Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Системы обработки информации и управления»



**Домашнее задание №2 по дисциплине**

**«Аналитические модели автоматизированных систем обработки информации и управления»**

**Вариант 2**

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**

Васильев Д.А.

Группа ИУ5-11М

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Москва 2022

**Задача №1**

Дана АСОИиУ, формализуемая в виде замкнутой сети массового обслуживания (СеМО), состоящей из одноканальных СМО. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СеМО и составляющих ее СМО используя метод Базена.

Дано: В2; количество заявок в замкнутой СеМО – 5; количество фаз в замкнутой СеМО – 5; среднее время обработки заявок в ОА одноканальной многофазной СеМО –   
t1фазы = 1с, t2фазы = 1с, t3фазы = 1с, t4фазы = 2с, t5фазы = 2с.

Решение:

Произведём расчёт коэффициентов:

2

Заполним матрицу Базена:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 |
| 2 | 1 | 3 | 6 | 16 | 30 |
| 3 | 1 | 4 | 10 | 42 | 102 |
| 4 | 1 | 5 | 15 | 99 | 303 |
| 5 | 1 | 6 | 21 | 219 | 825 |

Произведем расчет характеристик функционирования СеМО.

Загрузка ОА i-ой СМО:

Среднее количество заявок:

Произведем проверку:

Среднее количество в очереди i-ой СМО:

Теперь определим среднее время нахождения заявки в СеМО:

И интенсивность заявок в СеМО:

Определим время нахождения заявки в каждой фазе:

Произведём проверку:

**Задача №2**

Дана АСОИиУ, формализуемая в виде замкнутой сети массового обслуживания (СеМО), состоящей из одноканальных и двухканальных СМО. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СеМО и составляющих ее СМО используя метод Базена.

Дано: В2; количество заявок в замкнутой СеМО – 5; количество фаз в замкнутой СеМО – 5; среднее время обработки заявок в ОА одноканальной многофазной СеМО –   
t 1фазы = 1с, t 2фазы = 1с, t 3фазы = 1с, t 4фазы = 2с, t 5фазы = 2с.

Исходные данные соответствуют задаче №1, но 5-я фаза содержит 2 ОА, при этом среднее время обработка заявок в каждом ОА составляет 4 с.

Решение:

Произведем расчет коэффициентов:

2

Заполним таблицу Базена:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 |
| 2 | 1 | 3 | 6 | 16 | 35,5 |
| 3 | 1 | 4 | 10 | 42 | 119,25 |
| 4 | 1 | 5 | 15 | 99 | 340,875 |
| 5 | 1 | 6 | 21 | 219 | 878,8125 |

Определим основные характеристики функционирования СеМО

После определим количество заявок в каждой СМО:

Теперь определим основные характеристики функционирования СеМО:

Интенсивность потока заявок в СеМО:

Среднее время пребывания заявок в СМО1-СМО4:

Среднее время нахождения заявок в очереди СМО1-СМО4:

Среднее время пребывания заявок в СМО5:

Среднее время нахождения заявок в очереди СМО5:

**Задача №3**

Дана АСОИиУЮ, формализуемая в виде замкнутой сети массового обслуживания (СеМО), состоящей из одноканальных СМО. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СеМО и составляющих ее СМО используя метод «узкое место».

Дано: В2; количество заявок в замкнутой СеМО – 5; количество фаз в замкнутой СеМО – 5; среднее время обработки заявок в ОА одноканальной многофазной СеМО –   
t 1фазы = 1с, t 2фазы = 1с, t 3фазы = 1с, t 4фазы = 2с, t 5фазы = 2с.

Решение:

Определим узел, в котором время обработки наибольшее. Таким узлом является пятый узел, где время обработки составляет

Определим среднее время цикла обработки заявок:

Система находится в стационарном состоянии. Тогда:

Определим коэффициенты загрузки обслуживающих аппаратов каждой СМО:

Сравним полученное время цикла обработки с полученным методом Базена временем:

13,61

Видим, что расхождение получается более, чем на 8%. Именно поэтому метод «узкое место» является оценочным.

**Задача №4**

Дана АСОИиУЮ, формализуемая в виде замкнутой сети массового обслуживания (СеМО), состоящей из одноканальных СМО. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования. СеМО и составляющих ее СМО используя метод «баланса».

Дано: В2; количество заявок в замкнутой СеМО – 5; количество фаз в замкнутой СеМО – 5; среднее время обработки заявок в ОА одноканальной многофазной СеМО –   
t 1фазы = 1с, t 2фазы = 1с, t 3фазы = 1с, t 4фазы = 2с, t 5фазы = 2с.

Решение:

Определим суммарную загрузку всех ОА СМО в составе СеМО методом «баланса» по формуле

Определим загрузку каждого ОА СМО в составе СеМО по формуле:

Определяем среднее время цикла разработки заявок в СеМО:

**Задача №5**

Дана АСОИиУЮ, формализуемая в виде замкнутой сети массового обслуживания (СеМО), состоящей из одноканальных СМО. Необходимо сравнить временные и загрузочные характеристики функционирования СеМО и составляющих ее СМО, полученные методом Базена, методом «узкое место» и методом «баланса» и выработать рекомендации по возможности практического использования этих методов.

Решение:

Сравнение результатов анализа замкнутой СеМО, полученных методом Базена и узкое место:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во СМО | N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Метод Базена | Метод Узкое место | Метод Баланса |
| 5 | 8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,65 | 0,97 | 13,61 | 12,5 | 12 |
| 5 | 8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1,5 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,64 | 0,48 | 12,7 | - | - |

Погрешность у метода Базена составляет 0%. Тогда погрешность вычисления других методов составит 8 % и 13 %

**Список литературы:**

1. Постников В.М. к.т.н., доцент Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Аналитические модели АСОИУ» Москва 2021 (Дата обращения: 26.10.2022)
2. Постников В.М. к.т.н., доцент Краткий курс лекций по дисциплине Аналитические модели АСОИУ: учебное пособие для студентов высших учебных заведений – Москва: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2015 (Дата обращения: 26.10.2022)