

Тренировочная задача 1

Задача 1. Поток заявок распределен по равномерному закону со средним 100 и отклонением от среднего 20. Заявки обслуживаются последовательно двумя приборами. Время обслуживания распределено по равномерному закону: первый прибор $150+30$; второй – $100+50$ (единица измерения времени 1 с). Промоделируйте процесс обслуживания 500 заявок.

Параметры:	
Имя	Значение
onExit	<code>i=uniform(1); if (i<0.</code>
newEntity	Entity.class
generation...	distribution
firstArrivalT...	0
interarrival...	<code>uniform(30,90)</code>
entitiesPer...	1
arrivalsMax	500
canWaitAt...	true

Ответьте на следующие вопросы:

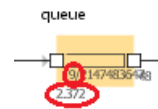
(установить для параметра statsEnabled значение true)

- Какую часть времени были заняты приборы?

Какое количество заявок обслужено каждым прибором?

- Сколько заявок поступило за это время?

- Возникали ли очереди перед каждым из приборов? Если да, то определите характеристики очереди: текущее содержание к моменту окончания работы; среднее число заявок в очереди (см. рисунок слева, также можно использовать значение `queue1.statsSize.mean()` – средняя длина очереди).



- Понаблюдайте за процессом обслуживания в пошаговом режиме: выведите на экран и наблюдайте за изменением очередей, состоянием счетчика завершения и изменением времени моделирования.

- Постройте график изменения очереди перед первым прибором.

Для этого задаем переменную типа *real*, которой присваиваем значение `queue.size()`.

- Измените параметры генератора заявок и приборов так, чтобы исчезла очередь перед первым прибором и появилась перед вторым; исчезли очереди вообще?

- Промоделируйте задачу в течение 3 часов.

Докажите, что моделирование продолжалось 3 часа.

Задача 1.1. Измените условия задачи 1. Если прибор 1 занят, заявка идет на обслуживание сразу на второй прибор (в блоке *SelectOutput* ставим условие выбора вида `delay.canEnter()`)

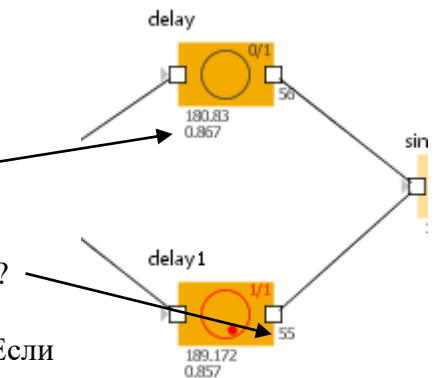
Задача 1.2. Измените условия задачи 1. Если прибор 1 занят, заявка получает отказ и удаляется из системы. При этом время моделирования задайте до 100 отказов.

(задаем переменную, которую увеличиваем на единицу в блоке отказов, условие для этой переменной прописываем в доп. условиях эксперимента)

Задача 1.3. Измените условия задачи 1.2. Заявка получает отказ, если в очереди к любому из приборов более 10 заявок (в блоке *SelectOutput* ставим условие выбора вида `queue.size()<=10&&queue1.size()<=10`)

Задача 1.4. Измените условия задачи 1. Если прибор занят, заявка ждет 5 минут и повторяет попытку попасть на обслуживание.

Задача 1.5. Измените условия задачи 1.4. Время ожидания распределено так: 20% заявок



Свойства	
Общие	Дополнительные
Условие остановки модели	
<input checked="" type="checkbox"/> Стоп по времени:	3*60*60

ждут 4 минуты, 30% - 5 минут и оставшиеся 50% - 6 минут.

Подключаем блок *SelectOutput* с параметрами:

onExitFalse: $z = \text{uniform}(1)$; $\text{if } (z < 0.2) \{q = 240;\}$ $\text{else } \{ \text{if } (z < 0.5) \{q = 300;\}$ $\text{else } \{q = 360;\} \}$

selectCondition: $\text{delay.canEnter}()$

(действительные переменные z и q определяем отдельно).

Задача 1.6. Измените условия задачи 1. Время обслуживания на 2 приборе зависит от длины очереди: до 2 заявок - 100 единиц; до 5 - 80; 8 и более - 50 единиц.

Задача 1.7. Измените условия задачи 1. За обслуживание заявки на 1 приборе взимается плата 3 рубля\сек.; на 2 приборе - 5 руб\сек. Время ожидания в очереди не оплачивается. Подсчитайте оплату за время моделирования - час.

Решение: для каждого блока *delay* заводим действительную переменную, значение которой меняется при выходе из блока. Затем суммируем оба значения для подсчета общей оплаты.

Параметры:	
Имя	Значение
onEnter	
onExit	$s1 = s1 + 3 * \text{delayTimeValue}$
delayTime	$\text{uniform}(120, 180)$
capacity	1
statsEnabled	false
animationShape	
animationType	AUTO
animationForward	true
schedule	without_schedule

Тренировочная задача 2.

Задача 2.1. Заявки на обработку поступают от одного источника равномерно. Время поступления заявок 70 ± 15 сек. Заявки обрабатываются на одном из двух приборов, время обработки 90 ± 20 сек. Выбор прибора по правилу: первый свободный. Если оба прибора заняты, то заявка ожидает 1 минуту и затем снова пытается занять прибор. Смоделируйте работу системы за 5 часов. Определите:

1. Число заявок, обработанных каждым прибором, и коэффициент их использования.
2. Протабулируйте транзитное время заявок.
3. Проследите, как изменяется во времени число заявок, ожидающих освобождения прибора (число заявок в очереди).
4. Какая доля заявок не ожидала освобождения прибора.

Задача 2.2. Измените условия задачи 2.1. Выбирается прибор с наименьшим коэффициентом обслуживания. Подтвердите это результатами моделирования.

Тренировочная задача 3.

Заявки на обработку поступают равномерно со временем 60 ± 30 с и размещаются в буфере емкостью 150 ячеек. Каждая заявка требует для размещения следующее число ячеек: 30% - 20; 30% - 40; 20% - 60; 20% - 70. Если емкости для размещения заявки не хватает, она получает отказ первого рода и выводится из системы.

Заявки, находящиеся в буфере, обрабатываются на одном из двух приборов, время обработки 200 ± 30 сек. Выбор прибора по правилу: первый свободный с наименьшим номером. Если оба прибора заняты, заявка получает отказ 2 рода и удаляется из системы.

Промоделируйте работу прибора в течение 6 часов. Определите степень загрузки приборов, число обработанных заявок и число отказов 1 и 2 рода.

Тренировочная задача 4.

Заявки на обработку поступают от двух источников равномерно. Время поступления заявок 1 типа 100 ± 20 , второго 120 ± 30 сек.

Заявки 1 типа обрабатываются на одном из двух приборов, время обработки 90 ± 20 сек. Выбор прибора по минимальному коэффициенту использования. Затем заявки поступают на прибор 4, который занимается в приоритетном режиме.

Второй поток заявок обрабатывается на приборе 3 со временем 80 ± 40

(распределение равномерное) и затем также поступают на прибор 4. Если 4 прибор занят, то заявки второго типа получают отказ. По результатам моделирования:

1. Определите число заявок, обработанных каждым прибором, и коэффициент их использования.
2. Определите долю отклоненных заявок 2 типа и постройте график ее изменения во времени.

Тренировочная задача 5.

Вариант 1. Производственный участок состоит из 10 станков, работающих параллельно. Заготовка может обрабатываться на любом из них. Заготовки на обработку поступают по равномерному закону 2 ± 1 минут. Время обработки детали на любом из станков 12 ± 5 . Диспетчер направляет заготовки по правилу «первый свободный». Если свободного станка нет, то заготовки отправляются на соседний участок.

Промоделируйте процесс обработки 500 заготовок. Определите вероятность того, что заготовка будет направлена на соседний участок. Определите степень загрузки каждого станка.

Вариант 2. Условия те же, но у каждого станка возможна очередь. Диспетчер направляет заготовки по правилу «станок с минимальной очередью».

Промоделируйте процесс обработки 500 заготовок. Проследите за очередью у каждого станка, убедитесь, что правило действительно выполняется.

Вариант 3. Условия те же, но выбор станка производится по минимальному коэффициенту загрузки.