

**Список вопросов теста для промежуточной аттестации в виде экзамена
по дисциплине «Имитационное моделирование дискретных процессов»**

Аттестация проводится в виде компьютерного тестирования с помощью системы электронного обучения кафедры ИУ5 на платформе Moodle. В состав каждого варианта теста выбирается 14 вопросов с учетом равномерного охвата разделов дисциплины из приведённого перечня.

Вопросы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИУ5 29 ноября 2024 г. Протокол №4.

Заведующий кафедрой ИУ5 Терехов В.И.

1) Укажите, в какой системе моделирования используются такие модельные элементы?

Транзакт, агент, сущность, устройство, service,
Workstation, матрица, коллекция, множество

Варианты ответа:
GPSS, AnyLogic, SimPy, другие

2) Как продвигается время в дискретно-событийных моделях -

- непрерывное изменение времени
- дискретное изменение времени с фиксированным интервалом
- дискретное изменение времени с различными интервалами между событиями
- дискретное изменение времени по календарю событий
- дискретное изменение времени по таблице условий

3) Выберите верные продолжения утверждения "Имитационное моделирование - это ..."

- универсальный метод для принятия решений в условиях неопределённости с учетом трудно формализуемых факторов.
- исследование анализируемой системы по схеме операционного исследования, которое содержит формальные этапы: постановка задачи, разработка концептуальной модели, реализация математической модели, верификация достоверности модели, планирование и проведение экспериментов, оформление отчета.
- метод вероятностного моделирования дискретных и случайных непрерывных величин, которые позволяют учитывать при моделировании случайные воздействия на систему.
- система, состоящая из одноканальных и многоканальных устройств, которые осуществляют обслуживание заявок (транзакций).
- метод для изучения поведения систем массового обслуживания, в которых происходит конкуренция заданий за ограниченные ресурсы, где задания выстраиваются в очереди, претендуя на обслуживание.

4) Укажите правильный вариант утверждения "Имитационный компьютерный эксперимент - это ..."

- выполнение модельной программы
- выполнение модельной программы для сбора статистических данных
- процесс использования модели с целью получения и анализа информации о свойствах моделируемой системы
- использование модельной программы для изучения ее возможностей
- получение результатов модели для сравнения их с аналитическими расчётами

5) В чем заключается основной принцип "квазипараллельного алгоритма моделирования"?

- наличие в модели нескольких процессов
- исследование нескольких процессов одновременно

- организация процессов в классы одновременных событий
- реализация модели в виде нескольких программ
- организация последовательности событий

6) Какие методики имитационного моделирования поддерживает среда AnyLogic?

системно-динамическое, дискретно-событийное, агентное,
аналитическое, трёхмерно-геометрическое, полунатурное, концептуальное

7) Что является основным критерием проверки адекватности имитационной модели для заказчика?

- концептуальная модель (модельные допущения) правильно преобразована в компьютерную программу
- модель является точным представлением системы для конкретных целей исследования
- модель и ее результаты достоверны, если заказчики и руководители проекта признают их правильными
- определены существенные свойства оригинала, характеризующие его как задачу, которую нужно решить с помощью модели
- известны математические зависимости для основных параметров системы

8) Основные этапы исследования с имитационной моделью:

- анализ задачи; построение алгоритма; программирование модели; выдача результатов
- анализ задачи; построение алгоритма; программирование модели; верификация модели; анализ результатов
- анализ задачи; построение алгоритма; верификация модели; программирование модели; выдача результатов
- анализ задачи; построение алгоритма; верификация модели; программирование модели; анализ результатов; выдача рекомендаций
- анализ задачи; построение алгоритма; верификация модели; программирование модели; проверка адекватности модели; анализ результатов; выдача рекомендаций

9) В чем состоит особенность распределённого имитационного моделирования?

- выполнение модельной системы в компьютерной сети
- реализация модели в виде многокомпонентной программы
- разделение модельной системы на совокупность объектов
- использование модельной системой многоядерных возможностей процессора
- реализация модульной архитектуры с поддержкой синхронизации времени

10) В какой форме в GPSS World можно задать равномерно распределенное время задержки?

ADVANCE 20,2 ADVANCE (Uniform(1,0,20)) ADVANCE 20

ADVANCE FN\$Rvnm ADVANCE 20,10,2 RvnTime FUNCTION RN2,C3 0.33,1/0.67,2/1,3

11) Как называется атрибут временной отметки транзакта GPSS?

P1 A1 MP1 AC1 C1 Q1 S1

12) Какие блоки GPSS используют атрибут семейства транзакта?

Mark Assemble Match Gather Select Split

13) Какой блок GPSS используется для записи значений параметров (атрибутов, переменных и пр.) в статистический массив ?

TABULATE QUEUE SAVEVALUE ASSIGN WRITE DEPART LINK PLUS

14) Какой блок GPSS изменяет состояние логического переключателя?

Gate Logic Savevalue Priority Test Switch Return Equ

15) Какие блоки могут задерживать продвижение транзактов в модели GPSS?

Select Test Queue Advance Gate Assign Open

16) Какие блоки GPSS управляют маршрутизацией транзактов в модели ?

Assemble Test Transfer Loop Write

17) Какие блоки создают транзакты в GPSS World?

Assign Split Assemble Generate Unlink Plus Integrate

18) Какие блоки в GPSS изменяют состояние доступности (готовности) многоканального устройства (памяти)?

Storage Savail Leave Enter Sunavail Favail

19) Какие блоки в GPSS изменяют состояние доступности (готовности) одноканального устройства (прибора)?

Seize Savail Preempt Favail Funavail Adopt Match Return

20) Какие блоки в GPSS изменяют состояние занятости одноканального устройства (прибора)?

Enter Seize Depart Return Release Savail Match Favail

21) Какие блоки GPSS управляют статистикой очередей транзактов?

Join Queue Release Link Depart

22) Какие блоки GPSS уничтожают транзакты в модели?

Assemble Gather Transfer Terminate Remove Link

23) Укажите блоки в GPSS, обеспечивающие передачу транзакта в блок отличный от последующего ?

TEST LOOP MOVE GATE UNLINK SEEK

24) Что в модели GPSS выполняет блок **SELECT NE 3,2,5,1,F,out** ?

- возвращает в P3 имя устройства, которое не занято.
- возвращает в P2 имя устройства, которое не занято.
- возвращает в P3 имя устройства, которое занято.
- возвращает в P1 имя устройства, которое занято.
- возвращает в параметр транзакта имя устройства, у которого очередь не равна 3.
- возвращает в параметр транзакта имя устройства, у которого очередь не равна 2.
- возвращает в параметр транзакта имя устройства, у которого очередь не равна 5.

25) Как описать использование функции в GPSS?

- объявить в виде: `bool Function Sample (int param)`
- объявить в виде: `Sample Function Param,C2`
- задать в виде: `Sample Function Param,C2 0,10/1,20`
- задать в виде: `int func sample(real param) => c=param*2`
- объявить в виде: `Sample Function Param 0,10/1,20`
- задать в виде: `Sample Function Param,C2 0, 10 / 1, 20`
- задать в виде: `procedure sample(int param) begin int c=param*2; return c; end;`

26) Какие команды GPSS World являются операторами описания параметров модели ?

`FUNCTION STORAGE SHOW INITIAL SIMULATE EQU`

27) Какие команды управляют выполнением модели в GPSS World ?

`START INITIAL CONDUCT HALT STEP SHOW RMULT`

28) Что относится к модельным объектам GPSS World ?

Блоки команды транзакты серверы памяти агенты

29) Какие блоки изменяют параметры локальной среды транзактов GPSS?

`Savevalue Mark Assign Select Priority MSavevalue Initial Storage`

30) Какие блоки GPSS управляют пользовательскими списками транзактов?

`Unlink Queue Gather Link Depart`

31) Какие блоки GPSS работают только при наличии семейства транзактов ?

`Generate Adopt Assemble Gather Select Integrate Match Mark`

32) Какие блоки GPSS изменяют состояние занятости многоканального устройства (памяти) ?

`Enter Seize Leave Release Return`

33) Какие блоки GPSS изменяют состояние прерывания одноканального устройства (прибора)?

`Seize Leave Preempt Return Favail`

34) Какие атрибуты являются стандартными атрибутами локальной среды транзактов GPSS?

`N1 A1 QT SR M1 GE PR FU C1 F1 X1 XN1`

35) Заполните поля во фразах о модели AnyLogic:

[[2]] задает маршрут, по которому могут перемещаться агенты.

[[3]] задает место, где агенты могут находиться в течение некоторого времени.

[[5]], в котором пешеходы проводят определенное время, называется [[6]].

[[4]] позволяет задать точное местоположение агента в течение некоторого времени.

[[5]], используемый агентами для выполнения определенной операции, называется [[1]].

[[7]] может содержать несколько диаграмм состояний.

36) Укажите к какой палитре объектов в среде AnyLogic относятся эти элементы -

SelectOutput	PedGoTo	Гистограмма	Queue	Service	MoveTo
PedService	ResourcePool	PedWait	RackStore	3D Окно	Камера

37) Укажите к какой палитре в среде AnyLogic относятся эти элементы -

Аттрактор	PedSink	График	Точечный узел	Sink
Сервис с очередями	Delay	Целевая линия	Стена	Линия

38) какую роль в модели AnyLogic выполняет агент Main?

- формирует среду обитания для других агентов
- определяет популяцию агентов
- задаёт пространство для агентов
- ограничивает сеть связей агентов
- определяет анимацию агентов

39) Как в среде Anylogic задать для источника время между прибытиями заявок со средним значением 100 и ср.кв.отклонением 20 , распределённое по нормальному закону?

exponential (100, 20)	exponential (1/100.0)	normal (20, 100)	exponential (1, 20, 100)
normal (1, 20, 100)	normal (100, 20)	triangular (0, 20, 100)	uniform (80, 120)
uniform_discr (80, 120)	triangular(20, 100, 120)		

40) Как в среде Anylogic задать для источника время между прибытиями соседних заявок со средним значением 120, распределённое по показательному закону?

exponential (120)	exponential (1/120.0)	exponential (1, 120)	exponential (1, 0, 120)
exponential (1, 0, 1/120)	normal (120,20)	triangular (1, 120, 200)	

41) В диаграмме состояний агента AnyLogic переход из одного состояния в другое может быть осуществлён ...

по таймауту,	при выполнении условия,	по прибытию агента,	по расписанию,
при получении сообщения,	после вычисления функции,	в момент запуска модели	

42) Для чего используется этот код в модели Airport (укажите правильный вариант):

```
for (Passengers pa : agentsInRange(25)) send ("Influence", pa));
```

- Функция ссылается на диаграмму действий Passenger, которую создали в агенте Main. Когда пассажир появляется в модели, функция ему присваивает статус зараженности.
- Функция вызывается в объекте redSource при создании нового пешехода для того, чтобы передать функции ссылку на текущего пешехода и изменить значение его параметра.
- Эта функция планирует посадку пассажиров на рейсы, для чего итеративно проходит в цикле по всем вылетающим рейсам из популяции.
- Эта функция добавляется для всех пассажиров в состояние "Заражен", и циклической посылкой сообщений всем, кто находится на определённом расстоянии, пересылает сигнал о заражении.

- Эта функция добавляется в диаграмму действий, где часть пассажиров регистрируются онлайн, а остальные – у стоек регистрации. Чтобы задать такое деление потока пассажиров, задается название рейса.

43) Для чего используется этот код в модели Airport (укажите правильный вариант):

```
Flight fl; do { fl=flights.random(); } while (dateToTime(fl.departureTime)-boardingTime
```

- Функция ссылается на диаграмму действий Passenger, которую создали в агенте Main. Когда пассажир появляется в модели, функция ему присваивает статус заражённости.
- Функция вызывается в объекте redSource при создании нового пешехода для того, чтобы передать функции ссылку на текущего пешехода и изменить значение его параметра.
- Эта функция планирует посадку пассажиров на рейсы, для чего итеративно проходит в цикле по всем вылетающим рейсам из популяции.
- Эту функцию надо добавить, чтобы блок redSelectOutput перенаправлял пассажиров в один из четырёх альтернативных выходных портов.
- Эта функция добавляется в диаграмму действий, где часть пассажиров регистрируются онлайн, а остальные – у стоек регистрации. Чтобы задать такое деление потока пассажиров, задаётся название рейса.

44) Для чего используется этот код в модели JobShop (укажите правильный вариант):

```
if ( self.queueSize() == 0 )    unloading.stopDelayForAll();
```

здесь self - это ссылка на блок storeRawMaterial из кода его собственного действия При выходе.

- Функция при перемещении агента захватывает свободный ресурс (автопогрузчик), перемещает его в место расположения агента (поддона), прикрепляет ресурс к агенту, перемещает агента с помощью ресурса в ячейку зоны хранения, а затем освобождает ресурс.
- Функция вызывается в объекте MoveTo и перемещает агентов в заданный узел сети. Если к агенту в данный момент прикреплены ресурсы, то они будут перемещаться вместе с агентом.
- Когда требующие разгрузки грузы заканчиваются, операция блока unloading завершается путем вызова его функции. При этом фура покидает блок unloading и поступает в следующий блок диаграммы процесса.
- Эта функция при ее вызове в блоке Source создаст заданное количество агентов - грузов. Количество указывается с помощью аргумента функции.
- Эта функция добавляет в диаграмму действий блока кодовые параметры, с помощью которых задаются действия, необходимые для выполнения в особые моменты жизни агентов в блоке storeRawMaterial диаграммы процесса, т.е. действия При входе.

45) Для чего используется этот код в модели WindTurbines (укажите правильный вариант):

```
LinkedList mt = type == AUTO ? main.cent.autoReq : main.cent.aviaReq;
```

```
if (! mt.isEmpty()) { ServiceRequest rq = mt.removeFirst();
```

```
Turbine de = (Turbine) rq.turbine; de.sendTransport (this,rq); }
```

- Функция ссылается на диаграмму действий findTransport, которую создали на диаграмме MC. Когда турбина отправляет запрос на обслуживание, сервисный центр должен отправлять соответствующий тип транспорта.

- Если турбина ожидает запланированного обслуживания, круг станет отображать один цвет, иначе - другой цвет, когда турбина в рабочем состоянии; в случае, когда турбина выходит из строя, получим особый цвет круга.
- Для начала движения транспорта между сервисным центром и турбинами при наличии запросов на обслуживание в состоянии AtCenter необходимо задать его Действие при входе в виде этой функции.
- Эту функцию надо добавить, чтобы проверять, имеется ли требуемый транспорт в наличии и транспортное средство находится в состоянии AtCenter диаграммы состояния MC.
- Эта функция добавляется в диаграмму действий, чтобы транспортные средства изначально находились в том же месте, где находится сервисный центр.

46) Для чего используется этот код в модели WindTurbines (укажите правильный вариант):

```
ServiceRequest rq = new ServiceRequest (type, this); Transport ts = main.cent.findTransport (rq);
if ( ts != null) sendTransport (ts,rq);  else if (type ==AUTO) main.cent.AutoReq.addLast (rq);
else main.cent.aviaReq.addLast (rq);
```

- Функция ссылается на диаграмму действий findTransport, которую создали на диаграмме MC. Когда турбина отправляет запрос на обслуживание, сервисный центр должен отправлять соответствующий тип транспорта.
- Если турбина ожидает запланированного обслуживания, круг станет отображать один цвет, иначе - другой цвет, когда турбина в рабочем состоянии; в случае, когда турбина выходит из строя, получим особый цвет круга.
- Для начала движения транспорта между сервисным центром и турбинами при наличии запросов на обслуживание в состоянии AtCenter необходимо задать его Действие при входе в виде этой функции.
- Эту функцию надо добавить, чтобы проверять, имеется ли требуемый транспорт в наличии и транспортное средство находится в состоянии AtCenter диаграммы состояния MC.
- Эта функция добавляется в диаграмму действий, чтобы транспортные средства изначально находились в том же месте, где находится сервисный центр.

47) Укажите компоненты моделей, используемые в среде AnyLogic -

Агенты, переменные, диаграммы состояний, сущности, генераторы,
Ресурсы, операторные блоки, процессные процедуры

48) Какие модельные блоки используются в среде AnyLogic для уничтожения агентов?

Sink Combiner Workstation SelectOutput ResourcePool

49) Какие модельные блоки в среде AnyLogic используются для маршрутизации движения агентов?

Queue SelectOutput Conveyor PedSelectOutput TransferNode

50) Какие модельные блоки в среде AnyLogic используются для моделирования устройств-обработчиков?

ResourcePool Server Service Resource Node

51) Какие модельные блоки в среде AnyLogic используются для создания агентов?

Split Separator Generate Source Resource

52) Какие объекты в среде AnyLogic используются для моделирования разделяемых ресурсов системы?

Agent, Server, Resource, Conveyor, ResourcePool

53) Выберите правильные утверждения про диаграммы состояний (стейтчарты) в AnyLogic:

- Диаграмма состояний содержит состояния и переходы.
- Состояния в стейтчарте являются взаимоисключающими.
- Срабатывание перехода приводит к смене состояния и активации новых переходов.
- В стейтчарте допускается создание иерархических состояний.
- У одного агента может быть несколько диаграмм состояний.
- Диаграммы состояний находятся в палитре Статистика раздел Диаграммы.
- Стейтчарт является средством задания анимации агента.
- Рисование диаграммы состояний всегда начинается с добавления Источника.
- Состояния бывают трёх типов: статические, перемещаемые и двигающиеся.

54) Какие диаграммы используются в модели AnyLogic ?

-Столбиковая диаграмма -Диаграмма с накоплением -Круговая диаграмма -Временной график
-Гистограмма -Пузырьковая диаграмма -Точечный график -3D-поверхность
-3D-гистограмма -Лепестковая диаграмма

55) Какие функции используются для работы с содержимым коллекции? (укажите несколько):

int size() add(element) get(int index) boolean remove(element)
boolean contains(element) boolean clearAll() int length() double LinkIndex()

56) Что понимается под диаграммой состояний в среде AnyLogic -

- алгоритм поведения агента
- текущее состояние модели
- диаграмма результата модели
- связи агентов с другими агентами
- операторный трек
- последовательность вычислений параметров

57) Укажите правильные высказывания про элемент “Карта плотности пешеходов” в среде AnyLogic --

- В каждой точке пространства цвет будет соответствовать измеренной в этой точке плотности пешеходов. Карта плотности постоянно перерисовывается в соответствии с актуальными значениями, при изменении плотности на определённом участке цвет динамически перерисовывается другим цветом.
- Карта плотности часто используется для обнаружения участков пространства, на которых значение плотности достигает критических значений, и такие области отображаются на карте плотности красным цветом.
- Если выбрана опция Затухание включено, карта плотности будет затухать, т.е. цвет будет постепенно стремиться к текущему значению плотности (не моментально, с заданным опозданием).
- Можно отключить отображение карты плотности, но при этом продолжать собирать соответствующую статистику, без отображения карты при анимации модели. Для этого карту плотности на анимации рисуют прозрачным цветом.

58) Методика создания имитационного эксперимента с использованием шаблона эксперимента
Варьирование параметров.

59) Как реализованы компоненты имитационной модели в модели "Ремонт оборудования", рассмотренной на семинаре на языке Python ?

- запуск моделирующего алгоритма -
- ограниченный ресурс моделируемой системы -
- процесс - источник инициаторов -
- реализация поломок оборудования -
- моделирование события поломки -
- процесс описания режима работы ремонтника -

Выберите опции: (1)def ... yield ...; (2) simpy.PriorityResource(env, capacity=2); (3)env.run(until=SIM_TIME)
(4) simpy.Resource(env, capacity=6); (5) def work_sched(...); class Machine(object)
(6) while Done: try: ... except simpy.Interrupt: ...; process.interrupt(); (7) не применяется

60) Общую область параметров для процессов в пересекающихся объектах O1 и O2 называют...

- рассогласованием
- ресурсом
- согласованием
- конфликтом
- синхронизацией

61) В фреймворке Simpy имеется несколько типов ресурсов, которые позволяют моделировать конфликты, когда несколько процессов хотят одновременно использовать некоторый объект. Укажите несколько ответов:

Queue	Resource	Container	Storage
Semafor	Store	Logic	Flag

62) Эта программа модели в Simpy не будет работать. Это верное утверждение ?

```
def clock(env, name, tick):  
  
    while True:  
  
        print(name, env.now)  
  
        yield env.timeout(tick)  
  
env = simpy.Environment()  
  
env.process(clock(env, 'Time=', 0.5))
```

63) Во многих случаях необходимо остановить моделирование в Simpy, когда оно достигнет определённого времени моделирования. Для этого можно передать в главный метод модели через параметр желаемое время, например, 10, в виде:

_____ . _____ (_____ =10)

[until; request; env; timeout; process; run; start; timer; go; simulate]