Министерство образования и науки Российской Федерации

Научный исследовательский университет - «МИЭТ»

Факультет прикладных информационных технологий

**Домашнее задание 1**

**«Анализ характеристик простейших систем массового обслуживания»**

**По дисциплине «Основы теории системного анализа»**

**Выполнила:** студентка группы П-42

Селезнева В.В.

Москва 2021

**Домашнее задание 1**

*\*Все результаты внесены в таблицу в конце документа*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **41** | | **42** | | **43** | | **44** | | **45** | | **46** | | **47** | | **48** | | **49** | | **50** | | ***100 мин.*** |
|  | **6** | | **10** | | **8** | | **6** | | **4** | | **4** | | **8** | | **14** | | **12** | | **28** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **41** | **42** | **43** | **44** | **45** | **46** | **47** | **48** | **49** | **50** |
| **2** | **2** | **4** | **6** | **2** | **6** | **2** | **8** | **14** | **10** |

**Рассчитаем исходные характеристики системы для нашей задачи.**

Всего приходит 10 заявок.

Общее время рассматриваемого интервала:

*ΣТвх = 100 мин.*

Среднее время между заявками:

*мин*

Интенсивность входного потока:

*заяв./мин*

Общее время обработки заявок:

*ΣТ0 = 84 мин.*

Среднее время обработки одной заявки:

*мин*

Интенсивность обслуживания:

**Определим характеристики системы экспериментально, интуитивно, путем имитационного моделирования.**

#### Построим диаграмму работы системы (рис 1)

Untitled Diagram

Рисунок 1 Диаграмма работы системы

Вычислим загрузку системы ρ как часть времени, которую система занята, т.е. обслуживает заявки. Это можно наглядно увидеть на диаграмме.

Из 110 мин., работы, система «пуста» 16 мин, т.е. общее время обработки заявок 84 мин.

Тогда загрузка:

Фактически *ρ* – определяется также как среднее число заявок, поступающих в систему за среднее время обслуживания одной заявки.

Перерисуем с нашей диаграммы только «квадратики», стоящие на «втором» и «третьем» этаже диаграммы (рис 2).

Untitled Diagram

Рисунок 2 Диаграмма заявок, стоящих в очереди

На диаграмме указаны заявки, которые простояли в очереди. Если подсчитать общее время ожидания, то получим, что все заявки в общей сложности простояли в очереди 14 мин. Если поделить эту цифру на количество заявок, т.е. 10, то получим среднее время ожидания на одну заявку:

мин

Определим время пребывания заявок в системе. Для этого посчитаем на диаграмме работы системы (рис. 1) сколько заявок находятся в системе в каждый момент времени (нам удобно считать отрезки времени, равные 2 минутам).

мин

Теперь определим среднее число заявок в очереди за единицу времени *Nw*.

заявки

Аналогично определяем NS:

Определим среднее количество заявок в системе:

**Рассчитаем эти же характеристики системы по формулам теории массового обслуживания**

Загрузка системы:

Среднее время ожидания в очереди.

Время пребывания,

Среднее количество заявок в очереди,

Среднее количество заявок в системе,

Рассмотрим детерминированный случай, представлены на рисунке, когда все заявки приходит через одно и тоже время tвхi=Твх =10 и обслуживается одно и тоже время t0i=Т0=8,4

tвхi=Твх=10



t0i=Т0.=8,4

**По аналогии с первым подходом рассчитаем характеристики для детерминированного представления.**

Тогда загрузка:

Среднее время ожидания на одну заявку:

Определим время пребывания заявок в системе.

Теперь определим среднее число заявок в очереди за единицу времени *Nw*.

Аналогично определяем NS:

**Таблица**.

Начальные данные и результаты расчета параметров СМО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики  системы | Интуитивный  подход | Теор. подсчет. | Детермин.  поток |
| Твх(мин)  Т0(мин)  Ρ  Nw(заяв)  Тw(мин)  Ns(заявки)  Tn (мин) | 10  8,4  0,14  1,4  6,4 | 10  8,4 | 10  8,4  0  0  8,4 |

\*Причиной расхождения вычисленных значений является несоответствие реального закона распределения случайных величин (входного потока и обслуживания) принятым для простейшей СМО