Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и кибербезопасности

Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем

**Отчёт по расчетному заданию №4.2**

**Дисциплина:** Системный анализ и принятие решений

**Тема:** Замкнутые сети массового обслуживания

Выполнил студент гр. 5130901/10202 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О.Фамилия (подпись)

Принял преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.С. Сабонис

(подпись)

“ ” 2024 г.

Санкт-Петербург

2024

# Задача

Задана сеть массового обслуживания, включающая узла и источник с интенсивностью заданы матрица передач и описание узлов как систем массового обслуживания (число каналов, интенсивность обслуживания)

**Вариант: {{variant}}**

Матрица передач:

{{transmission\_matrix}}

1 узел: система M/M/{{node\_1\_channel\_count}},{{mu\_1}}

2 узел: система M/M/{{node\_2\_channel\_count}},{{mu\_2}}

3 узел: система M/M/{{node\_3\_channel\_count}},{{mu\_3}}

4 узел: система M/M/{{node\_4\_channel\_count}},{{mu\_4}}

Необходимо:

1. Построить граф сети;
2. Определить среднее число требований, среднее число ожидающих требований, среднее время пребывания и среднее время ожидания для каждого узла;
3. Результаты оформить в итоговой таблице

# Решение

Граф сети:

{{graph}}

Рассчитаем вероятности посещения узлов сети . Для этого построим систему уравнений:

{{eq\_1}}

{{eq\_2}}

{{eq\_3}}

{{eq\_4}}

Значения :

{{omega\_1}}

{{omega\_2}}

{{omega\_3}}

{{omega\_4}}

Количество состояний системы равно {{states\_num}}, где – множество всех состояний при N заявок в системе и M узлах

Вероятность каждого состояния расчитывается по формуле:

где

где – количество каналов в узле.

В таком случае вероятности равны:

{{state\_probabilities\_table}}

Для расчета свойств системы использовались следующие формулы:

Для всей сети:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 узел | 2 узел | 3 узел | 4 узел | Вся сеть |
| Среднее число требований | {{j\_1}} | {{j\_2}} | {{j\_3}} | {{j\_4}} | {{j\_total}} |
| Среднее число ожидающих требований | {{n\_1}} | {{n\_2}} | {{n\_3}} | {{n\_4}} | {{n\_total}} |
| Среднее время пребывания | {{t\_sys\_1}} | {{t\_sys\_2}} | {{t\_sys\_3}} | {{t\_sys\_4}} | {{t\_sys\_total}} |
| Среднее время ожидания | {{t\_wait\_1}} | {{t\_wait\_2}} | {{t\_wait\_3}} | {{t\_wait\_4}} | {{t\_wait\_total}} |