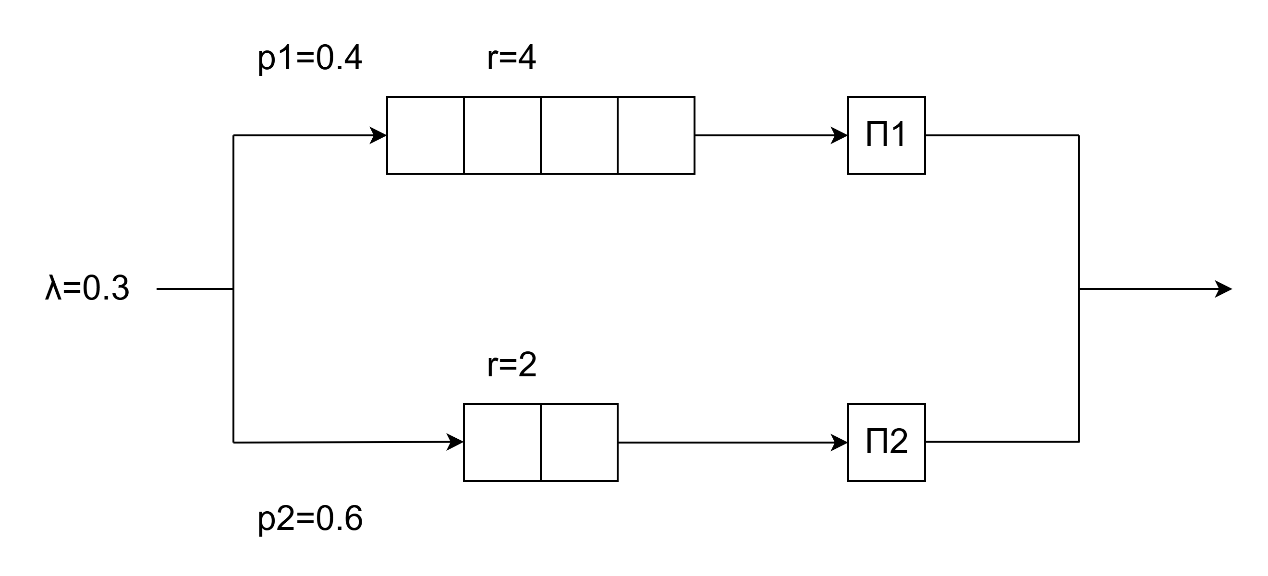
### Параметры загрузки:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенс. потока | Ср.длит. обсл. | Вероятность занятия прибора | | |
| λ, 1/с | b, c | П1 | П2 | П3 |
| 0.3 | 20 | 0.4 | 0.55 | 0.05 |

## 3. Описание исследуемой системы:

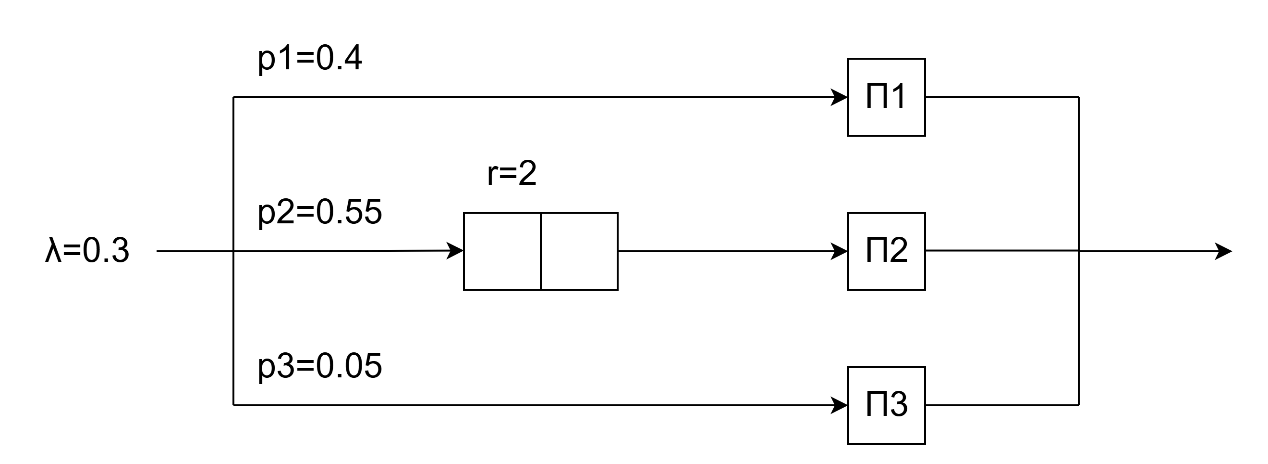
Система 1:

* Система содержит 2 обслуживающих прибора
* Поток поступающих в систему заявок однородный
* Длительность обслуживания заявок в приборе – величина случайная
* Перед первым прибором есть 4 место для заявок, ожидающих обслуживания и образующих очередь. Перед вторым прибором - 2 места.
* Поступающие в систему заявки образуют простейший поток с интенсивностью λ.
* Длительность обслуживания заявок в приборе распределена по экспоненциальному закону с интенсивностью μ = 1/ b , где b – средняя длительность обслуживания.
* Дисциплина буферизации – с потерями: заявка, поступившая в систему и заставшая накопитель заполненным, теряется.
* Дисциплина обслуживания – в порядке поступления по правилу «первым пришел – первым обслужен» (FIFO).
* Заявка, поступившая в систему, с заданной вероятностью занятия прибора направляется к соответствующему прибору и ставится в очередь, либо теряется, если накопитель заполнен или отсутствует



Система 2:

* Система содержит 3 обслуживающих прибора
* Поток поступающих в систему заявок однородный
* Длительность обслуживания заявок в приборе – величина случайная
* Перед вторым прибором есть 2 место для заявок, ожидающих обслуживания и образующих очередь. Перед первым и третьим приборами мест для ожидающих заявок нет.
* Поступающие в систему заявки образуют простейший поток с интенсивностью λ.
* Длительность обслуживания заявок в приборе распределена по экспоненциальному закону с интенсивностью μ = 1/ b , где b – средняя длительность обслуживания.
* Дисциплина буферизации – с потерями: заявка, поступившая в систему и заставшая накопитель заполненным, теряется.
* Дисциплина обслуживания – в порядке поступления по правилу «первым пришел – первым обслужен» (FIFO).
* Заявка, поступившая в систему, с заданной вероятностью занятия прибора направляется к соответствующему прибору и ставится в очередь, либо теряется, если накопитель заполнен или отсутствует



## Перечень состояний марковского процесса для исследуемой системы:

## 5. Вывод

В рамках лабораторной работы была дана числовая последовательность, для которой мы определили математическое ожидание, дисперсию и другие параметры. Далее мы проанализировали построенную гистограмму, по которой не было выявлено возрастания, убывания или периодичности последовательности. Исследуемую последовательность можно назвать случайной исходя из автокорреляционного анализа. Затем мы вычислили параметры аппроксимирующего закона и по ним сгенерировали новую последовательность. Коэффициент вариации первой и второй последовательности приближен к двум, Коэффициент автокорреляции первой и второй последовательности варьируется около нуля, исходя из этого можно сказать то, что выборка случайна. Математическое ожидание и дисперсия отличаются, но отличие не выходит за пределы доверительных интервалов.