Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

Национальный исследовательский университет “МИЭТ”

Институт Системной и программной инженерии и информационных технологий

**Дисциплина: Системный анализ и теория систем**

**Большое домашнее задание № 2**

**Исследование характеристик ИС как сети систем массового обслуживания.**

Выполнил:

Студент П-32

*Селезнева Валерия*

Москва, 2021

***Вариант 4***

## Таблица вариантов данных

Рассчитать характеристики сети СМО:



Рисунок 1. Сеть СМО

***Варианты заданий***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар |  0 | Т01, мс | Т02, мс | Т03, мс | Т04, с | Т05, с | h12 | h13 | h15 |
| 4 | 0,008 | 25 | 17 | 85 | 25 | 120 | 670 | 329 | 1 |

Основой для расчета характеристик сети является уравнение сохранения потока через i-ю СМО: , где **0 - входной поток.

Составим систему линейных уравнений сохранения потока, описывающих нашу сеть:

Р41Р21Р31

Р12

Р13



Р15

Учтём уравнение консервативности сети: , тогда 

Учитывая, что P21= P31= P41=1, перепишем системы уравнений:



67

0,329



0,001



Выразим все * i* через * 0*





329





Вычислим интенсивность обслуживания на каждом её элементе:

*1* = 1/25 = 0,04 (мс)

*2* = 1/17 = 0,058823529 ≈ 0,059 (мс)

*3* = 1/85 = 0,011764706 ≈ 0,012 (мс)

*4* = 1/25 = 0,04 (с)

*5* = 1/120 = 0,008333333 ≈ 0,008 (с)

Вычислим загрузку i-й СМО:

ρ1 = 8\*0,025 = 0,2

ρ2 = 5,36\*0,017 = 0,09112 ≈ 0,09

ρ3 = 2,632\*0,085 = 0,22372 ≈ 0,022

ρ4 = 0,008\*25 = 0,2

ρ5 = 0,008\*120 = 0,96

Частота прохождения заявок через i-ю СМО:

α1 = 1000

α2 = 670

α3 = 329

α4 = 1

α5 = 1

Время пребывания в каждой СМО:

Tn1 = 0,025 \* 1/(1- 0,2) = 0,03125 ≈ 0,03 (мс)

Tn2 = 0,017 \* 1/(1- 0,9) = 0,17 (мс)

Tn3 = 0,085 \* 1/(1- 0,022) = 0,086912065 ≈ 0,087 (мс)

Tn4 = 25 \* 1/(1- 0,2) = 31,25 (с)

Tn5 = 120 \* 1/(1- 0,96) = 3000 (с)

Общее время пребывания заявки в сети:

Tn = 1000\*0,03\*10-3+ 670\*0,17\*10-3+329\*0,087\*10-3+31,25+3000 = 3031,422523 ≈ 3031,4

Определим пропускную способность системы, которая определяется узким местом.

По ρ видно, что наиболее загружен пятый компонент устройства.

Узкое место:

П0 ≈≈ 0,008

Пэф ≈ 0,7\* П0 ≈ 0,0056 ≈ 0,006

Переходим к системе , чтобы распараллелить и уменьшить загрузку.

Для этого необходимо поставить в параллель 6 устройств: m5 = 6

Необходимо снизить загрузку на 5-м элементе до среднего уровня остальных устройств.

Для СМО5 : ρ= / (*5* \* m5) = 0,166666667 ≈ 0,17



ρ1 = 0,8

ρ2 = 0,36

ρ3 = 0,088

ρ4 = 0,8

ρ5 = 0,68

***Вывод***: В ходе выполнения работы были получены навыки исследования характеристик ИС как сети систем МО. Мы выяснили, что в системе есть узкое место и, добавив 6 элемент в параллель, уменьшили нагрузку на элемент с узким местом.