

Диаграмма состояний (State Machine Diagram)

Диаграмма состояний

- Диаграмма состояний (State Machine Diagram) используется для **моделирования динамических аспектов системы.**
- Диаграмма состояний **моделирует поведение одного объекта.** Этим объектом может быть экземпляров класса (чаще всего), варианта использования или всей системы в целом.
- Диаграмма состояний **является графом** специального вида, который представляет некоторый **конечный автомат.** Вершинами этого графа являются состояния. Дуги графа служат для обозначения переходов из состояния в состояние.
- **Переход** объекта из состояния в состояние происходит **В результате** наступления некоторого **события.**

Событие

- **Событие (event)** – некоторое явление, которое имеет определенное положение во времени и пространстве.

Например, поступление денег на счет, нажатие кнопки, изменение температуры.

- Конкретное событие называется экземпляром события и может иметь свои собственные **параметры**.

Например, количество денег, номер кнопки, значение температуры.

- Событие происходит в некоторый момент времени и **не имеет продолжительности**.

- Событие **влияет на состояния** объектов системы

Внешние и внутренние события

- События бывают внешними и внутренними.
- **Внешние события** возникают в процессе взаимодействия актеров с системой.
Например, человек нажимает кнопку на клавиатуре компьютера, срабатывает датчик сигнализации.
- **Внутренние события** передаются между объектами самой системы.
Например, управляющий объект обращается к объекту формы ввода данных.

Пример диаграммы

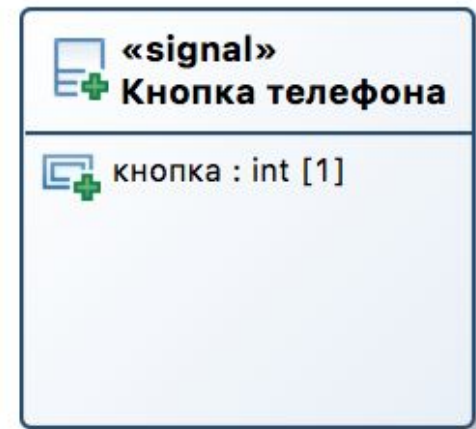
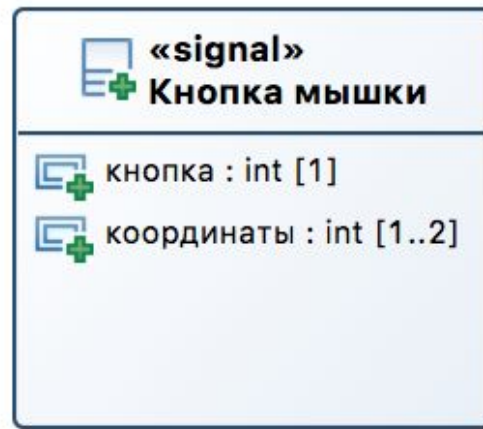


Виды событий

- При моделировании системы различают четыре вида событий:
 - сигнал;
 - событие вызова;
 - событие изменения;
 - событие времени.

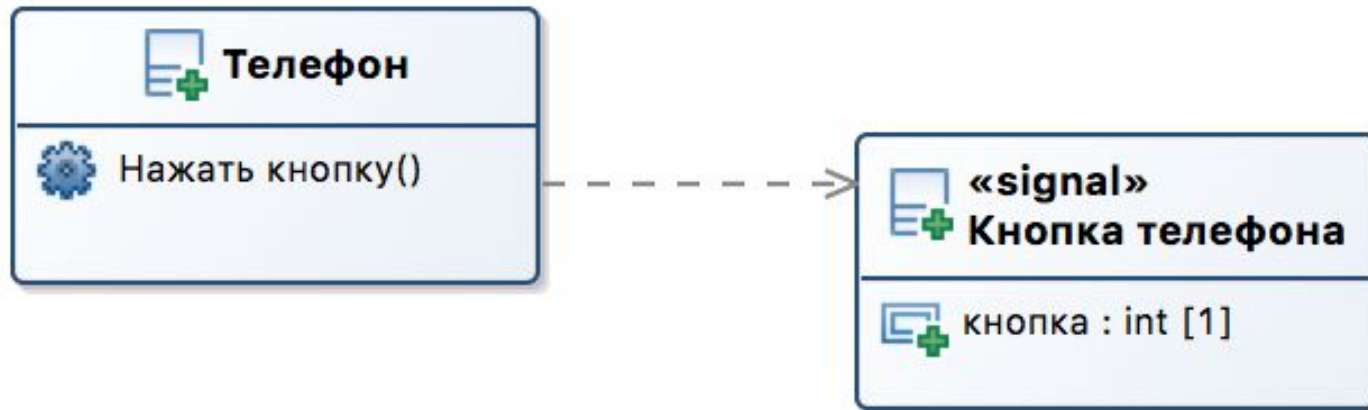
Сигнал

- Сигнал (signal) или сообщение – это некоторая сущность, которая служит для асинхронной передачи информации между объектами.
- Сигнал имеет имя и набор параметров (атрибутов).
- Сигнал можно описать как класс со стереотипом “signal”.



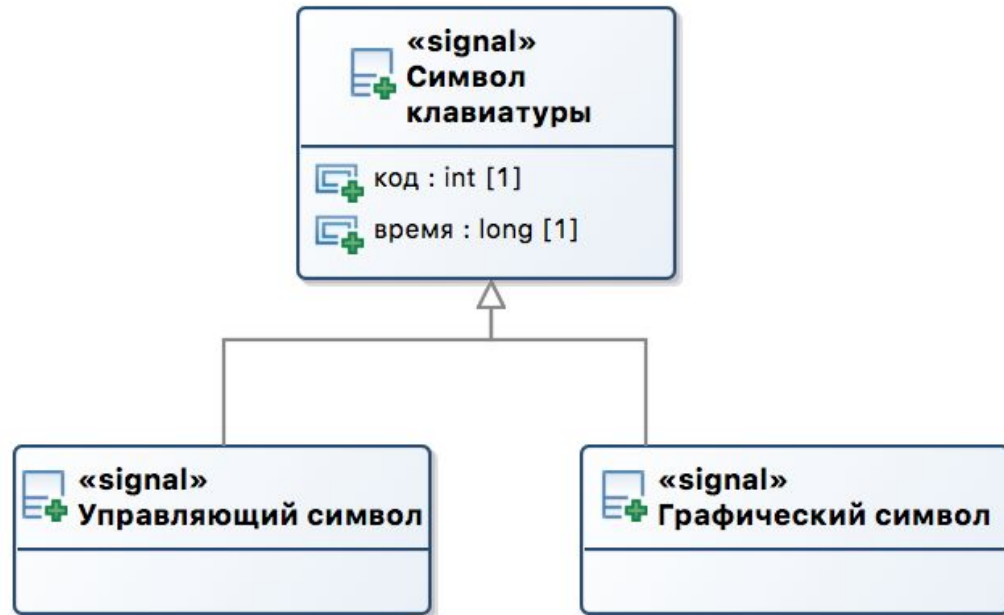
Сигналы на диаграмме классов

- Для показа генерации сигнала при вызове определенной операции используется отношение зависимости со стереотипом "send".
- В UML Designer можно использовать просто отношение зависимости, т.к. отсутствует стереотип "send".



Отношения между сигналами

- Между сигналами могут быть отношения обобщения.
- Сигналы-потомки наследуют параметры своих родителей и реализуют такие же переходы, что и их родители.



Событие вызова

- Событие вызова (call event) – это вызов операции объекта.
- С точки зрения вызывающего объекта (объекта-отправителя) такой вызов не отличим от обычного обращения к операции.
- Объект-получатель сам определяет как реализовать вызываемую операцию (метод или событие). Реализация в виде события означает переход из одного состояния в другое состояние.
- Параметры операции совпадают с параметрами события вызова.
- В отличие от обычного обращения к операции событие вызова допускает параллельную работу объекта-отправителя и объекта-получателя
- Примеры событий:
 - Показать на форме список студентов курса (номер курса)
 - Нажать лампочку на кнопке телефонного аппарата (номер телефона, номер лампочки)
 - Положить на счет некоторую сумму (номер счета, сумма)

Событие изменения

- Событие изменения (change event) наступает, когда некоторое логическое выражение принимает значение истина.
- Некоторое логическое выражение постоянно проверяется и, когда оно меняет свое значение с FALSE на TRUE, происходит событие изменения
- Примеры событий
 - when (температура в комнате < минимально допустимая)
 - when (давление в шинах < минимально допустимое)
 - when (давление газа > максимально допустимое)

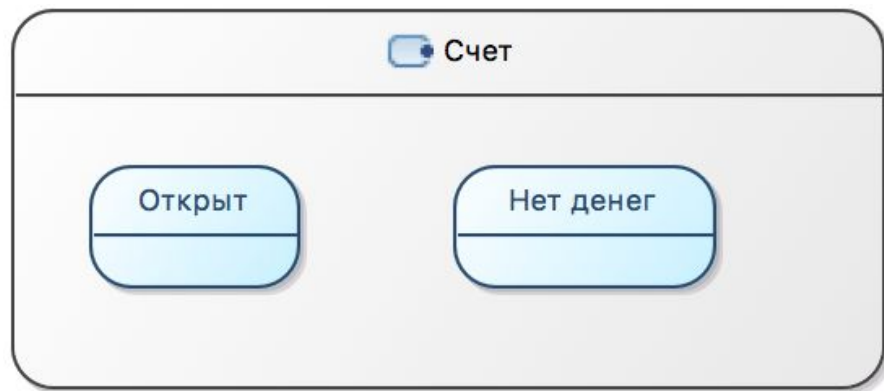
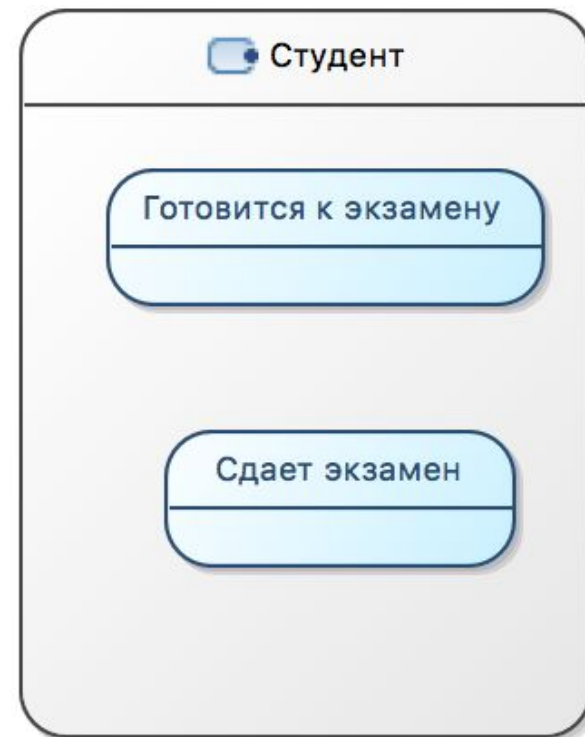
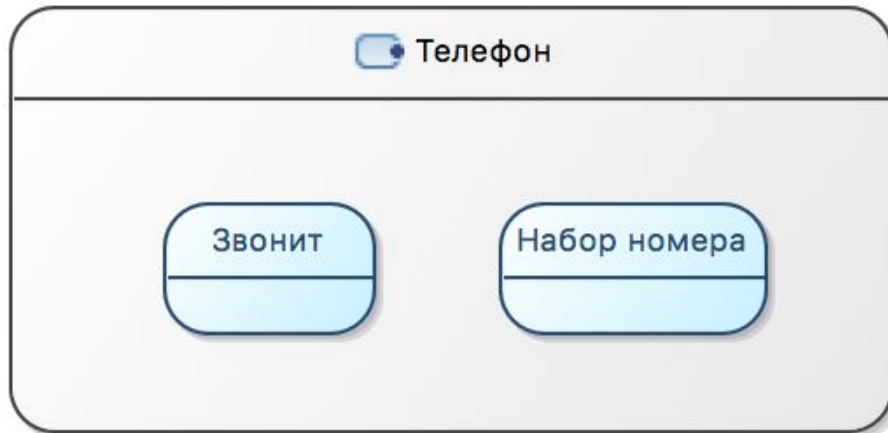
Событие времени

- Событие времени (time event) – это событие, которое наступает в определенный момент времени или по окончании некоторого интервала времени
- Примеры событий
 - when (дата = 1 января текущего года)
 - after (10 секунд)

Состояние

- Состояние (state) объекта определяется набором значений его атрибутов и связей с другими объектами.
- Состояние – это некоторый период времени жизни объекта.
- Объекты класса имеют конечное число возможных состояний.
- Находясь в определенном состоянии объект воспринимает только определенные события, а другие игнорирует.
- Находясь в некотором состоянии объект может совершать некоторую деятельность.

Примеры состояний объектов



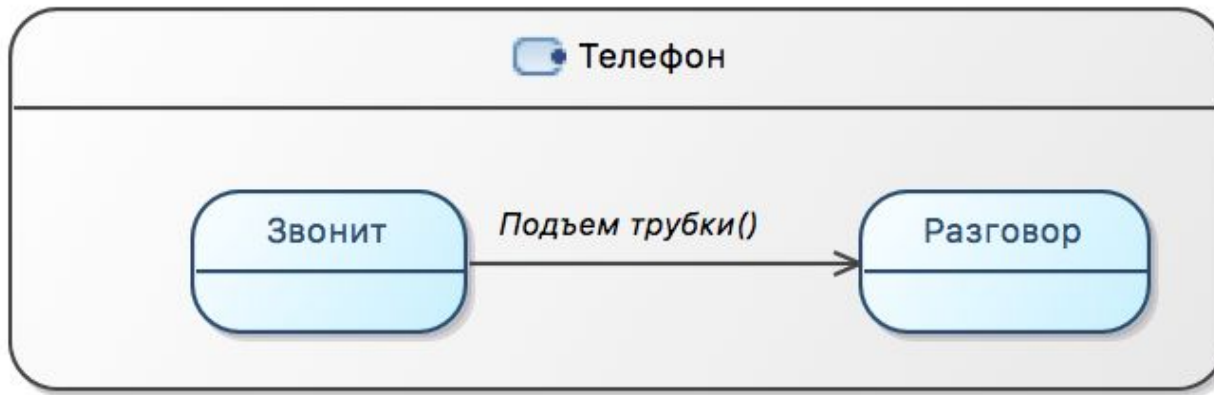
Особые состояния

- Начальное состояние (initial state) – псевдосостояние, с которого начинается диаграмма состояний. Оно соответствует моменту создания объекта.
- Начальное состояние может быть только одно на диаграмме состояний.
- Реально объект никогда не находится в начальном состоянии, а сразу переходит в следующее состояние
- Конечное состояние (final state) означает уничтожение объекта.
- На диаграмме может быть несколько конечных состояний.



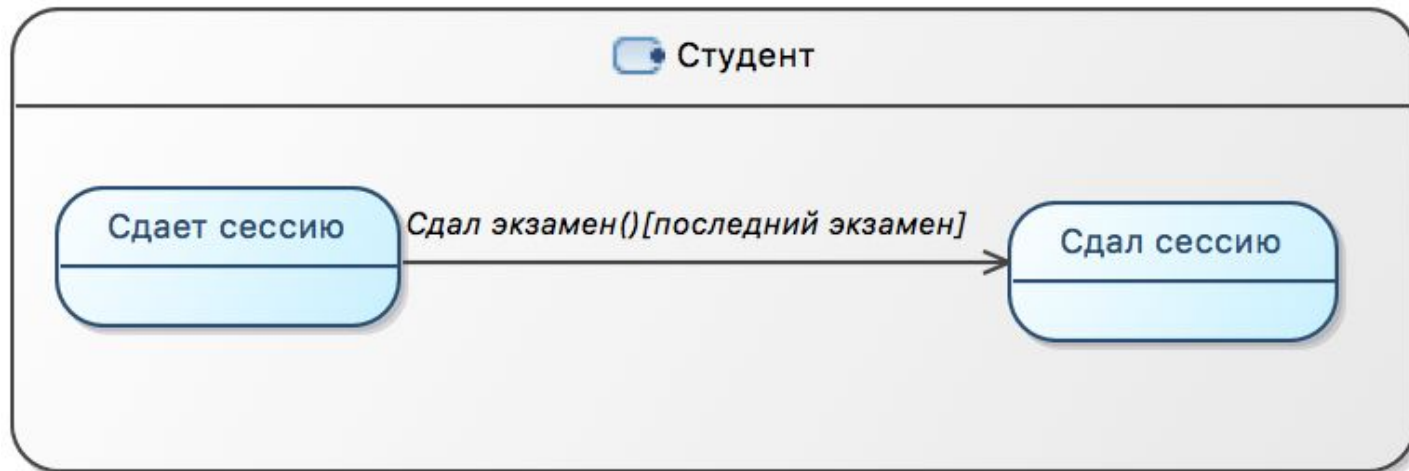
Переходы

- Переход (transition) – это мгновенная смена одного состояния (исходного) на другое состояние (целевое).
- Переход запускается, когда происходит связанное с ним событие.
- Переход может запускаться автоматически, когда заканчиваются действия, выполняемые в состоянии.
- Исходное и целевое состояния могут совпадать.
- Одно событие может запускать переходы во множестве объектов.
- В UML Designer событие, вызвавшее переход, описывается в разделе Trigger формы описания перехода.



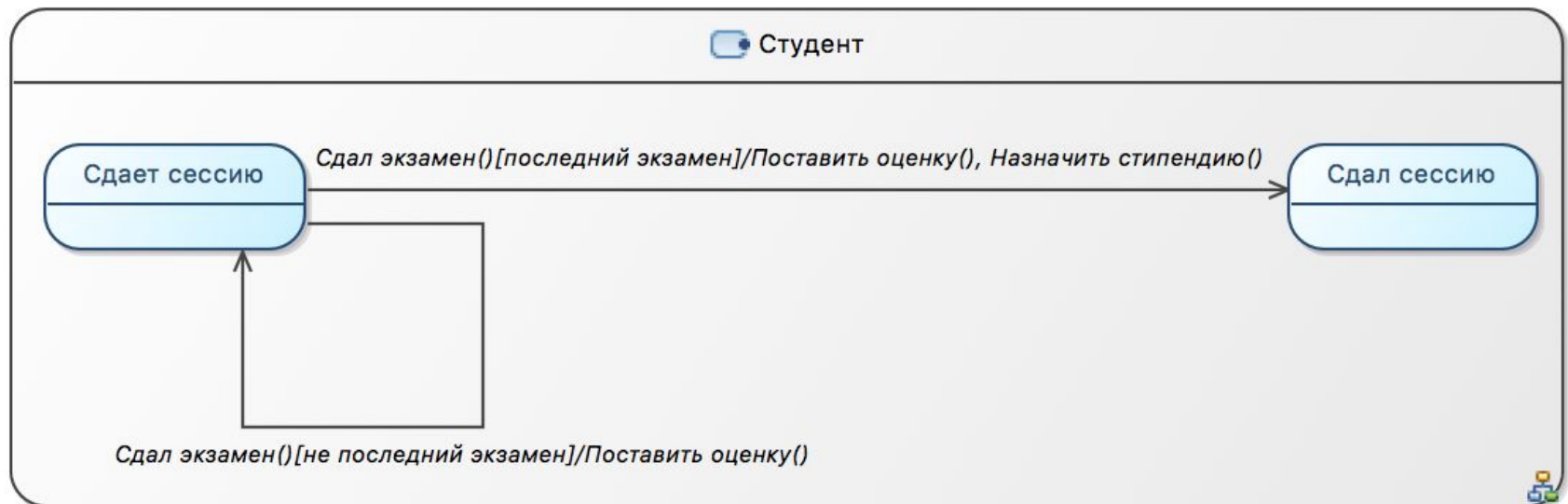
Сторожевое условие

- Сторожевое условие (guard condition) – это логическое условие, которое должно быть истинным, чтобы переход был осуществлен.
- Сторожевое условие проверяется в момент возникновения события.
- Сторожевое условие записываются в квадратных скобках.



Действия при переходе

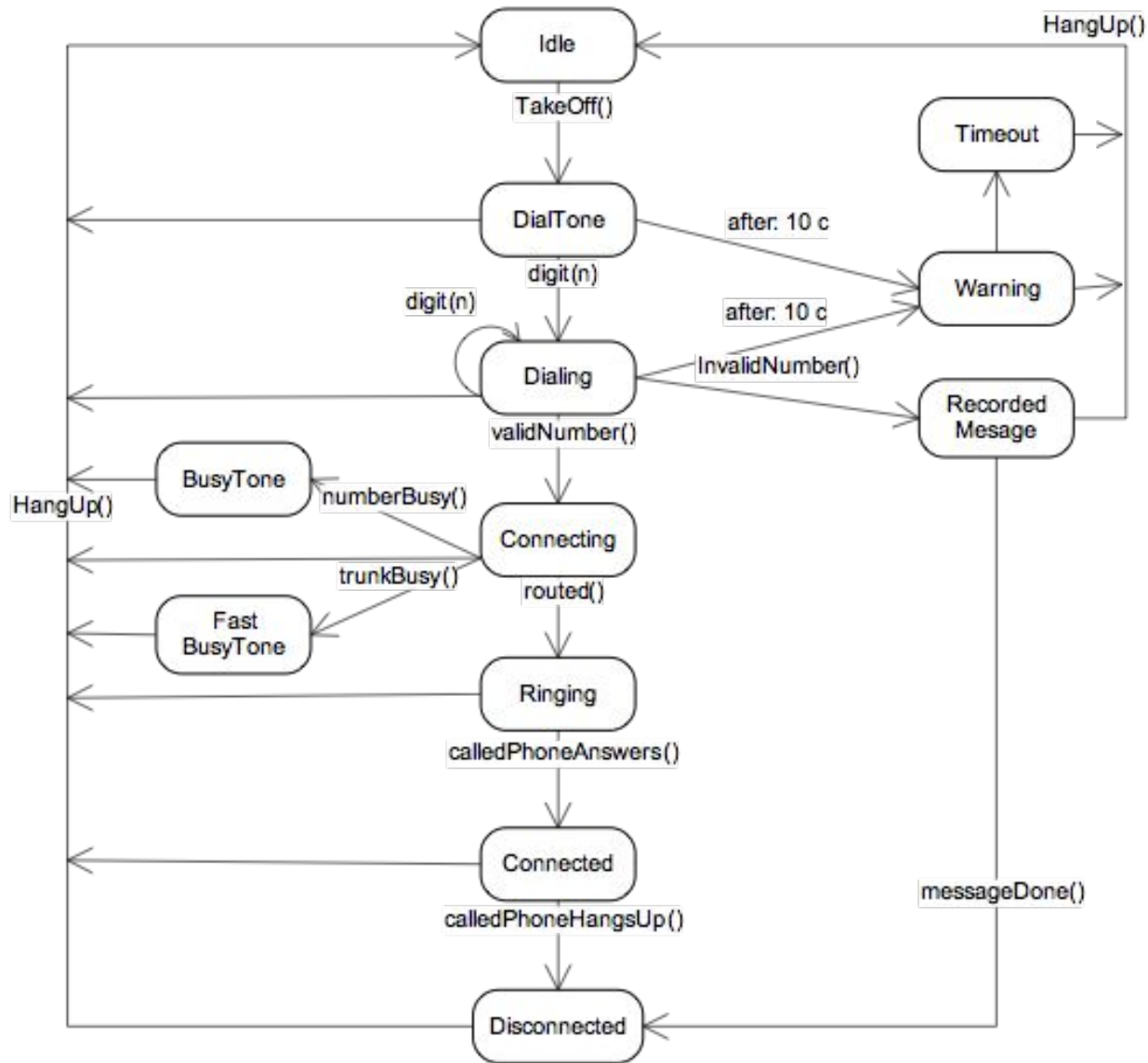
- Переход из состояния в состояние может сопровождаться выполнением одного или нескольких действий.
- Действия записываются после символа /.



Состояния телефонной линии

- Idle – линия свободна, ожидание.
- DialTone – станция выдает гудок в линию.
- Dialing – набор номера.
- Connecting – установка соединения.
- Ringing – линия слышит звонок на вызываемом телефоне.
- BusyTone – линия слышит гудок “абонент занят”.
- FastBusyTone линия слышит гудок “линия занята”.
- Connected – установлено соединение, разговор.
- Disconnected – вызываемый абонент положил трубку.
- Timeout – линия ждет, когда абонент положит трубку.
- Warning – выдача предупреждающего сообщения.
- Recorded Message – выдача сообщения о неправильно набранном номере.

Диаграмма состояний телефонной линии



Действия внутри состояния

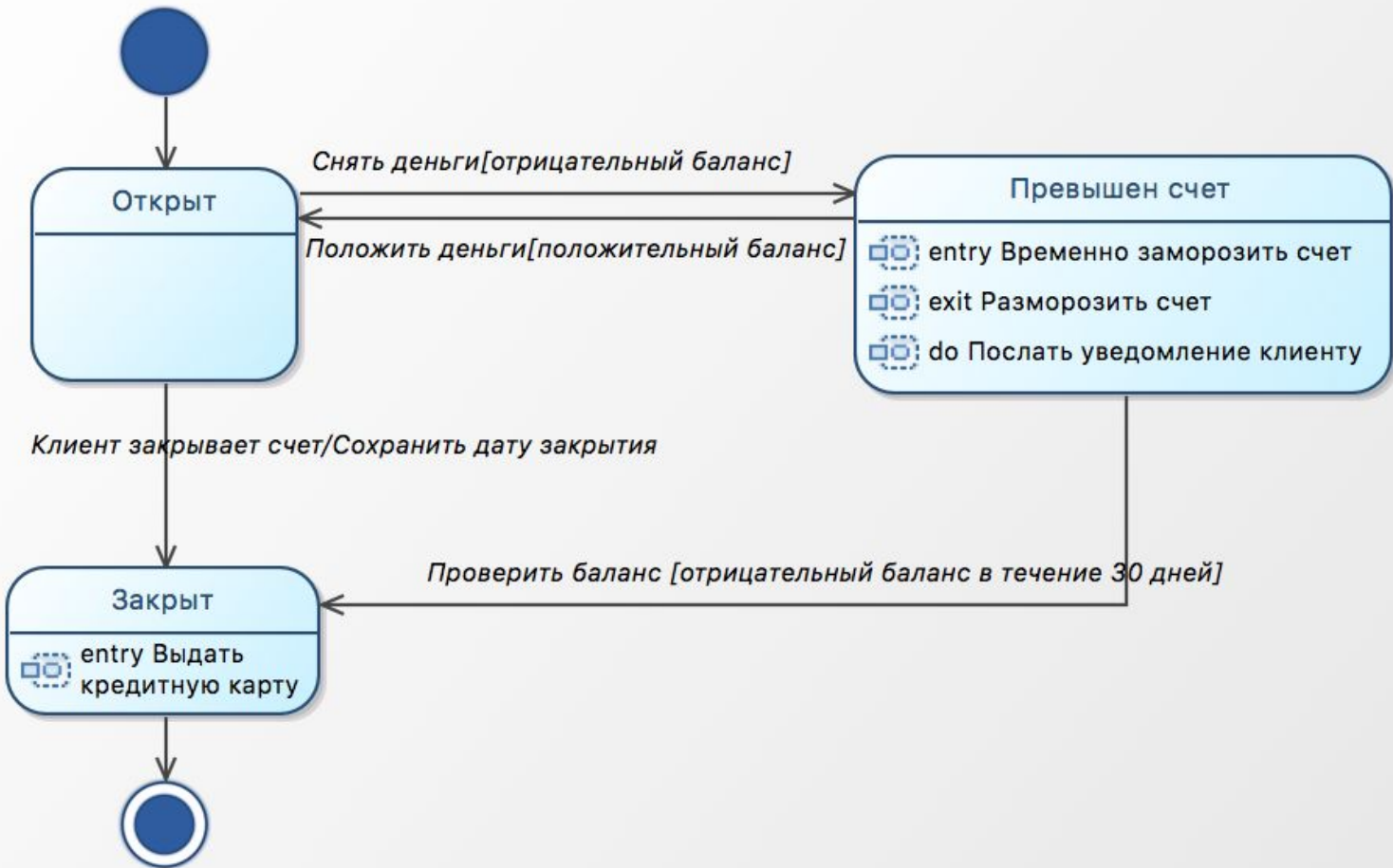
- Действие (action) – это атомарное и, как правило, быстрое вычисление.
- Деятельность - это некоторый набор действий.
- Когда объект находится в некотором состоянии, то он может выполнять множество действий.
- Каждое действие в состоянии ассоциируется с некоторым событием и записывается в виде:
событие/действие
- Эти события не вызывают переходов в другие состояния.

Виды действий в состоянии

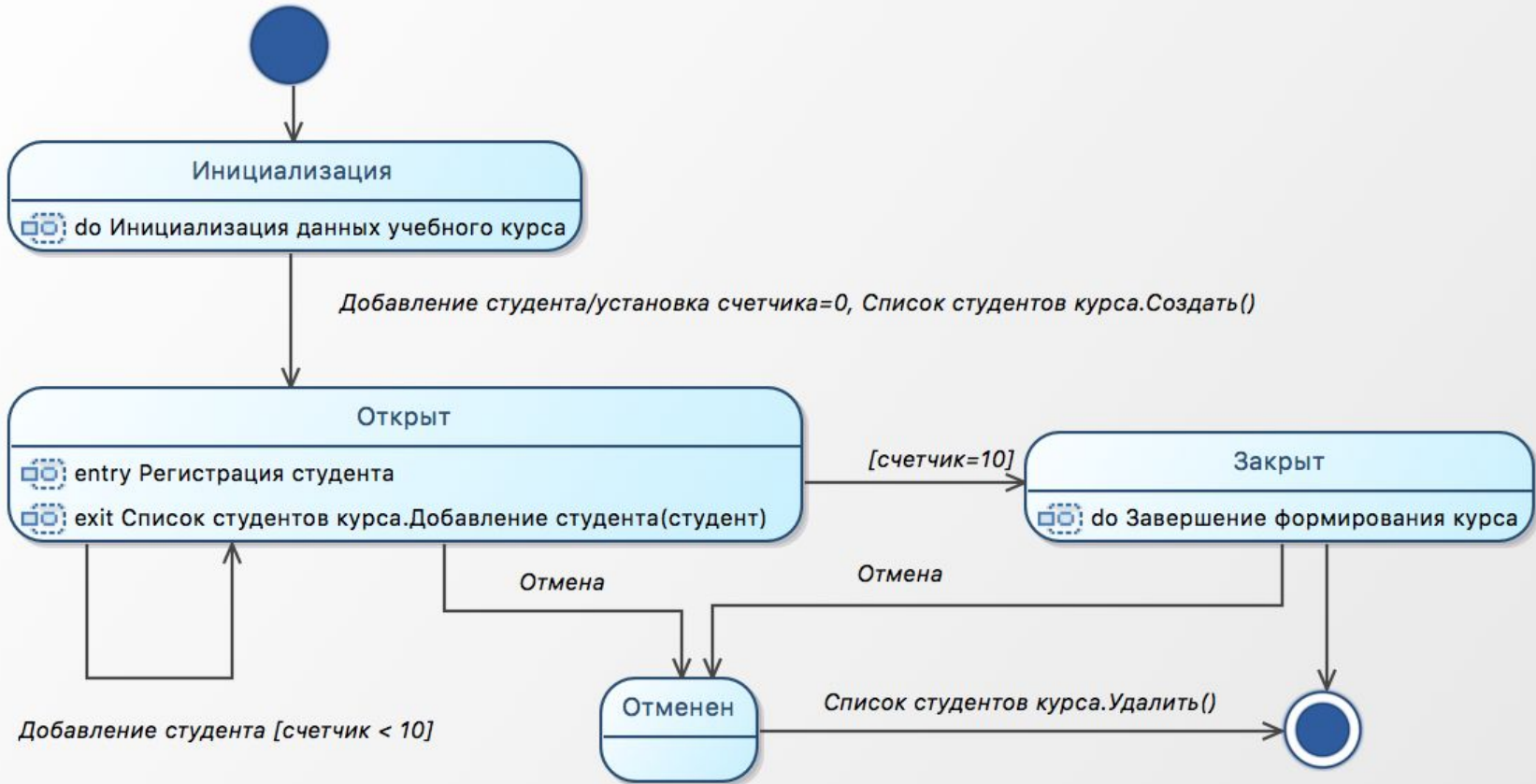
- При входе в состояние возникает событие **entry** и выполняется некоторое действие.
- Действие **entry** выполняется каждый раз, когда происходит переход в данное состояние независимо от того в каком состоянии находился объект перед этим и какое событие произошло.
- При выходе из состояния возникает событие **exit** и выполняется некоторое действие.
- Действие **exit** выполняется каждый раз, когда происходит переход из данного состояния в любое другое состояние (в частном случае, в тоже состояние) независимо от того какое событие произошло.
- Внутри состояния выполняется некоторая деятельность, обозначаемая так:

do/ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СОСТОЯНИИ

Банковский счет



Учебный курс



Внутренние переходы

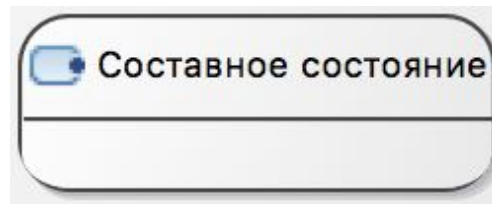
- Внутри состояния могут также выполняться действия, связанные с внутренними переходами. В отличие от перехода из состояния в тоже самое состояние, эти переходы не рисуются на диаграмме в виде стрелок, а записываются внутри состояния так:

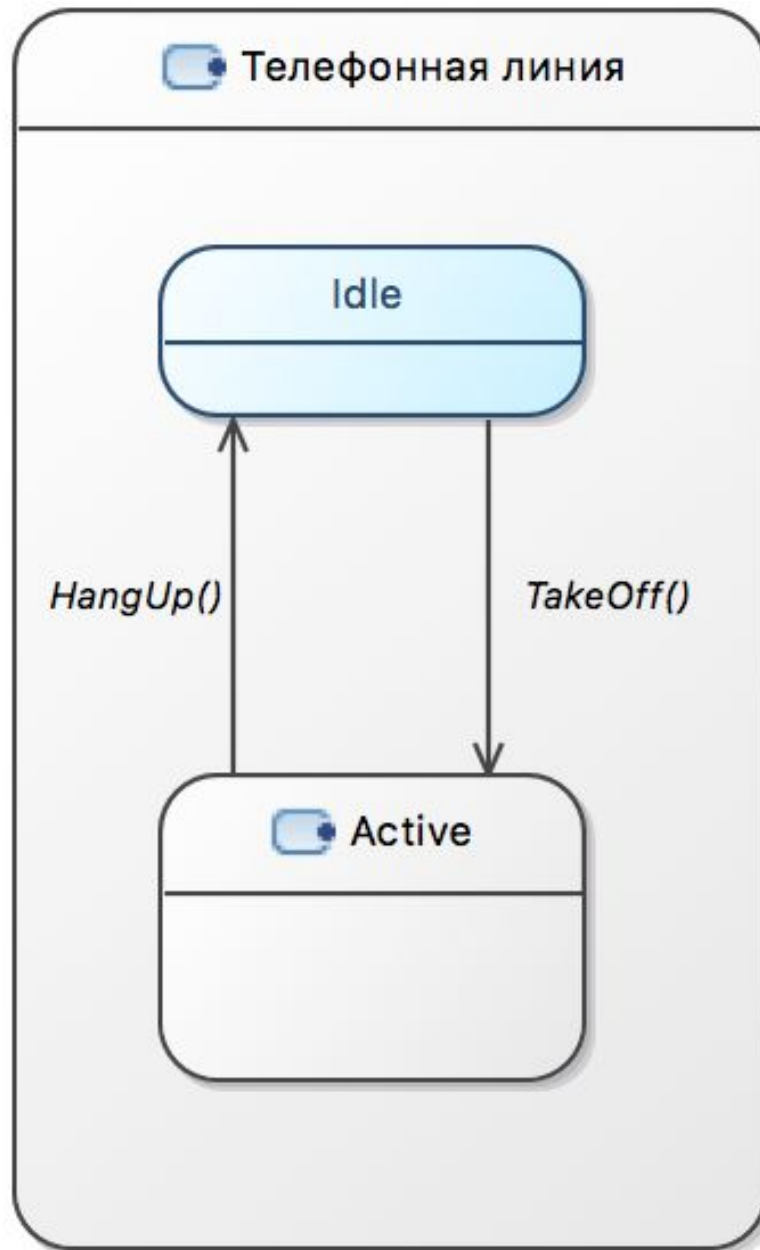
событие внутреннего перехода/действие

- *Например, для объекта **Банковский счет** в состоянии **Открыт** события **Снять деньги** и **Положить деньги** можно рассматривать как внутренние переходы с которыми связаны действия по изменению количества денег на счете.*
- В UML Designer внутренние переходы могут быть показаны в составном состоянии

Составные состояния

- Составное состояние (composite state) - такое сложное состояние, которое состоит из других вложенных в него состояний. Последние будут выступать по отношению к первому как подсостояния (substate).
- Составному состоянию соответствует диаграмма состояний, на которой изображаются подсостояния.
- Переход, стрелка которого соединена с границей некоторого составного состояния, обозначает переход в составное состояние. Он эквивалентен переходу в начальное состояние каждого из подавтоматов (возможно, единственному), входящих в состав данного составного состояния.
- Переход, выходящий из составного состояния, относится к каждому из вложенных подсостояний. Это означает, что объект может покинуть составное состояние, находясь в любом из его подсостояний.
- Графическое изображение составного состояния





Составное состояние Active

