Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Системы обработки информации и управления»



**Домашнее задание №1 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**

Заданы законы поступления и обслуживания заявок в подсистеме АСОИУ, формализуемой в виде одноканальной системы массового обслуживания (СМО) типа G/G/1. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СМО.

Дано: В2; интенсивность входного потока заявок λ = 2 (1/с); загрузка ОА ρ = 0,1; параметр Эрланга интервалов времени входного потока *K*эв = 1; параметр Эрланга интервалов времени обслуживания *K*эо = 2.

Решение:

Интенсивность обслуживания заявок: (1/с)

Среднее время обслуживания заявок: (с)

Квадрат коэффициента ковариации интервалов времени поступления заявок:

Квадрат коэффициента ковариации интервалов времени обслуживания:

Среднее количество заявок в очереди по формуле Файнберга:

Среднее количество заявок в системе:

Среднее время нахождения заявок в очереди: (с)

Среднее время нахождения заявок в системе: (с)

Ответ: *Q* = 0,008; *L* = 0,10833; *W* = 0,042 c; *T* = 0,0542 c.

**Задача №2**

Заданы законы поступления и обслуживания заявок в подсистеме АСОИУ, формализуемой в виде СМО с обратной связью. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СМО.

Дано: В2; интенсивность входного потока заявок λ = 2 (1/с); количество ОА *c* = 2; загрузка одного ОА ρ = 0,1; параметр Эрланга интервалов времени обслуживания *Е*обс = 1; вероятность повторной обработки заявок в ОА *p* = 0,8.

Решение:

Интенсивность обслуживания заявок: (1/с)

Среднее время обслуживания заявок: (с)

Выходной поток: (1/с)

Среднее количество заявок в очереди:

Среднее количество заявок в системе:

Количество входов заявки в СМО за время ее пребывания в системе:

Среднее время нахождения заявок в очереди: (с)

Среднее время нахождения заявок в системе: (с)

Ответ: *Q* = 0,011; *L* = 0,111; *W* = c; *T* = 0,0555 c.

**Задача №3**

Заданы законы поступления и обслуживания заявок в подсистеме АСОИУ, формализуемой в виде СМО с отказами типа M/M/C/m. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СМО.

Дано: В23; интенсивность входного потока заявок λ = 2 (1/с); количество ОА *c* = 2; загрузка одного ОА ρ = 0,25; ёмкость буфера *m* = 1, 2, 3.

Решение:

Интенсивность обслуживания заявок: 8 (1/с)

Вероятность отказа заявкам в обслуживании:

Интенсивность потока обслуженных заявок: (1/с)

(1/с); (1/с)

Коэффициент использования обслуживающего аппарата:

Среднее количество заявок в очереди:

Среднее количество заявок в системе:

Среднее время нахождения заявок в очереди:

(с); (с); (с);

Среднее время нахождения заявок в системе:

(с); (с); (с)

Ответ: *Q*1 = 0,048; *Q*2 = 0,071; *Q*3 = 0,079;

*L*1 = 0,288; *L*2 = 0,321; *L*3 = 0,329;

*W*1 = 0,025 c; *W*2 = 0,036 c; *W*3 = 0,039 c;

*T*1 = 0,15 c; *T*2 = 0,16 c; *T*3 = 0,17 c.

**Задача №4**

Заданы законы поступления и обслуживания заявок в подсистеме АСОИУ, формализуемой в виде разомкнутой СМО с обратными связями типа M/M/C. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СМО.

Дано: В2; интенсивность входного потока заявок λ = 1 (1/с); количество ОА в фазах *c*1 = 1, *c*2 = 1, *c*3 = 1; интенсивность обработки заявок в ОА фаз μ1 = 25 (1/с), μ2 = 15 (1/с), μ3 = 10 (1/с); вероятности переходов заявок между фазами *P*12 = 0,8, *P*13 = 0,2, *P*21 = 0,5, *P*31 = 1, *P*вых= 0,5.

Решение:

Среднее значение интенсивности входных потоков в каждую СМО:

λ1 = 2,5 (1/с); λ2 = 2 (1/с); λ3 = 0,5 (1/с)

Загрузка в каждой СМО:

Среднее количество заявок в очереди каждой СМО:

Среднее количество заявок в каждой СМО:

Среднее время нахождения заявок в очереди каждой СМО:

(с); (с); (с);

Время нахождения заявок в очереди каждой СМО за посещений:

(с); (с); (с);

Время пребывания заявок в каждой СМО за одно посещение:

(с); (с); (с);

Время пребывания заявок в каждой СМО за посещений:

(с); (с); (с);

Время нахождения заявки в очередях СеМО за посещений:

(с);

Время пребывания заявки в СеМО за посещений:

(с);

Ответ:

с; с; с;

с; с; с;

с; с; с;

с; с; с;

с;

с.

**Задача №5**

Заданы законы поступления и обслуживания заявок в подсистеме АСОИУ, формализуемой в виде СМО с приоритетами. Необходимо определить временные и загрузочные характеристики функционирования СМО.

Дано: В2; интенсивность входного потока заявок λ 1-й приоритет = 1 (1/с), 2-й приоритет = 2 (1/с); среднее время обслуживания заявок *t*0 1-й приоритет = 0,15 (с), 2-й приоритет = 0,2 (с).

Решение:

Загрузка СМО заявками i-го типа:

Время ожидания заявок в очереди:

Относительные приоритеты:

0,121

0,186

Абсолютные приоритеты:

0,026

0,223

После перестановки:

Относительные приоритеты: 0,121 0,186

Абсолютные приоритеты: 0,026 0,223

Проверка по закону сохранения Клейнрока:

Суммарная загрузка системы заявками всех типов:

Среднее время нахождения заявок в очереди СМО:

Относительные приоритеты:

Абсолютные приоритеты:

**Список литературы:**

1. Постников В.М. к.т.н., доцент Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Аналитические модели АСОИУ» Москва 2022 (Дата обращения: 15.10.2022)
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: 15.10.2022)