

Дополнения к порядку выполнения лабораторной работы №1

Содержательная задача:

Рассматривается упрощенная физическая модель устройства, состоящего из процессора и двух ВЗУ. Данное устройство производит обработку файлов (считывает их с ВЗУ и обрабатывает на процессоре). На вход устройству подаются процессы – потоки заявок. Каждый поток определяется своим набором файлов для обработки. В нашем случае у всех 5 потоков.

Нас интересует поведение системы при увеличении производительности процессора. В качестве характеристики системы мы выбираем среднее время ожидания в очереди W .

В первой и второй частях рассматриваются несколько отличающиеся друг от друга устройства.

В первой части: очередь одна на входе в систему; в устройстве только одна заявка; пока заявка полностью не выполнена, к выполнению новой заявки устройство не приступает. Дисциплина очереди FIFO.

Для оценки характеристики принимается среднее время ожидания во входящей очереди.

Во-второй части: все устройства (процессор, ВЗУ1, ВЗУ2) работают параллельно; очередь на входе у каждого устройства; в очереди процессора как внешние входящие заявки из 5 потоков, так и внутренние заявки на обработку от ВЗУ1, ВЗУ2; в системе одновременно могут обрабатываться несколько заявок, находящихся на разных стадиях обработки. Дисциплина каждой из очереди - FIFO

Для оценки характеристики принимается среднее время ожидания во ВСЕХ ОЧЕРЕДЕЙ УСТРОЙСТВ (у нас их три)!!!.

Математическая модель:

Первая часть: система массового обслуживания (входной поток экспоненциальный, один сервис, очередь не ограничена, время обслуживания либо детерминированно либо экспоненциально)

Вторая часть: разомкнутая сеть из трех систем массового обслуживания. Каждое устройство – отдельная СМО.

Задача:

Первая часть:

- Определить зависимость: построить график, написать в явном виде функцию среднего времени во входящей очереди от производительности процессора
- Найти производительность процессора, когда дальше увеличивать процессор смысла не имеет
- Сравнить два варианта работы системы: время обслуживания детерминированно, время обслуживания - сл. величина с экспоненциальным законом распределения. Сделать выводы.

Вторая часть:

- Определить зависимость: график + функция среднего времени нахождения в очереди во всех устройствах от ё процессора, когда дальше увеличивать процессор смысла не имеет
- Сравнить два варианта работы системы: время обслуживания детерминированно, время обслуживания - сл. величина с экспоненциальным законом распределения. Сделать выводы.

Сравнить работу системы построенной в первой части и во второй. Сделать выводы.

Порядок выполнения работы:

Первая часть:

В лабораторной работе дана формула

$$\omega = \sum_{i=1}^5 \frac{\lambda_i \vartheta_i (1 + v^2_i)}{2(1 - R)}$$

ϑ_i – среднее время обслуживания i-го потока (процесса)

$$R = (\rho_1 + \dots + \rho_5) \quad \rho_i = \lambda_i \vartheta_i$$

Как определить среднее время обслуживания i-го потока в системе? Так как о том как устроена системы мы ничего не знаем (у нас нет такой информации), то мы можем только сделать какое-то предположение. Реально мы знаем, что какая-то работа происходит на процессоре, что-то считывается с ВЗУ1 и ВЗУ2. Для процессора нам дано среднее количество операций, для ВЗУ1 и ВЗУ2 – среднее количество операций обращения к файлам. Зная эти показатели можно получить выражение для среднего времени работы процессора (зависит от его производительности) $\vartheta_i^{пр}$, среднее время работы ВЗУ1 $\vartheta_i^{ВЗУ1}$ и ВЗУ2 $\vartheta_i^{ВЗУ2}$ (последние времена постоянны для каждого потока).

Чтобы определить среднее время обслуживания можно:

- Взять максимум - что и предлагается в методичке. $\vartheta_i = \max(\vartheta_i^{пр}, \vartheta_i^{ВЗУ1}, \vartheta_i^{ВЗУ2})$
- Взять их сумму (считая, что операции все проводятся последовательно (мне почему-то кажется, что это ближе к действительности...)).
- Взять их среднее
- Придумать свою оценку (вместе с ее объяснениями)

Определившись с методикой расчета среднего времени обслуживания подставляйте ее в формулы, вычисляйте постоянные коэффициенты и получите ФОРМУЛУ зависимости $w(V)$.

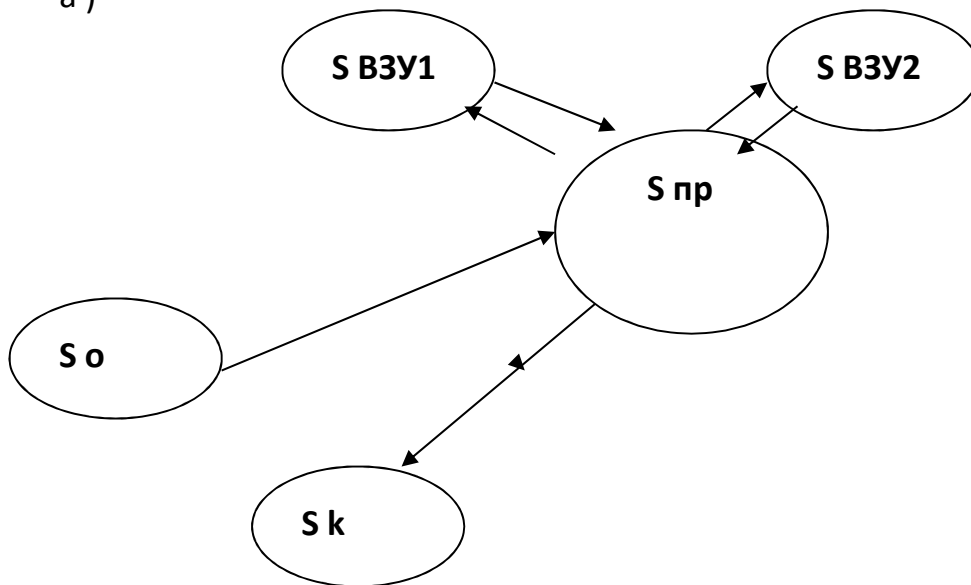
Затем по этой формуле постройте график, обратив внимание на то, какую функцию вы строите. Для разных V может получаться разная формула (например, если вы используете оценку \max)

В итоге два графика – для коэффициента вариации = 1 и 0.

Вторая часть:

Рассматриваем каждое устройство как отдельную систему массового обслуживания, которые связаны в сеть. Получается примерно следующая сеть:

а)



От S0 к Spr процессора идет 5 потоков с разной интенсивностью. В каждом потоке свой набор файлов для обработки, значит своя логика переходов.

Порядок расчетов:

1. Для конкретного потока рассчитать вероятности переходов между состояниями сети. Вероятность рассчитывать по правилу: количество переход из одного состояния в другое / общее число переходов. В конечное состояние переходим 1 РАЗ, для остальных в зависимости от потока дано количество переходов.
2. Посчитав вероятности рассчитываем интенсивности потоков между устройствами. (простейшая системе линейных уравнений)
3. По формуле из первой части рассчитываем w_i^{B3Y1} w_i^{B3Y2} $w_i^{ПР}$ B3Y1 и B3Y2 не зависят от производительности. При расчете $w_i^{ПР}$ в качестве интенсивности входного потока берем $\lambda_i + \lambda_i^{B3Y1-ПР} + \lambda_i^{B3Y2-ПР}$ Это значение и подставляем в формулу. Получается как бы формула для одного потока с суммарной интенсивностью.
4. Получаем формулу для $w_i = w_i^{B3Y1} + w_i^{B3Y2} + w_i^{ПР}$
5. Проделываем эти шаги для каждого i-потока(процесса)
6. В результате получаем формулы для каждого w_1, w_2, \dots, w_5
7. Так как процессов 5 то находим формулу для средней величины. Она находится следующим образом:

$$W = (\text{Сумма по } i=1 \text{ До } 5) \lambda_i / \lambda_{\text{общее}} * w_i$$

$$\lambda_{\text{общее}} = \lambda_1 + \dots + \lambda_5$$

Требования к лабораторной работе:

1. Структура отчета:
 - Содержательная задача (описание физической модели устройства)
 - Математическая модель
 - Постановка задачи
 - Алгоритм решения задачи
 - Решение задачи (то, же что и алгоритм, только на ваших цифрах, тут же графики)
 - Результаты (выводы)
 - Исходные таблицы с данными по вашему варианту
2. Графики содержат подписи каждой из оси, единицы измерения, основные значения. Каждый график имеет название – подпись, чтобы было понятно, что тут изображено.
3. В решении задачи должна быть представлена готовая формула, по которой вы будете строить функцию. (Посчитано все кроме, зависящих от V членов).
4. Знать из теории:
 - Граница применимости формулы нашей модели. Для какого случая выведена формула (1.1)?
 - Что значит случайная величина с экспоненциальным законом распределения?
 - Что такое в формуле коэффициент вариации
5. Скачать книгу Майоров «Основы теории вычислительных систем» и показать то место, где определяется формула 1.1