



Имитационное моделирование

Вопросы

1. Нужно ли писать START?
2. (Задача 4) Когда писать TERMINATE?

Операторы

GENERATE A,B,C,D,E — блок генерирует поток транзактов, поступающих в систему. Программа составляется с учетом того, что в этот блок не могут входить транзакты. Подполя:

A — среднее время между поступлениями транзактов в систему (по умолчанию равно 1);

B — модификатор времени;

C — начальная задержка (время появления первого транзакта);

D — общее число транзактов, которое должно быть сгенерировано этим блоком (по умолчанию — неограниченное число транзактов);

E — приоритет транзакта, может принимать значения от 0 до 127.

Приоритет возрастает в соответствии с номером (по умолчанию равен 0).

Законы распределения вероятностей:

- Лапласа (Laplace);
- нормальное (Normal);
- Пуассона (Poisson); **(POISSON(1,L)) = exp(1, L)**

- равномерное (Uniform); **(UNIFORM(1,10,20)) = 15,5**
- экспоненциальное (Exponential). **(EXPONENTIAL(1,0,L))**

TRANSFER A,B,C,D — предназначен для имитации правил и условий обслуживания. Подполя:

A — условие (режим) передачи (.N, ALL, BOTH);

B — номер следующего блока по условию;

C — номер блока, в который должен перейти транзакт, если блок, указанный в поле B, занят;

D — индекс, используемый в условии «ALL».

SEIZE A — с помощью этого оператора производится ввод транзакта в устройство, имитирующее обслуживание.

Подполя:

A — имя устройства.

RELEASE A — предназначен для вывода из устройства обслуженного транзакта.

Подполя:

A — имя устройства.

ADVANCE A,B — имитирует обслуживание путём выделения транзакту определённого времени нахождения в блоке.

Подполя:

A — математическое ожидание времени обслуживания;

B — разброс времени обслуживания.

GATE O A,B — позволяет изменять путь транзакта в зависимости от состояния моделируемого оборудования.

Подполя:

O — проверяемое состояние оборудования в виде мнемокода

(U - устройство занято; NU - устройство не занято; I -устройство прервано; NI - устройство не прервано; SF - память заполнена; SNF - память не заполнена; SE - память пустая; SNE - память не пустая; LR - ключ выключен; LS - ключ включен; M - транзакт находится в состоянии синхронизации; NM - транзакт не находится в состоянии синхронизации);

A — имя проверяемой единицы оборудования;

B — имя блока, к которому направляется транзакт, если проверяемое условие ложно.

NAME STORAGE COUNT — оператор описания памяти.

ENTER NAME,COUNT — занять память.

LEAVE NAME — освободить память.

TERMINATE A — предназначен для уничтожения транзактов, прошедших через модель.

Подполя:

A — число уничтоженных транзактов.

Задачи

Вопрос 1.

На канал поступает для передачи поток пакетов с равномерным распределением промежутка времени между пакетами в интервале (10, 20). Канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает

в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в канале распределено по экспоненциальному закону с параметром L . Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
GENERATE (UNIFORM(1,10,20))
SEIZE CHANEL
ADVANCE (EXPONENTIAL(1,0,L))
RELEASE CHANEL
TERMINATE
```

Вопрос 2.

Вычислительная система состоит из двух ЭВМ. На систему поступает пуассоновский поток задач с параметром L . Задача захватывает для решения свободную ЭВМ, в случае занятости системы ожидает освобождения любой ЭВМ. Задачи в ЭВМ решаются по одной. Время решения задачи в первой ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале (3, 9). Время решения задачи во второй ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале (12, 18). Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
GENERATE (POISSON(1,L))
TRANSFER BOTH, EVM1, EVM2
EVM1 SEIZE E1
ADVANCE (UNIFORM(1,3,9))
RELEASE E1
TERMINATE
EVM2 SEIZE E2
ADVANCE (UNIFORM(1,12,18))
RELEASE E2
TERMINATE
```

Вопрос 3

Информационная система включает один терминал и одну ЭВМ. С терминала поступает запрос в ЭВМ. ЭВМ обрабатывает этот запрос и отправляет ответ в терминал. После получения ответа в течение времени T на

терминале готовится новый запрос, в котором указывается его сложность в виде параметра , имеющего равномерное распределение в (1, 10), и отсылается на ЭВМ и т.д. Время обработки запроса в ЭВМ равно значению параметра в задаче. Временами передачи запроса на ЭВМ и ответа на терминал можно пренебречь. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
GENERATE  
GATE U TERM  
SEIZE TERM  
TRANSFER ,EVM  
EVM ADVANCE (UNIFORM(1,10))  
RELEASE EVM  
TERMINATE
```

Вопрос 4

Информационная система включает 5 терминалов и одну ЭВМ. С каждого терминала поступает запрос в ЭВМ. ЭВМ обрабатывает этот запрос и отсылает ответ в терминал. После получения ответа на терминале готовится новый запрос и отсылается на ЭВМ и т.д. Время обработки запроса в ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале (5,15), время подготовки нового запроса на терминале после получения предыдущего ответа равно Т единиц времени. Временами передачи запроса на ЭВМ и ответа на терминалы можно пренебречь. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
TERMS STORAGE 5  
GENERATE  
ENTER TERMS  
SEIZE EVM  
ADVANCE (UNIFORM(1,5,15))  
RELEASE EVM  
ADVANCE T  
LEAVE TERMS  
TERMINATE
```

Вопрос 5

Вычислительная система состоит из двух ЭВМ. На систему поступает пуассоновский поток задач с параметром L . Задачи с вероятностью 0,3 захватывают для решения первую ЭВМ, в случае ее занятости задача ожидает освобождения этой ЭВМ. Задачи с вероятностью 0,7 захватывают для решения вторую ЭВМ, в случае ее занятости задача ожидает освобождения этой ЭВМ. В ЭВМ задачи решаются по одной, время решения задачи в ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале (5, 15). Составить программу имитационной модели на каждом языке GPSS.

```
GENERATE (POISSON(1,L))
TRANSFER 0.7,EVM1,EVM2
EVM1 SEIZE E1
ADVANCE (UNIFORM(1,5,15))
RELEASE E1
TERMINATE
EVM2 SEIZE E2
ADVANCE (UNIFORM(1,5,15))
RELEASE E2
TERMINATE
```

Вопрос 6

Справочная служба включает телефонную сеть, замкнутую на группу из 15 сотрудников. Объединенный поток запросов по телефонной сети пуассоновский с параметром L . Запросы поступают на любого свободного сотрудника. Время обработки запроса сотрудником распределено по равномерному закону в интервале (3,5). Запрос, не принятый на обработку в силу занятости всех сотрудников, покидает систему. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
EMPS STORAGE 15
GENERATE (POISSON(1,L))
ENTER EMPS
ADVANCE 4,0.5
LEAVE EMPS
TERMINATE
```

Вопрос 7

На два канала передачи информации поступает пуассоновский поток пакетов с параметром L . Пакет захватывает для передачи любой свободный канал, в случае занятости всех каналов - ожидает освобождения любого из них. Каждый канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в каждом канале распределено по равномерному закону в интервале (20, 40). Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
GENERATE (POISSON(1,L))
TRANSFER BOTH,EVM1,EVM2
CHN1 SEIZE C1
ADVANCE (UNIFORM(1,20,40))
RELEASE C1
TERMINATE
CHN2 SEIZE C2
ADVANCE (UNIFORM(1,20,40))
RELEASE C2
TERMINATE
```

Вопрос 8

Справочная служба включает телефонную сеть, замкнутую на группу из 10 сотрудников. Объединенный поток запросов по телефонной сети пуассоновский с параметром L . Запросы поступают на любого свободного сотрудника. Время обработки запроса сотрудником распределено по равномерному закону в интервале (3,5). Не принятые пакеты стоят в общей очереди. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
EMPS STORAGE 10
GENERATE (POISSON(1,L))
ENTER EMPS
ADVANCE 4,0.5
LEAVE EMPS
TERMINATE
```

Вопрос 9

На канал поступает для передачи пуассоновский поток пакетов с параметром L . Канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в канале распределено по равномерному закону в интервале $(10, 20)$. Время работоспособности канала равно T единицам времени. После этого необходимо производить ремонт канала, который длится N единиц времени. В течение этого времени пакеты стоят в очереди. Затем канал продолжает работать вплоть до следующей поломки. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
GENERATE (POISSON(1,L))
SEIZE CHAN
ADVANCE 15,5
RELEASE CHAN
TERMINATE

GENERATE T
FUNAVAL CHAN
ADVANCE N
FAVAL CHAN
TERMINATE
```

Вопрос 10

На два канала передачи информации поступает пуассоновский поток пакетов с параметром L . Пакет в первую очередь обращается на передачу к первому каналу, и в случае его занятости, встает в очередь на передачу ко второму каналу. Каждый канал пропускает пакеты по одному: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в первом канале распределено по равномерному закону в интервале $(10, 20)$. Время передачи пакета во втором канале распределено по равномерному закону в интервале $(100, 200)$. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.


```

GENERATE (POISSON(1,L))
GATE U CHAN1,C2
SEIZE CHAN1
ADVANCE 15,5
RELEASE CHAN1
TERMINATE
C2 SEIZE CHAN2
ADVANCE 150,50
RELEASE CHAN2
TERMINATE

```

Вопрос 11

На два канала передачи информации поступает пуассоновский поток пакетов с параметром L . Пакет захватывает для передачи любой свободный канал, в случае занятости всех каналов - ожидает освобождения любого из них. Каждый канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в каждом канале распределено по равномерному закону в интервале $(30, 50)$. Однако один из каналов периодически выходит из строя. Время его работоспособности равно T единицам времени. После этого необходимо производить ремонт канала, который длится N единиц времени. Затем канал продолжает работать вплоть до следующей поломки. Второй канал не подвержен поломке. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```

GENERATE (POISSON(1,L))
CHN1 SEIZE CHAN1
ADVANCE 40,10
RELEASE CHAN1
TRANSFER EXIT
CHN2 SEIZE CHAN2
ADVANCE 40,10
RELEASE CHAN2
EXIT TERMINATE

GENERATE T
FUNAVAL CHAN1
ADVANCE N
FAVAIL CHAN1
TERMINATE

```

Вопрос 12

На одну ЭВМ поступает на решение пуассоновский поток задач с параметром L . Задачи решаются по одной - очередная задача поступает в ЭВМ после того, как завершится решение предыдущей. Время решения задачи в ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале $(40, 80)$. После выхода из ЭВМ задача с вероятностью $0,4$ возвращается на решение, вставая в общую очередь, а с вероятностью $0,6$ покидает систему. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
      GENERATE (POISSON(1, L))
ENT   SEIZE CPU
      ADVANCE (40 + 80)/2, (80-40)/2
      TRANSFER 0.6, ENT, EXIT
EXIT  RELEASE CPU
      TERMINATE
```

Вопрос 13

На канал поступает для передачи два пуассоновских потока пакетов интенсивностью L_1 и L_2 соответственно. Приоритетность первого потока выше, чем приоритет второго. Канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. В первую очередь пропускаются через канал более приоритетные пакеты. Время передачи пакета более высокого приоритета в канале распределено по равномерному закону в интервале $(10, 20)$. Время передачи пакета более низкого приоритета в канале распределено по равномерному закону в интервале $(30, 50)$. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```
      GENERATE (POISSON(1,L1)),,,1
      TRANSFER N1
      GENERATE (POISSON(1,L2)),,,0
      TRANSFER N2
N1    SEIZE CHAN
```

```

ADVANCE 15,5
RELEASE CHAN
TRANSFER EXIT
N2 SEIZE CHAN
ADVANCE 40,10
RELEASE CHAN
EXIT TERMINATE

```

Вопрос 14

На канал поступает для передачи пуассоновский поток пакетов с параметром L . Канал пропускает пакеты по одному по очереди: очередной пакет поступает в канал после того, как завершится передача предыдущего. Время передачи пакета в канале распределено по равномерному закону в интервале $(10, 20)$. Во время передачи пакета в канале с вероятностью $0,1$ возможно искажение информации. В этом случае пакет должен быть передан повторно. Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```

GENERATE (POISSON(1,L))
SEIZE CHAN
START ADVANCE 15,5
TRANSFER 0.9,START
RELEASE CHAN
TERMINATE

```

Типовой вопрос

На одну ЭВМ поступает пуассоновский поток задач с параметром L . Задачи решаются по одной — очередная задача поступает в ЭВМ после того, как завершится решение предыдущей. Время решения задачи в ЭВМ распределено по равномерному закону в интервале (a, b) . Составить программу имитационной модели на языке GPSS.

```

GENERATE (POISSON(1,L))
SEIZE EVM
ADVANCE (a+b)/2, (a-b)/2

```

RELEASE EVM
TERMINATE