

Домашнее задание № 1

Необходимо вычислить аналитически требуемые характеристики системы массового обслуживания (при необходимости для аналитических расчетов написать программу на любом языке программирования или использовать специальные инструментальные средства). Провести имитационное моделирование заданной системы на GPSS и получить те же характеристики. Сравнить результаты, полученные при имитационном моделировании, с результатами, полученными аналитически. Определить, как влияет на результаты увеличение длительности интервала моделирования, а также использование команды reset для уменьшения влияния переходных процессов. Подготовить отчет.

Вариант № 1

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 150 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=150$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы в течение 1 часа, 10 часов, 100 часов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если интенсивность входного потока увеличится до 200 запросов в минуту.

Вариант № 2

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский с интенсивностью $\lambda=1$ (запросов в ед. времени). Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=0.5$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти: загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число

запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 запросов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 1 ед. времени.

Вариант № 3

Двухпроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 1 пакет в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 1.8 единиц времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 пакетов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет до 2 единиц времени.

Вариант № 4

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 1 задача в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 1 минута (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 5 задач), если в очереди уже находится 5 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 10 часов, 100 часов, 1000 часов.

Что произойдет с искомыми параметрами, если интенсивность потока задач возрастет в 2 раза.

Вариант № 5

Администратор обслуживает компьютерный зал, в котором находится 5 компьютеров. На работающем компьютере в среднем раз в час происходит сбой (время между сбоями распределено по экспоненциальному закону). После сбоя администратор устраняет последствия сбоя в среднем за 10 минут (время распределено по экспоненциальному закону). Если сбой произошел, когда администратор устраняет последствия сбоя на другом компьютере, то компьютер становится в очередь на обслуживание.

Определить: вероятность того, что все компьютеры работоспособны, вероятность того, что все компьютеры не работоспособны, среднее число неработоспособных компьютеров, загрузку администратора. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 10 часов, 100 часов, 1000 часов.

Что произойдет с искомыми параметрами, если администратор будет устранять сбой в среднем за 20 минут.

Вариант № 6

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 100 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=100$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы в течение 1 часа, 10 часов, 100 часов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время разговора увеличится до 2 мин.

Вариант № 7

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский с интенсивностью $\lambda=0.5$ (запросов в ед. времени). Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1.5$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти: загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число

запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы в течение 1000, 10000, 100000 ед. времени.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 2 ед. времени.

Вариант № 8

Четырехпроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 1 пакет в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 3 единицы времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы в течение 1000, 10000, 100000 единиц времени.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет до 4 единиц времени.

Вариант № 9

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 2 задачи в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 35 секунд (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 6 задач), если в очереди уже находится 6 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы при решении 1000 задач, 10000 задач, 100000 задач.

Что произойдет с искомыми параметрами, если среднее время решения задачи будет 30 сек.

Вариант № 10

Администратор обслуживает компьютерный зал, в котором находится 6 компьютеров. На работающем компьютере в среднем раз в неделю происходит атака компьютерного «вируса» (время между атаками распределено по экспоненциальному закону). После атаки «вируса» администратор устраняет последствия атаки в среднем за 1 сутки (время распределено по экспоненциальному закону). Если атака «вируса» произошла, когда администратор устраняет последствия атаки на другом компьютере, то компьютер становится в очередь на обслуживание.

Определить: вероятность того, что все компьютеры работоспособны, вероятность того, что все компьютеры не работоспособны, среднее число неработоспособных компьютеров. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение месяца, года, 10 лет.

Что произойдет с искомыми параметрами, если администратор будет устранять последствия атаки в среднем за 2 суток.

Вариант № 11

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 500 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=450$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы при обработке 10000, 100000, 1000000 запросов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время разговора увеличится до 2 мин.

Вариант № 12

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский с интенсивностью $\lambda=2$ (запроса в ед. времени). Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=0.4$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти:

загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 запросов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 0.5 ед. времени.

Вариант № 13

Четырехпроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 2 пакета в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 1.8 единиц времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 пакетов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет в 2 раза.

Вариант № 14

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 2 задачи в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 25 секунд (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 4 задачи), если в очереди уже находится 4 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 10 часов, 100 часов, 1000 часов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время решение задачи возрастет в 2 раза.

Вариант № 15

Администратор обслуживает компьютерный зал, в котором находится 4 компьютеров. На работающем компьютере в среднем раз в 1.5 часа происходит сбой (время между сбоями распределено по экспоненциальному закону). После сбоя администратор устраняет последствия сбоя в среднем за 20 минут (время распределено по экспоненциальному закону). Если сбой произошел, когда администратор устраняет последствия сбоя на другом компьютере, то компьютер становится в очередь на обслуживание.

Определить: вероятность того, что все компьютеры работоспособны, вероятность того, что все компьютеры не работоспособны, среднее число неработоспособных компьютеров, загрузку администратора. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 100 часов, 1000 часов, 10000 часов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время между сбоями уменьшится в 2 раза.

Вариант № 16

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 256 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=250$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы в течение 100 часов, 1000 часов, 10000 часов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время разговора увеличится до 3 мин.

Вариант № 17

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский с интенсивностью $\lambda=5$ (запросов в ед. времени). Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=0.15$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти: загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число

запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы в течение 1000, 10000, 100000 ед. времени.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 0.2 ед. времени.

Вариант № 18

Восьмипроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 2 пакета в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 3.8 единиц времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы в течение 1000, 10000, 100000 единиц времени.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет до 4 единиц времени.

Вариант № 19

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 5 задач в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 15 секунд (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 5 задач), если в очереди уже находится 5 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы при решении 1000 задач, 10000 задач, 100000 задач.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время решения задачи снизится до 10 секунд.

Вариант № 20

Администратор обслуживает компьютерный зал, в котором находится 5 компьютеров. На работающем компьютере в среднем раз в 5 дней происходит атака компьютерного «вируса» (время между атаками распределено по экспоненциальному закону). После атаки «вируса» администратор устраняет последствия атаки в среднем за 12 часов (время распределено по экспоненциальному закону). Если атака «вируса» произошла, когда администратор устраняет последствия атаки на другом компьютере, то компьютер становится в очередь на обслуживание.

Определить: вероятность того, что все компьютеры работоспособны, вероятность того, что все компьютеры не работоспособны, среднее число неработоспособных компьютеров. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение месяца, года, 10 лет.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время устранения последствий атаки будет 24 часа.

Вариант № 21

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 256 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=100$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=2$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы при обслуживании 1000, 10000, 100000 запросов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время разговора увеличится до 3 мин.

Вариант № 22

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский со средним временем между запросами 2 единицы времени. Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=1.7$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти:

загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 запросов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 2 ед. времени.

Вариант № 23

Четырехпроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 2 пакета в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 1.7 единиц времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 пакетов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет до 2 единиц времени.

Вариант № 24

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 3 задачи в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 25 секунд (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 6 задач), если в очереди уже находится 6 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 10 часов, 100 часов, 1000 часов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время решения задачи возрастет в 2 раза.

Вариант № 25

Администратор обслуживает компьютерный зал, в котором находится 6 компьютеров. На работающем компьютере в среднем раз в час происходит сбой (время между сбоями распределено по экспоненциальному закону). После сбоя администратор устраняет последствия сбоя в среднем за 10 минут (время распределено по экспоненциальному закону). Если сбой произошел, когда администратор устраняет последствия сбоя на другом компьютере, то компьютер становится в очередь на обслуживание.

Определить: вероятность того, что все компьютеры работоспособны, вероятность того, что все компьютеры не работоспособны, среднее число неработоспособных компьютеров, загрузку администратора. Провести имитационное моделирование системы работы системы в течение 10 часов, 100 часов, 1000 часов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время устранения сбоя возрастет в 2 раза.

Вариант № 26

В сети сотовой связи емкость базовой станции составляет 383 абонентов (могут говорить одновременно). Поток запросов на разговор от абонентов пуассоновский с интенсивностью $\lambda=100$ запросов в минуту. Время разговора есть случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону, со средним значением $\bar{T}_u=3.5$ мин. Найти: вероятность отказа в обслуживании, абсолютную пропускную способность, среднее число занятых каналов. Провести имитационное моделирование системы в течение 100, 1000, 10000 часов.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время разговора увеличится до 4 мин.

Вариант № 27

В системе электронного документооборота есть программный модуль защиты документов от НСД, который осуществляет обработку запросов пользователей при обращении к документам. Поток запросов к документам пуассоновский со средним временем между запросами 10 единиц времени. Время обработки запроса есть случайная величина, распределенная по показательному закону, со средним значением $\bar{T}_u=8$ ед. времени. Модуль в каждый момент времени может обрабатывать только 1 запрос, если модуль занят, то запрос становится в очередь, длина которой не ограничена. Найти: загрузку модуля, среднюю длину очереди запросов и среднее число

запросов, находящихся в модуле, а также средние времена пребывания запроса в очереди и в модуле.

Провести имитационное моделирование системы в течение обработки 10000, 100000, 1000000 единиц времени.

Что произойдет с этими выходными параметрами, если среднее время обработки запроса возрастет до 10 ед. времени.

Вариант № 28

Двухпроцессорный межсетевой экран обслуживает информационные пакеты. Интенсивность входного потока пакетов - 2 пакета в единицу времени (время между пакетами распределено по экспоненциальному закону). Пакет обслуживается любым свободным процессором. Среднее время обслуживания пакета процессором 0.9 единиц времени (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, все процессоры заняты, то пакет помещается в буфер (считать размер буфера не ограниченным).

Определить: среднее число пакетов в буфере, среднее время задержки пакета в буфере, среднее число занятых процессоров.

Провести имитационное моделирование системы при обработке 1000, 10000, 100000 пакетов.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время обработки пакета возрастет до 1 единицы времени.

Вариант № 29

Однопроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 10 задач в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Среднее время решения задачи 6 секунд (распределено по экспоненциальному закону). В случае если, процессор занят, то задача становится в очередь (максимальная длина очереди 7 задач), если в очереди уже находится 7 задач, то задача получает отказ в решении.

Определить: среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, степень загрузки процессора, вероятность решения задачи. Провести имитационное моделирование системы работы системы при решении 1000 задач, 10000 задач, 100000 задач.

Что произойдет с выходными параметрами, если среднее время решения задачи возрастет до 10 секунд.