

Примерный перечень вопросов и задач
для подготовки к компьютерному тестированию №2 по дисциплине
«Моделирование»

Модели массового обслуживания

- Какие элементы входят в состав СМО?
- Классификация СМО по числу обслуживающих приборов (ёмкости накопителя; количеству классов заявок).
- В каком случае оправдано предположение о неограниченной ёмкости накопителя в СМО?
- Правило занесения поступающих заявок в накопитель (выбора заявок из очереди для обслуживания в приборе) – это ...
- Как называется преимущественное право заявок одного класса по отношению к заявкам других классов?
- Какие предположения обычно используются при рассмотрении СМО?
- Совокупность взаимосвязанных систем массового обслуживания, в среде которых циркулируют заявки – это ...
- Путь движения заявок в СеМО называется ...
- Что является основной характеристикой потока заявок?
- Что представляет собой величина, обратная интенсивности потока заявок (средней длительности обслуживания заявок)?
- Как называется поток, в котором интервалы времени между соседними заявками равны?
- Как называется поток, в котором интенсивность поступления заявок и закон распределения интервалов между последовательными заявками не меняются со временем?
- Как называется поток заявок, в котором в каждый момент времени может появиться только одна заявка?
- Как называется поток заявок, в котором момент поступления очередной заявки не зависит от того, когда и сколько заявок поступило до этого момента?
- Чему равен коэффициент вариации интервалов между последовательными заявками в простейшем (регулярном) потоке заявок?
- Как называется стационарный ординарный поток заявок без последствия?
- По какому закону распределены интервалы времени между заявками в простейшем потоке?
- По какому закону распределено число заявок, поступающих за некоторый заданный промежуток времени в простейшем потоке?
- Какие замечательные особенности присущи простейшему потоку заявок?
- Какой поток образуется в результате суммирования нескольких независимых стационарных ординарных потоков заявок?

- Какой поток образуется в результате вероятностного (детерминированного) разрежения простейшего потока заявок?
- По какому закону распределены интервалы между последовательными заявками в потоке, образованном в результате суммирования пяти независимых простейших потоков заявок?
- Почему в СМО с накопителем неограниченной емкости, работающей без перегрузок, возникают очереди? В каких случаях они не возникают?
- По каким признакам заявки в СМО разделяются на разные классы?
- Как называются СеМО, в которых процессы поступления и/или обслуживания заявок носят случайный характер?
- Как называются СеМО, в которых интенсивности потоков заявок в разных узлах СеМО пропорциональны друг другу?
- Как называется коэффициент, показывающий, во сколько раз интенсивность потока заявок в некоторый узел сети отличается от интенсивности источника заявок?
- В каких случаях СеМО будет нелинейной?
- Что является основными признаками замкнутых СеМО?
- Как называются СеМО, в которых циркулирует несколько классов заявок?
- Какие факторы обуславливают неоднородность СеМО?

Формирование псевдослучайных величин

- Укажите методы формирования равномерно распределенных случайных величин (виды проверки программных генераторов равномерно распределенных случайных чисел).
- Как называется тип проверки генератора случайных чисел, при котором производится разбиение диапазона распределения на несколько интервалов и подсчет количества попаданий случайных чисел в выделенные интервалы.
- Как называется тип проверки генератора случайных чисел, при котором производится проверка вероятности появления единицы в каждом из разрядов вырабатываемого генератором случайного числа (независимо для каждого разряда).
- Как называется тип проверки генератора случайных чисел, при котором производится проверка среднего количества единиц в двоичном представлении выработанного случайного числа.
- Как называется тип проверки генератора случайных чисел, при котором производится проверка количества различных длин последовательностей одинаковых значений разрядов в двоичном представлении сгенерированного случайного числа.

Основы GPSS

- С помощью какого оператора в GPSS-модели создаются транзакты (осуществляется занятие транзактом одноканального прибора; осуществляется

удаление транзакта из многоканального устройства; описывается емкость многоканального устройства, ...)?

- С помощью какого GPSS-блока значение некоторой случайной величины заносится в таблицу для построения гистограммы этой величины?
- Как изменяется модельное время в GPSS-модели?
- Сколько транзактов может находиться (перемещаться) в GPSS-модели одновременно?
- Что такое СЧА?

Сетевые модели дискретных систем

- Как называются СеМО, в которых интенсивности потоков заявок в разных узлах СеМО пропорциональны друг другу?
- Как называется коэффициент, показывающий, во сколько раз интенсивность потока заявок в некоторый узел сети отличается от интенсивности источника заявок?
- В каких случаях СеМО будет линейной (нелинейной)?
- Что является основными признаками разомкнутых (замкнутых) СеМО?
- Как называются СеМО, в которых циркулирует один класс заявок (несколько классов заявок)?
- Какие факторы обуславливают неоднородность СеМО?

Задачи

- Интенсивности поступления и обслуживания заявок в трехканальной СМО с накопителем неограниченной емкости равны 24 и 10 с⁻¹ соответственно. Определить среднее число работающих приборов.
- СМО с накопителем ёмкостью 4 обслуживает заявки с интенсивностью 0,4 с⁻¹. Чему равно максимальное значение среднего времени пребывания заявок в системе?
- В одноканальную СМО поступает детерминированный поток заявок с интенсивностью 0,4 с⁻¹, длительность обслуживания которых равна 2 с. Чему равно среднее время пребывания заявок в системе?
- Длительность обслуживания заявок в одном приборе четырехканальной СМО с накопителем неограниченной емкости – 4 минуты. Определить предельно допустимую интенсивность поступления заявок в систему.
- Заявки поступают в одноканальную СМО с накопителем неограниченной емкости с интервалом 0,5 секунд, интенсивность обслуживания – 2,5 заявки в секунду, среднее время пребывания заявок в системе – 2 секунды. Определить среднюю длину очереди заявок.
- В СМО М/М/1 поступает поток заявок с интенсивностью 0,1 заявки в секунду, интенсивность обслуживания которых равна 0,2 заявки в секунду. Определить: средний интервал времени между заявками во входящем потоке; нагрузку системы; загрузку системы; вероятность работы обслуживающего

прибора; среднее число заявок, находящихся на обслуживании; коэффициент простоя системы; среднюю длину очереди; среднее время пребывания.

- В систему М/М/1 поступают заявки со средним интервалом 2,5 секунд. Определить среднюю длительность обслуживания заявок в СМО, при которой среднее число заявок в системе в 2,5 раза больше среднего числа заявок в очереди.

- Заявки поступают в десятиканальную СМО с интенсивностью 5 с^{-1} , интенсивность обслуживания – 1 с^{-1} , средняя длина очереди заявок в системе – 20. Определить: а) загрузку системы; б) среднее время пребывания заявок в системе; в) среднее число параллельно *работающих приборов*.

- Интенсивность обслуживания заявок в одноканальной СМО равна 5 заявок в секунду. Определить *интенсивность поступления* заявок в систему, при которой среднее время пребывания заявок в системе не превысит 1 с и средняя длина очереди не превысит 2.

- В замкнутой двухузловой СеМО циркулирует одна заявка, которая последовательно переходит из одного узла в другой. Длительность обслуживания в узлах распределена по экспоненциальному закону с одним и тем же средним значением, равным 5 с. Определить производительность замкнутой СеМО.

- В замкнутой двухузловой СеМО циркулирует 1 заявка. Определить во сколько раз загрузка узла 1 больше загрузки узла 2, если известно, что коэффициент простоя узла 1 равен 0,1.

- В замкнутой трехузловой СеМО циркулирует одна заявка, которая последовательно проходит через узлы 1, 2, 3 и снова возвращается в узел 1. Длительность обслуживания в узлах распределена по экспоненциальному закону с одним и тем же средним значением, равным 5 с. По какому закону распределено время пребывания заявки в сети? Определить производительность замкнутой СеМО и среднее время пребывания заявки в сети.

- В разомкнутую СеМО поступают заявки с интенсивностью $0,1 \text{ с}^{-1}$. Среднее число заявок в сети равно 4. Определить среднее время пребывания заявок в сети и средний интервал времени между заявками, выходящими из сети.

- Средние времена пребывания заявок в узлах трехузловой СеМО соответственно равны: 2, 5 и 4 секунд, а коэффициенты загрузки узлов равны 0,2; 0,6; 0,8. Определить среднее время пребывания заявок в сети, если известно, что длительности обслуживания заявок во всех узлах одинаковы и заявки попадают в узел 1 в среднем 2 раза.

- Известны вероятности состояний двухузловой замкнутой СеМО: $P(0,4)=0,1$; $P(1,3)=0,4$; $P(2,2)=0,2$; $P(3,1)=0,1$; $P(4,0)=0,2$, где состояние (i_1, i_2) задает число заявок в одноканальном узле 1 и трехканальном узле 2 соответственно. Определить среднее число заявок в СеМО, находящихся в состоянии ожидания.

- Известны вероятности состояний трехузловой замкнутой СеМО: $P(0,0,2)=0,1$; $P(0,1,1)=0,2$; $P(0,2,0)=0,15$; $P(1,0,1)=0,35$; $P(1,1,0)=0,05$;

$P(2,0,0)=0,15$, где состояние (i_1, i_2, i_3) задает число заявок в узле 1, 2, 3 соответственно. Определить производительность сети, если известно, что для первого двухканального узла коэффициент передачи равен 10 и средняя длительность обслуживания заявок в этом узле равна 1 с.

- Сколько заявок в среднем поступит в моделируемую СМО за время моделирования? Чему равна загрузка прибора hotel? По какому закону распределены интервалы времени между заявками в потоке, входящем в моделируемую систему? Сколько реального (модельного) времени пройдет в моделируемой системе? (см. GPSS-модель)

```
GENERATE 100, 50
SEIZE hotel
ADVANCE 80.5
RELEASE hotel
TERMINATE
GENERATE 10000
TERMINATE 1
START 20
```

ВАЖНО: В *Тест 2* кроме перечисленных включены вопросы и задачи *Теста 1*.