Программирование виртуальной реальности с Alice и Java

Описание курса

- Обучение программированию в контексте анимации, симуляции, повествования и построения мини-игр.

- Обучение основам программирования в Alice
  - Быстрое средство прототипирования
  - Создание «черновиков» анимаций, игровых симуляций и фильмоподобных историй

Инструменты

- Программное обеспечение доступно онлайн, бесплатно
  - Alice 3.1
  - NetBeans 6.9.1 и позже
  - Java 1.6 и позже
  - Alice 3 плагин для NetBeans

Online help/instructions

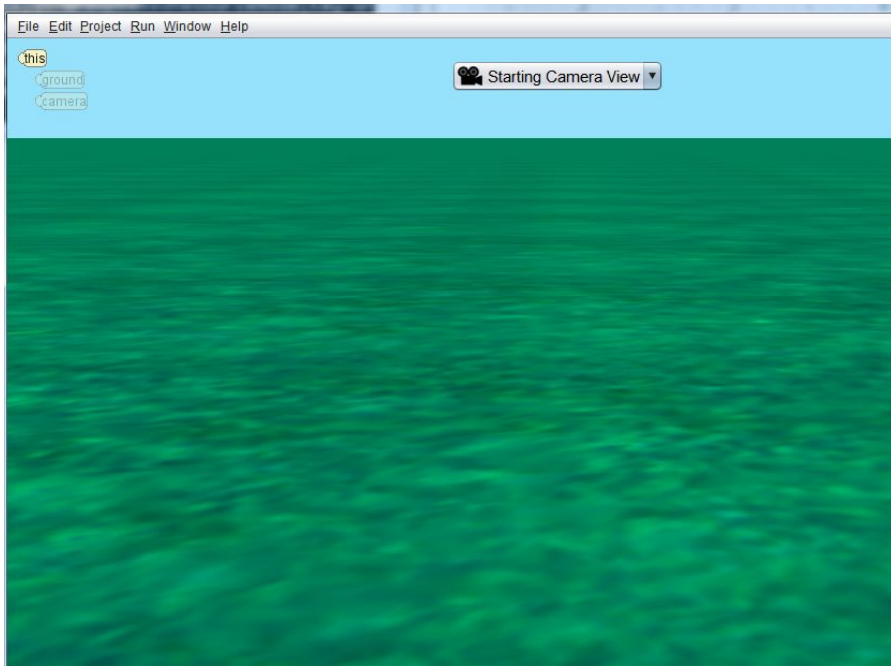
- Все необходимые материалы можно найти на сайте alice.org, в том числе, как
  - Download and install Alice 3
  - Download and install Netbeans and Java
  - Download and install the Alice 3 plugin for Netbeans

Классы и объекты

Alice World

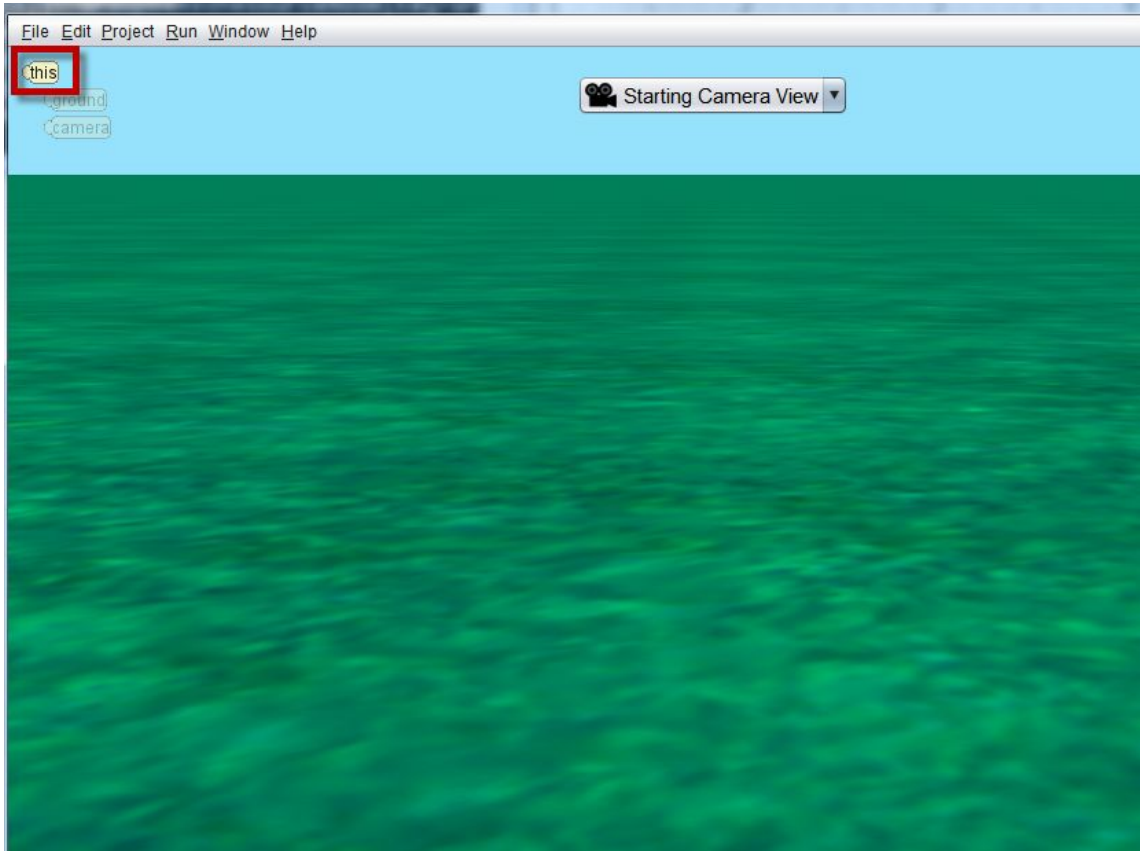
Проект Alice создает виртуальный мир.

Первичный компонент мира – это сцена, показанная в Редакторе Сцены (Scene Editor).



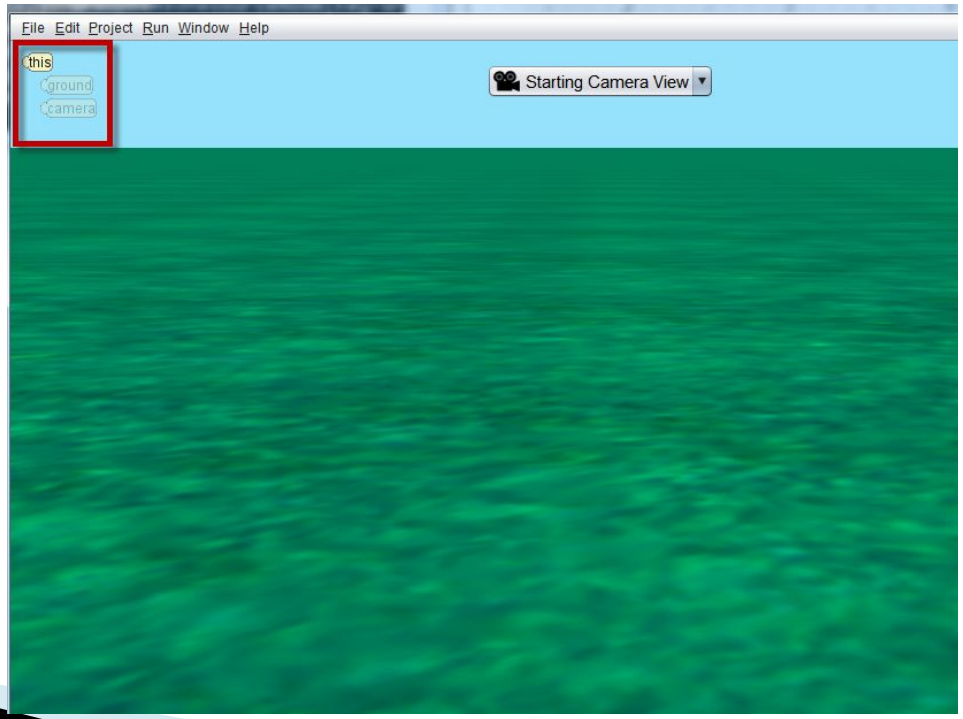
this

- Текущая сцена известна как “this” сцена



Компоненты сцены

- У сцены всегда есть камера и поверхность, которая может быть травой, песком, скалами или даже водой. Другие объекты могут быть добавлены к сцене.

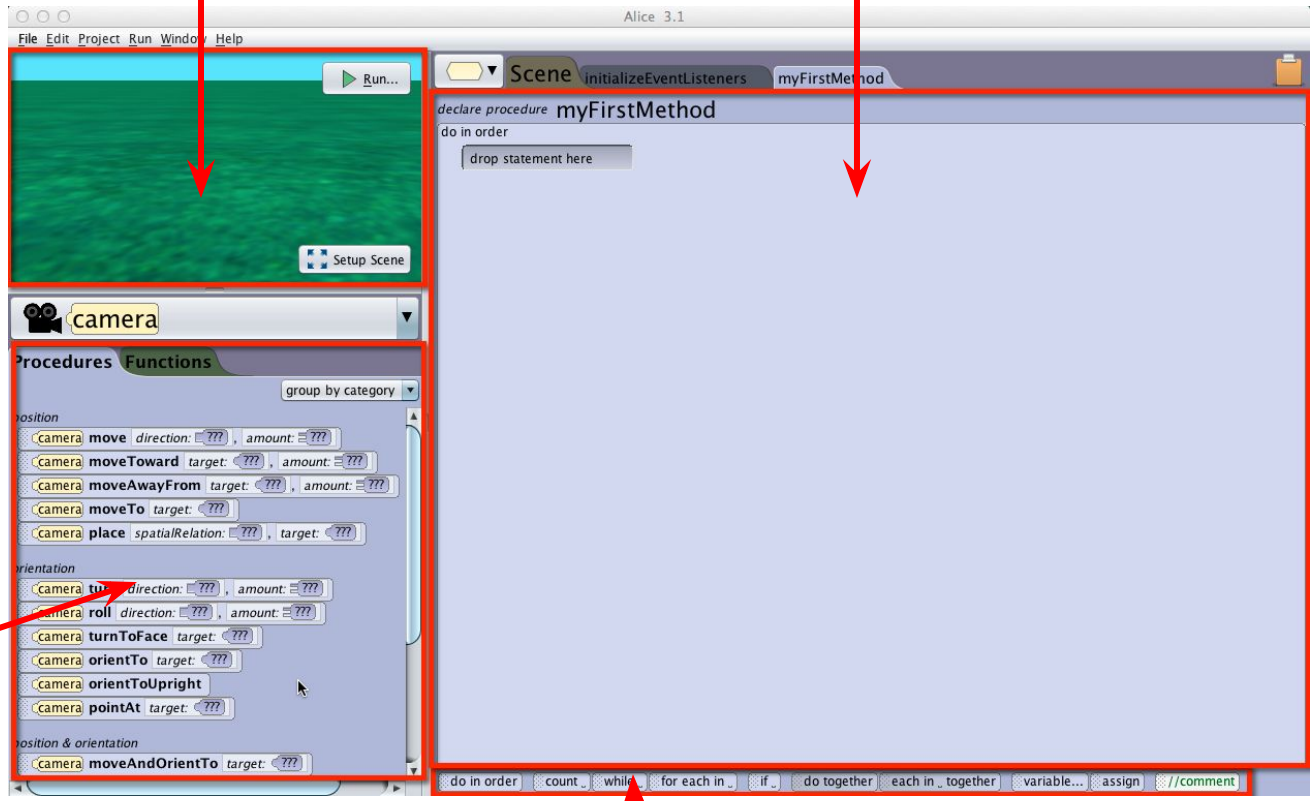


Редактор кода

Где пишется программа анимации или игры

Scene view

Code editor

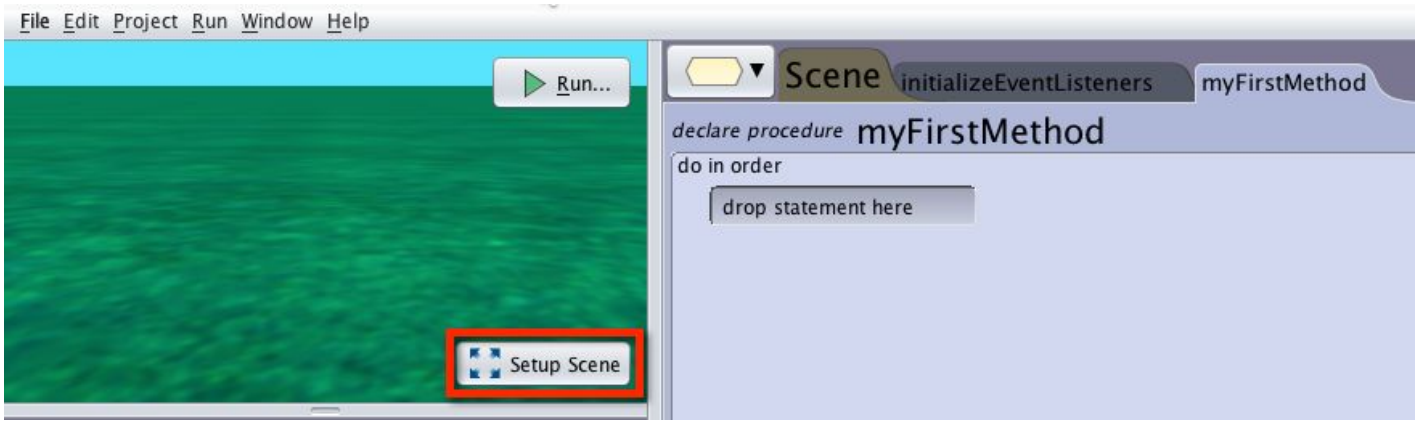


Methods panel

Control tiles

Как перейти к редактору сцены

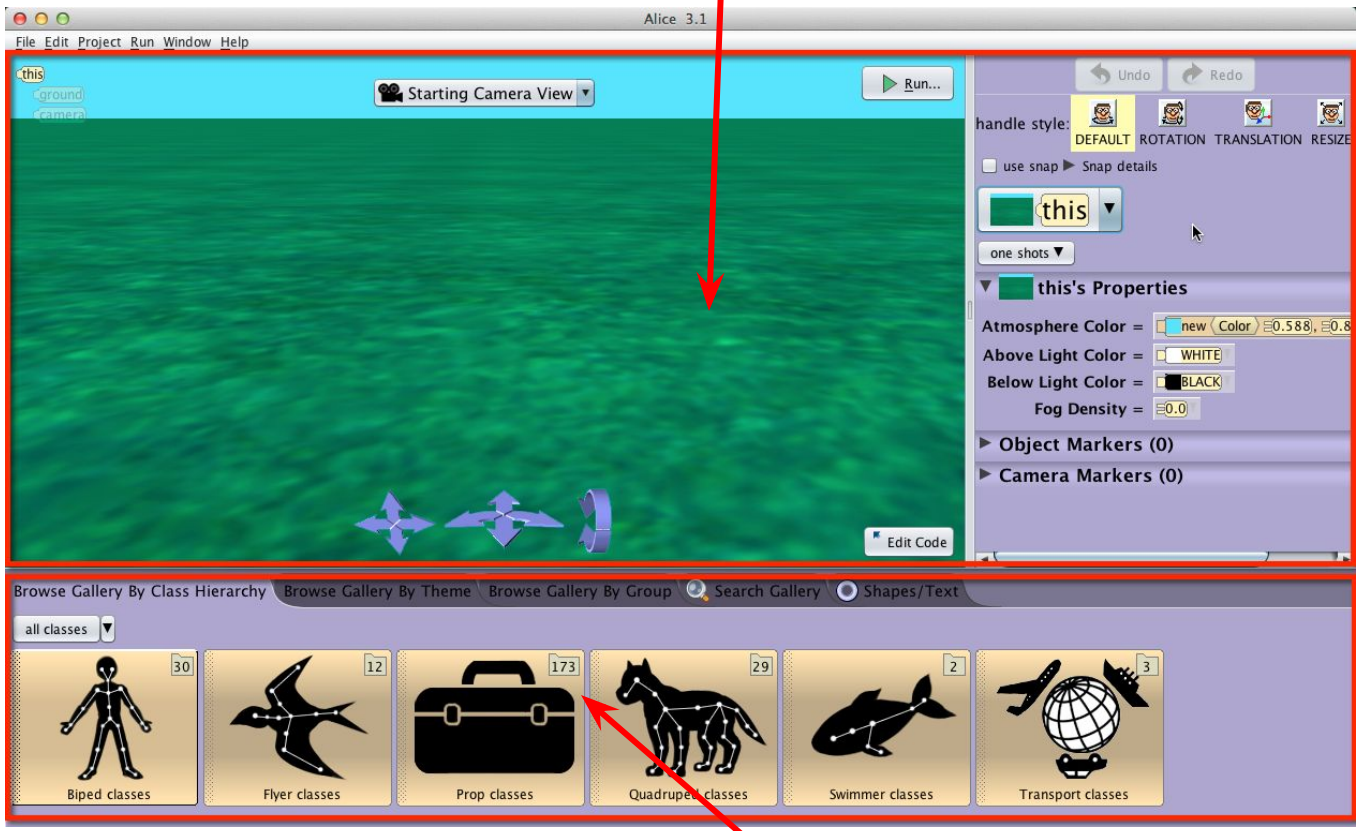
Нажать на *Setup Scene* чтобы перейти к **Scene Editor**



Scene Editor

Где создается сцена для анимации или игры

Scene setup panel



Gallery panel, организованная как иерархия классов

Классы

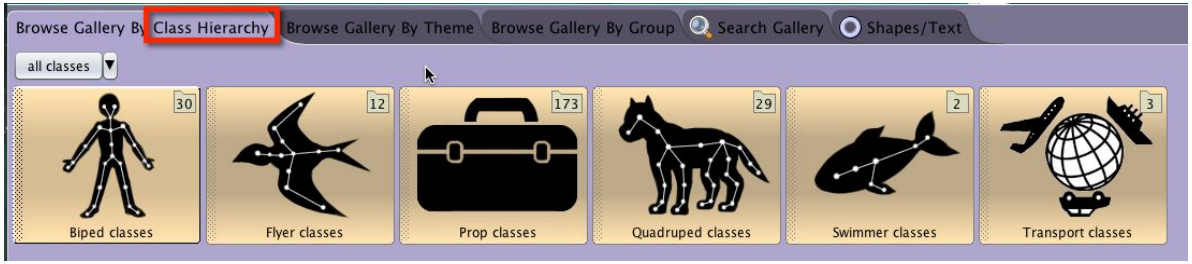
- Каждая 3D модель это заранее созданный класс
- В Alice класс определяет
  - План для создания нового объекта в сцене Alice
  - Действия, которые может выполнять объект этого класса

Объекты в Alice

- Экземпляр класса – это объект
- Следующие слайды иллюстрируют, как создать новый объект в сцене Alice.

Галерея

- Разделы галереи содержат классы, упорядоченные по разным признакам



Иерархия классов

- Здесь классы организованы согласно способу передвижения их объектов.

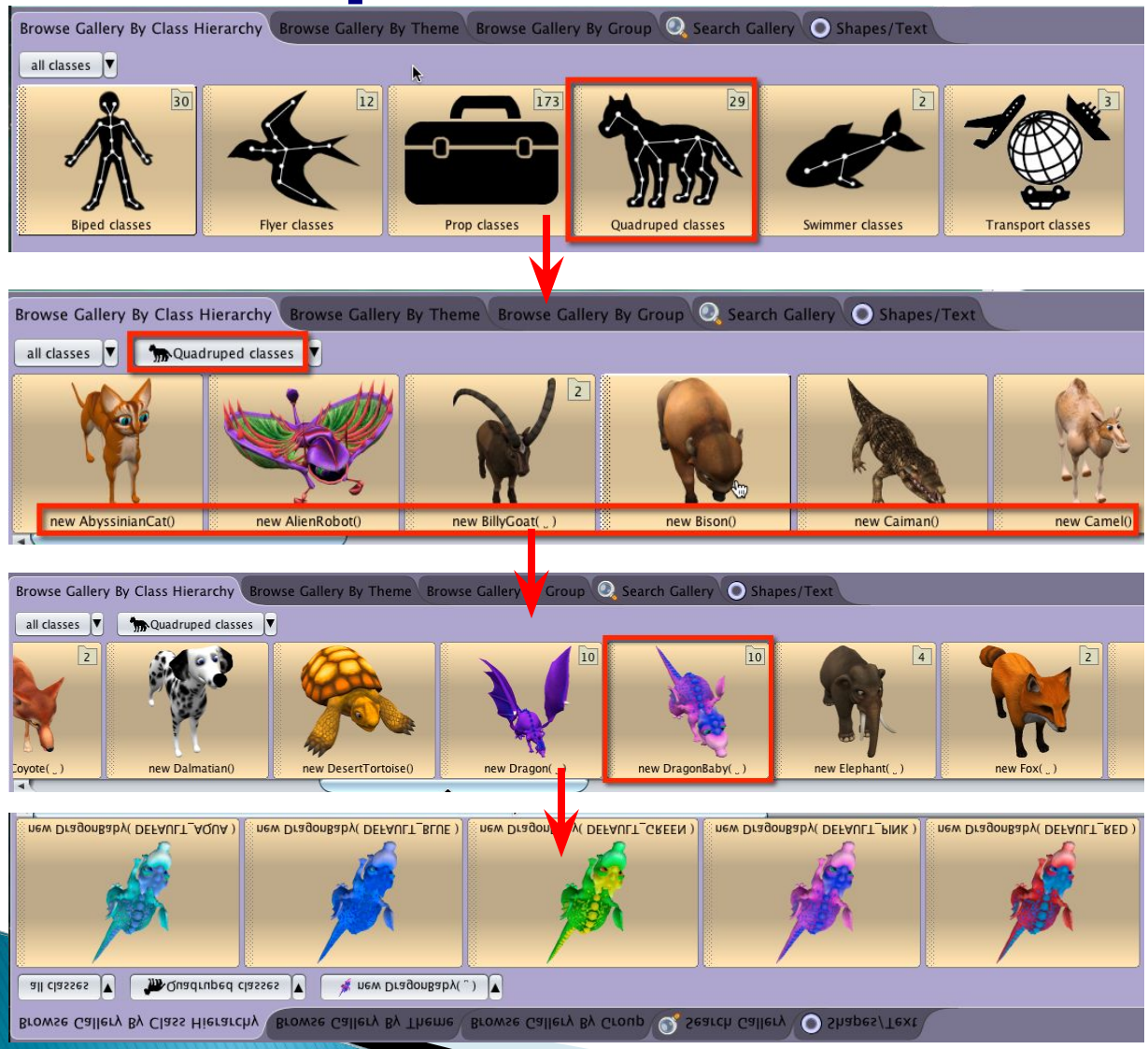
Biped (ходит на 2 ногах)

Flyer (с крыльями и может летать)

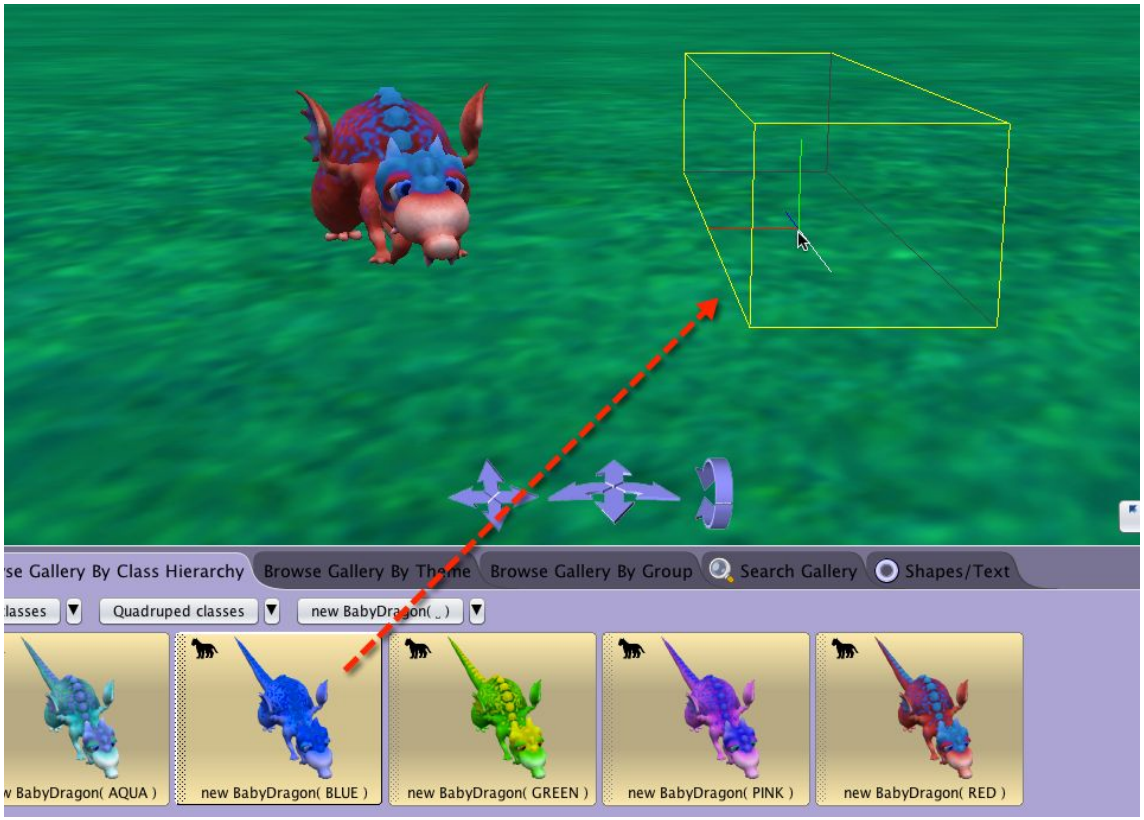
Quadraped (ходит на 4 ногах)

Swimmer (живет в воде, плавает)

Выбор класса



Добавление объекта



Именование объекта

Instance/object

- Мы создали новый экземпляр класса DragonBaby и идентифицировали его именем *fergie.*
- Говорят, что экземпляр класса это объект.

Объекты одного класса

- Сцена может содержать несколько объектов одного класса.
- Пример: *fergie* и *bert* это два различных объекта (экземпляра) одного и того же класса BabyDragon. У различных объектов должны быть разные имена.

Панель методов
& Дерево объектов

Редактор Сцены – Дерево Объектов

В редакторе сцены Alice генерирует дерево объектов, чтобы показывать список всех объектов в этой сцене.

Чтобы вернуться в Редактор кода, нажимаем *Edit Code*

Редактор Кода – Список Объектов

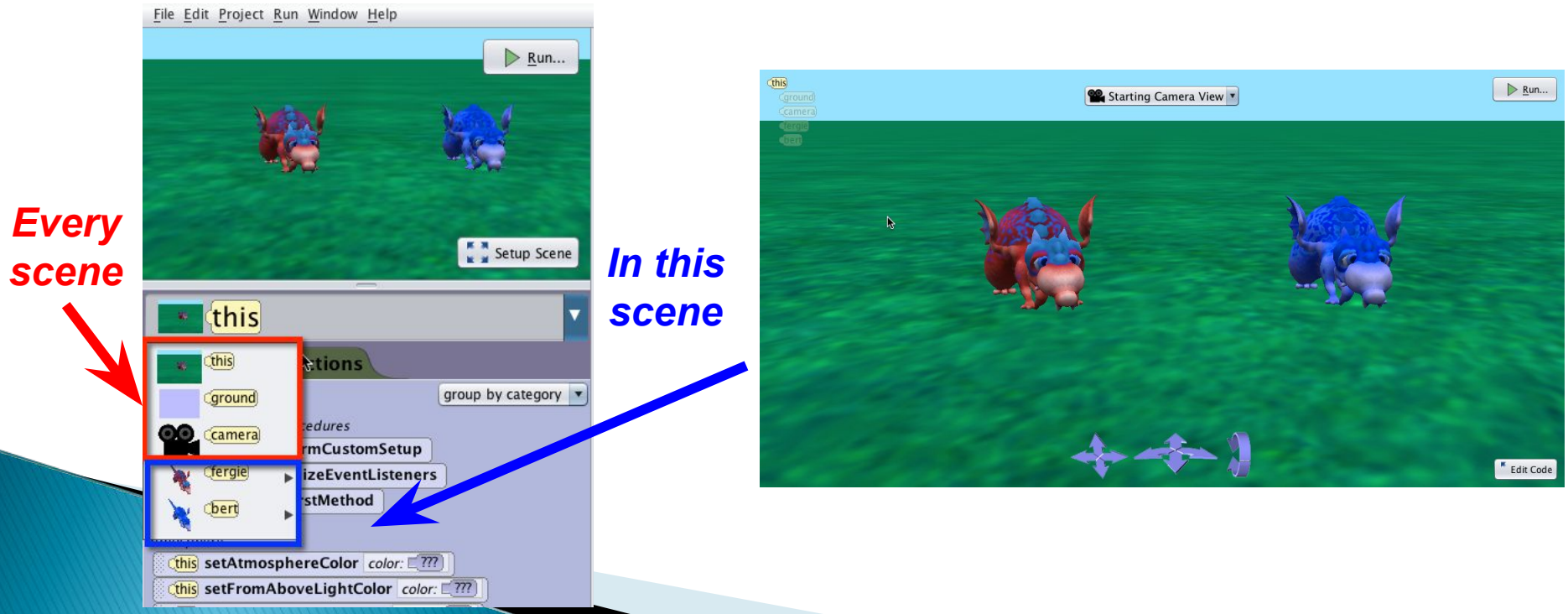
В редакторе кода Alice генерирует соответствующий список объектов в выпадающем меню.

Object menu

Object tree

Alice World (Мир)

- Каждый мир Alice содержит сцену (this), поверхность и камеру.
- Объекты, создаваемые в редакторе сцены, добавляются в список.



Панель методов

- В редакторе кода панель методов содержит набор плиток (tiles).
- Каждая плитка описывает действие, которое выполняет объект или выполняется над объектом.

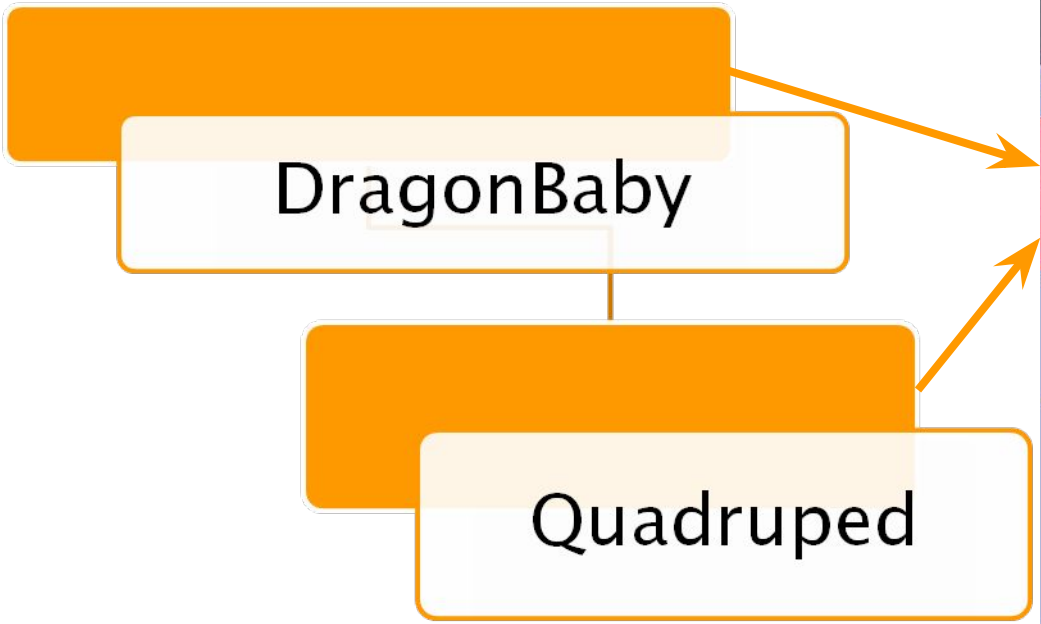
Methods panel

Предки

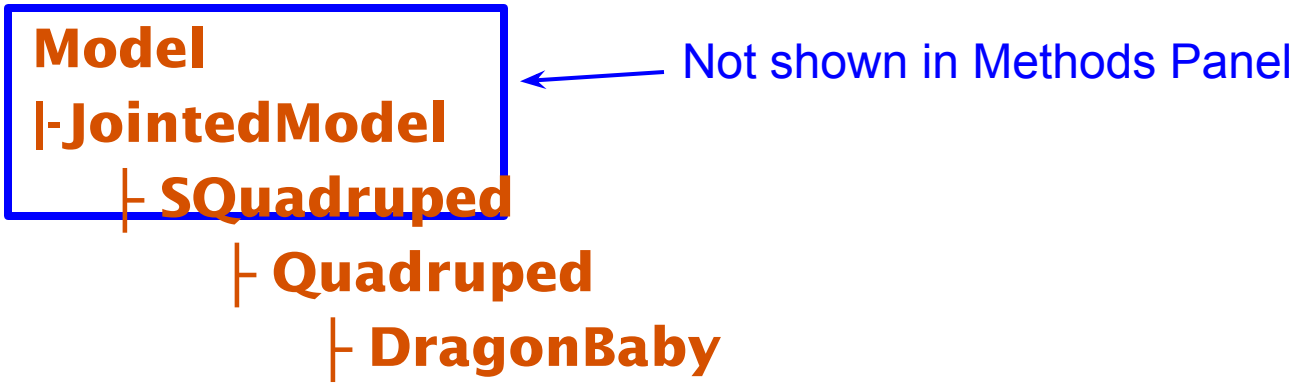
- Каждый объект в сцене это экземпляр класса, который принадлежит семейству классов.
- Предки класса показаны в панели методов.

Наследование: Порядок

- Предки могут быть упорядочены от специфических до наиболее общих. Список предков говорит нам, что fergie это экземпляр класса DragonBaby, наследует во свойства и методы класса Quadruped.



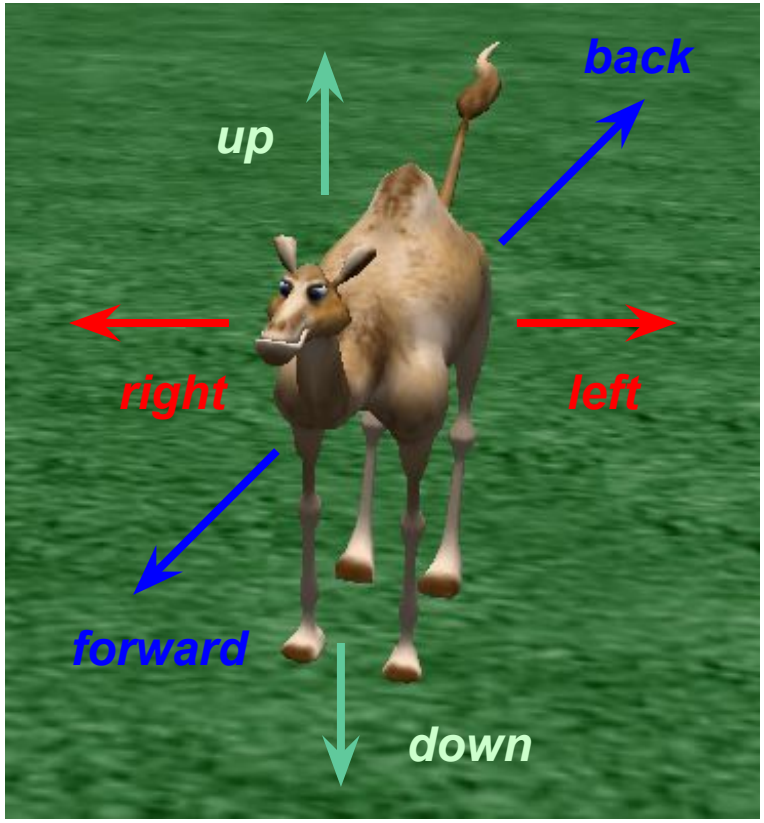
Иерархия классов



Движение и вращение

3-мерное пространство

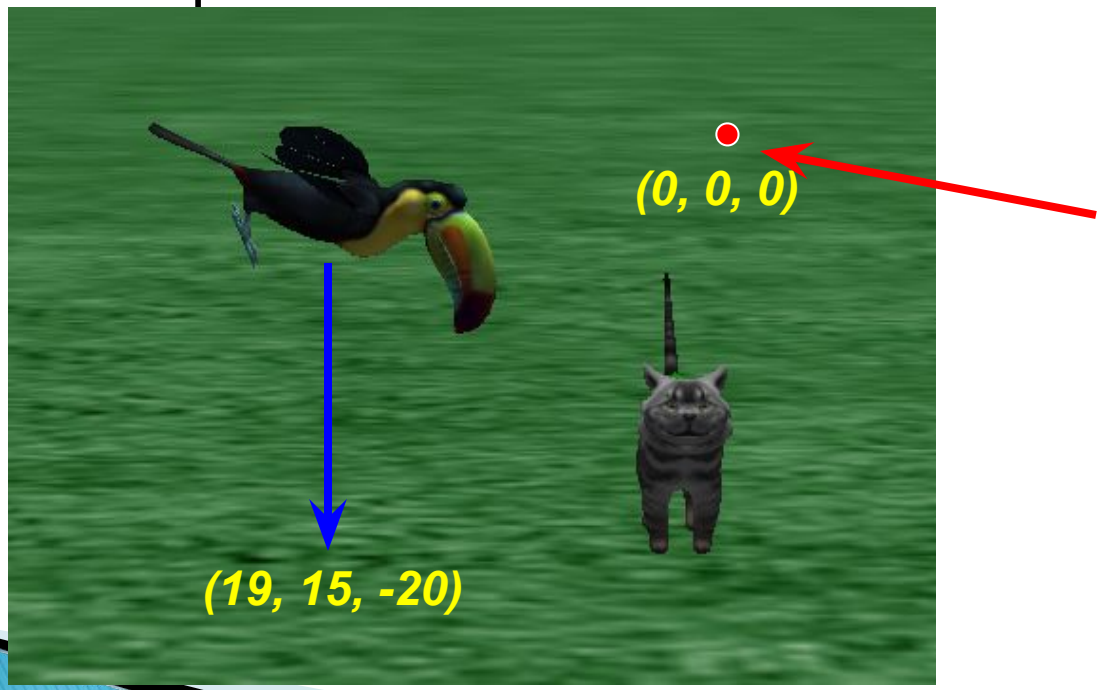
- Объект Alice
  - Расположен в 3D мире в точке с координатами (x, y, z)
  - Имеет 3 измерения:
    - высота, ширина, глубина
  - Может двигаться в 6 направлениях



- Центр объекта находится в его опорной точке, вокруг которой он двигается и вращается
- Центр объекта обычно там, где он стоит на земле

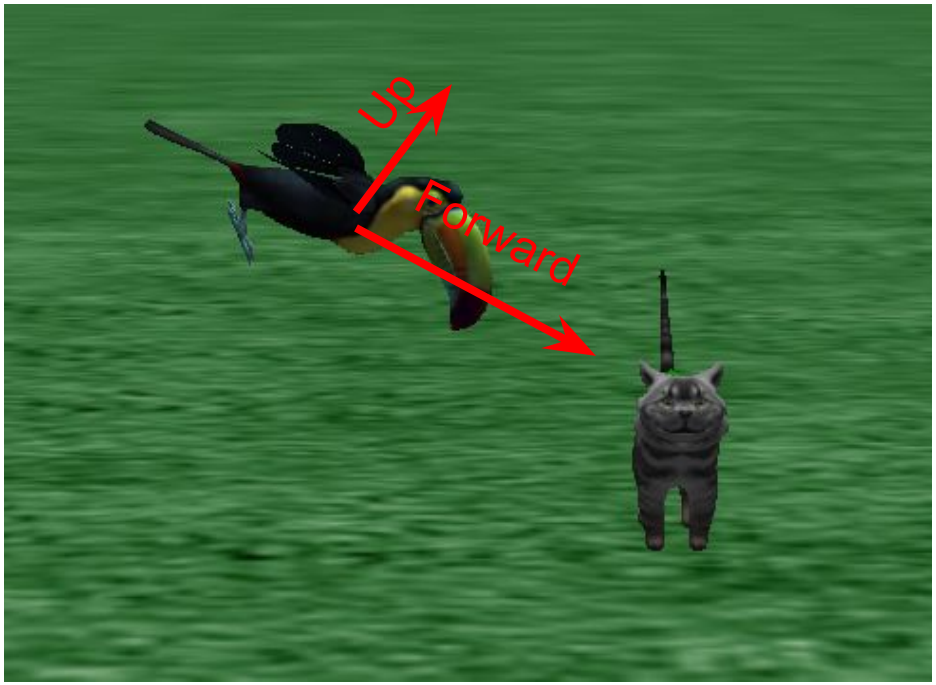
Где «находится» объект

- Один из способов описать, где «находится» объект
  - Позиция – относительно начала координат поверхности



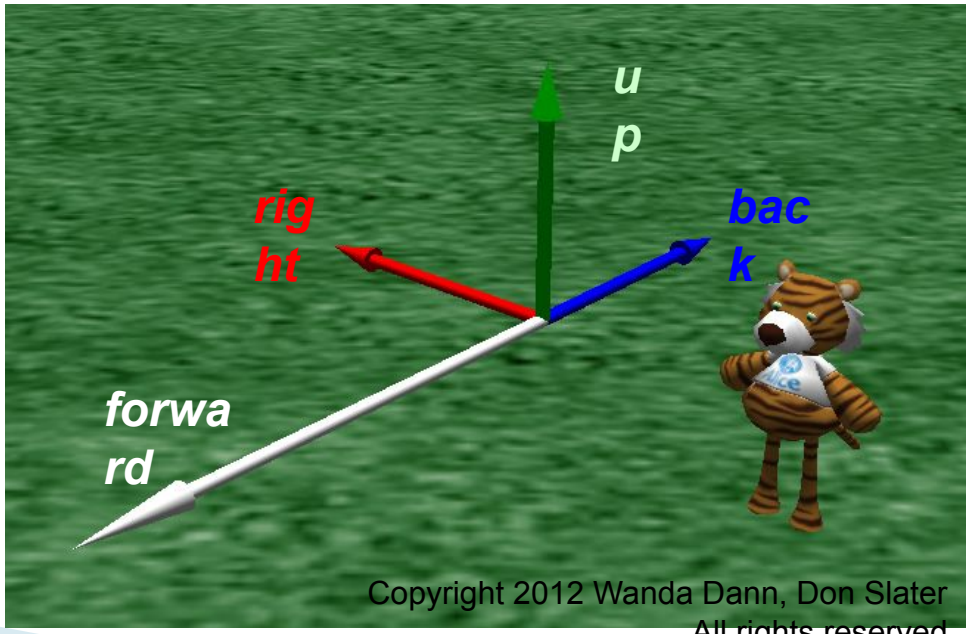
Где «находится» объект

- Второй способ
  - Ориентация – знание объекта о его собственных направлениях «вверх» и «вперед»



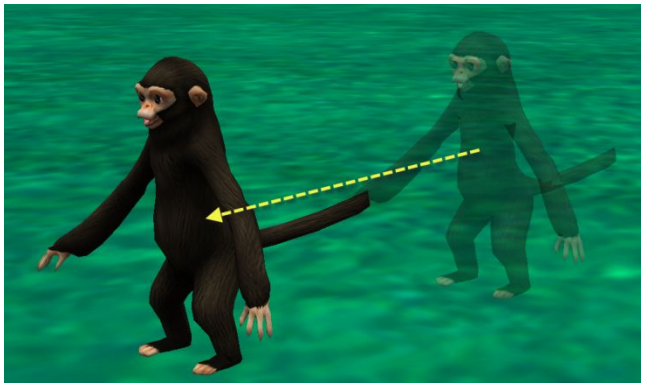
Поступательное движение

- Направление поступательного движения определяется относительно ориентации объекта.
  - Шесть возможных направлений движения
    - **Влево**
    - **вправо**
    - **вверх**
    - **вниз**
    - **вперед**
    - **назад**



Пример: движение вперед

Движение вперед – новое положение объекта «перед» его предыдущим положением относительно собственного направления «вперед» объекта. Координаты объекта изменяются.



Вращательное движение: целый объект

- Вращательное движение меняет ориентацию объекта в мире
- При этом не меняется позиция объекта
- Центр объекта служит опорной точкой для вращения.
- Два вида вращательного движения:
  - **поворот**
    - **Вперед, назад**
    - **Влево, вправо**
  - **вращение**
    - **Влево, вправо**

Пример: Вращение вправо

Вращение вправо – новая позиция объекта вращается вправо от его исходной позиции. Расположение объекта (x,y,z) не меняется. Его направление «вверх» меняется, а «вперед» не меняется.

Пример: поворот направо

Поворот направо – меняется направление «вперед» объекта, «вверх» остается прежним. Позиция (x,y,z) не меняется.

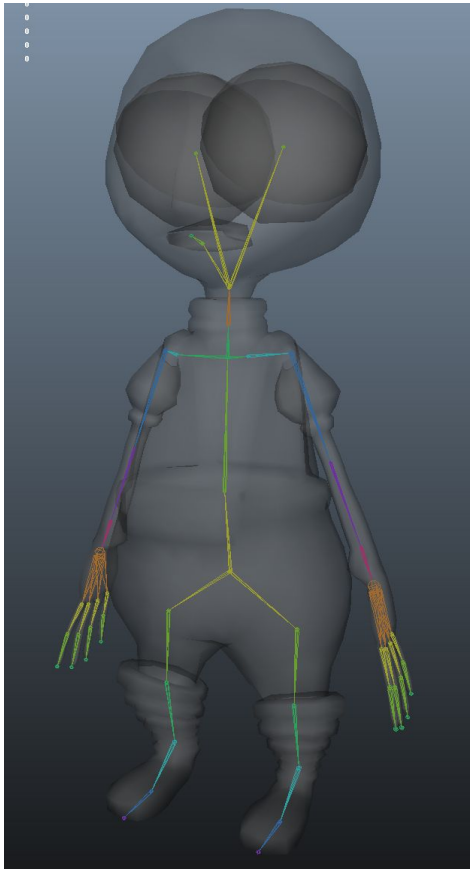
Движение сочленения

- У объектов часто (не всегда) есть внутренние сочленения (шарниры), которые можно анимировать для управления частями модели.
- Сочленение соединяет часть тела с остальным телом.
- Сочленение можно поворачивать или вращать, но нельзя двигать.

Рентген двуногого

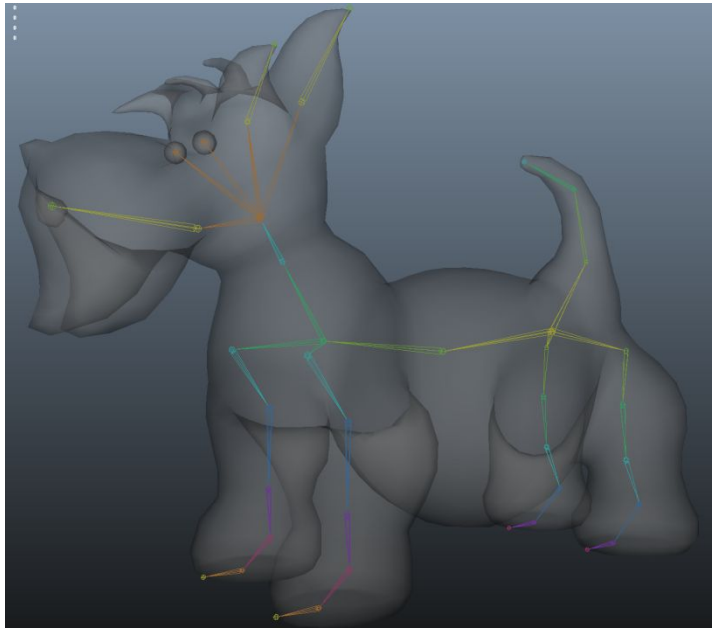
Biped Joints:

- alien getPelvisForLowerBody
- alien getPelvisForUpperBody
- alien getSpineMiddle
- alien getSpineUpper
- alien getNeck
- alien getHead
- alien getMouth
- alien getRightEye
- alien getLeftEye
- alien getRightHip
- alien getRightKnee
- alien getRightAnkle
- alien getLeftHip
- alien getLeftKnee
- alien getLeftAnkle
- alien getRightClavicle
- alien getRightShoulder
- alien getRightElbow
- alien getRightWrist
- alien getLeftClavicle
- alien getLeftShoulder
- alien getLeftElbow
- alien getLeftWrist



Рентген четвероногого

- scotty getFrontLeftShoulder
- scotty getFrontLeftKnee
- scotty getFrontLeftAnkle
- scotty getFrontLeftBall
- scotty getFrontLeftToe
- scotty getFrontRightShoulder
- scotty getFrontRightKnee
- scotty getFrontRightAnkle
- scotty getFrontRightBall
- scotty getFrontRightToe
- scotty getPelvisLowerBody
- scotty getTail2
- scotty getBackLeftHip
- scotty getBackLeftKnee
- scotty getBackLeftAnkle
- scotty getBackLeftBall
- scotty getBackLeftToe
- scotty getBackRightHip
- scotty getBackRightKnee
- scotty getBackRightAnkle
- scotty getBackRightBall
- scotty getBackRightToe
- scotty getTail



Соединенные части

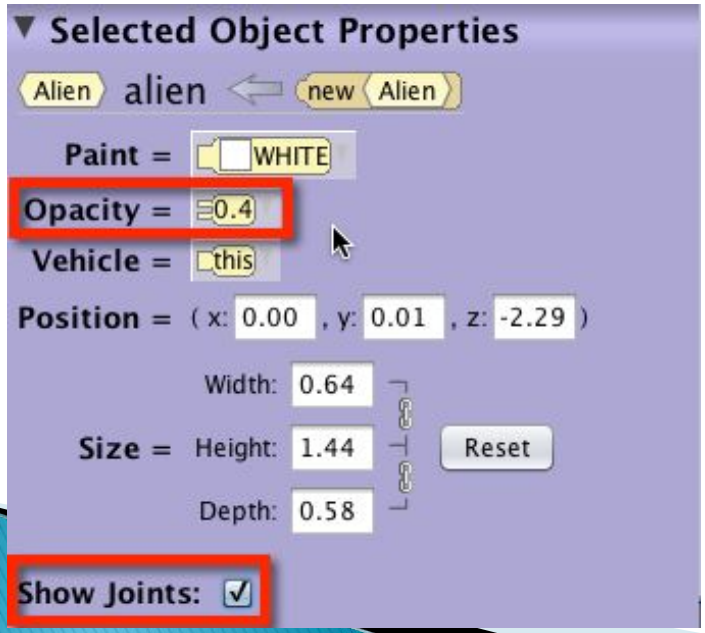
- Часть может быть соединена с другой частью
- Вращение одной части может также приводить к повороту других частей
- Пример:
  - Поворот левого плечевого сочленения приведет к повороту всей руки инопланетянина, включая предплечье, запястье, кисть и т.д.

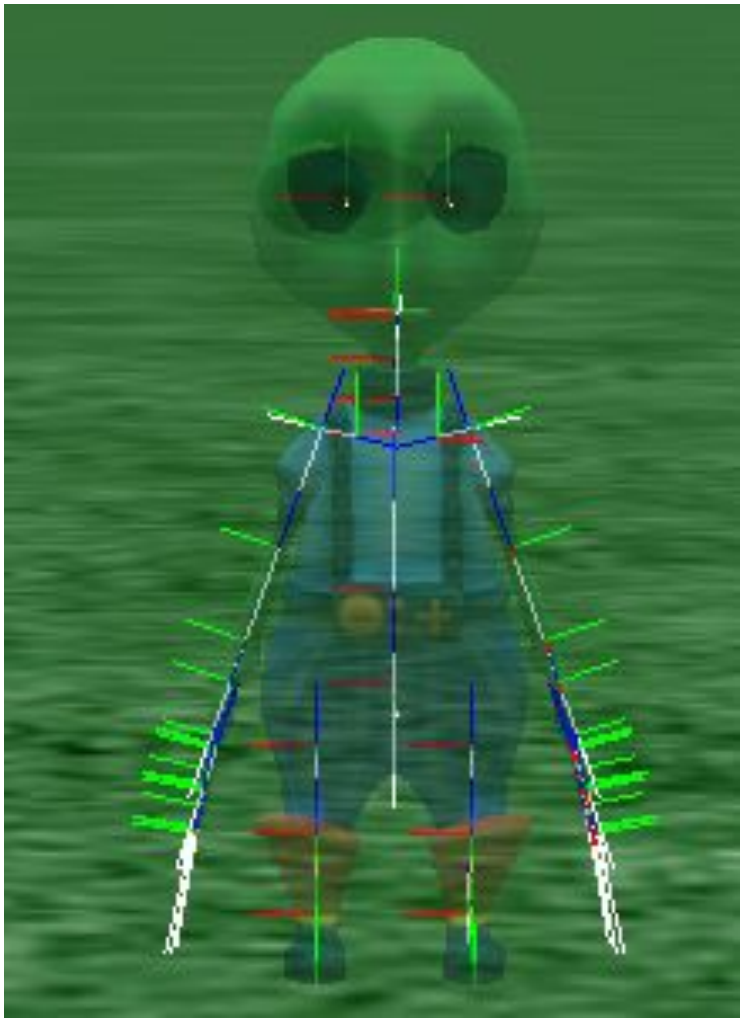
В редакторе кода

- Чтобы получить доступ к сочленению, нужно нажать на стрелку рядом с именем объекта в списке экземпляров.

In the Scene Editor

Если выбрать опцию **Show Joints и подобрать** *opacity* в Редакторе Сцены, можно увидеть все сочленения модели.



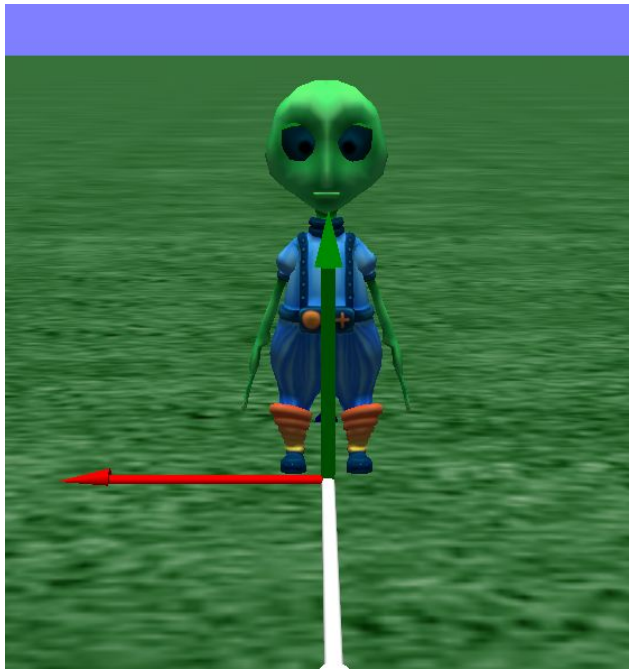


Ориентация сочленения

- Добавьте объект***axes*** в сцену
- Подвиньте и сориентируйте этот объект с сочленением
- Белая ось указывает вперед, красная направо, зеленая вверх

Ориентация: целое vs. часть

Ориентация часть не всегда такая же как ориентация всего объекта.



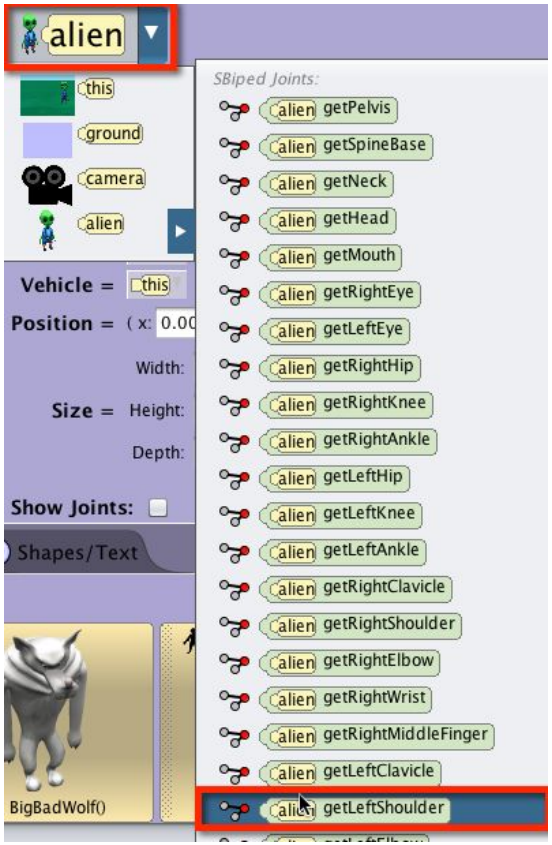
Поступательное движение: сочленения

- Часть нельзя двигать
- Движение отсоединит сочленение (и присоединенную к нему часть) от остальной модели, поэтому действие *move* не разрешается для части объекта.

Вращательное движение Сочленение/Часть

- Сочленение части служит опорной точкой для вращения части
- Два вида вращательного движения:
  - **поворот**
    - **Вперед, назад**
    - **Влево, вправо**
  - **вращение**
    - **Влево, вправо**

Вращение сочленения



Поворот вперед/назад

Красное колесо
Поворачивает сочленение вперед и назад

Поворот влево/вправо

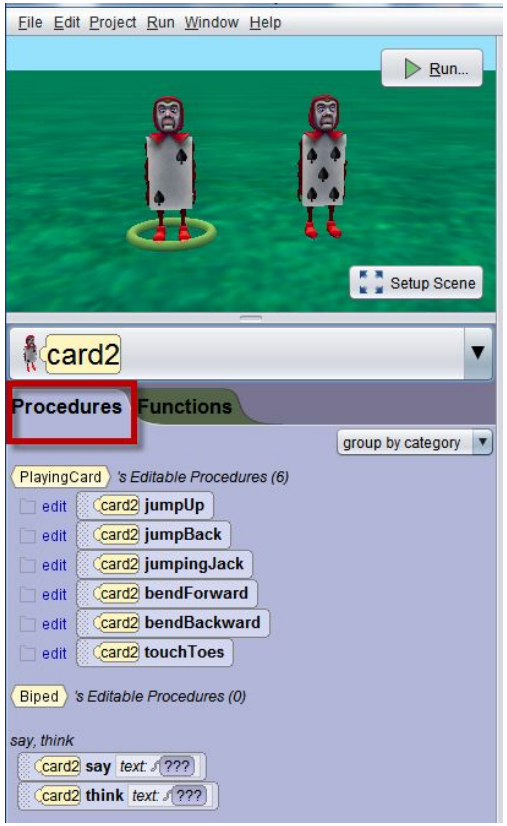
Зеленое колесо:
Поворачивает сочленение влево и вправо

Roll left/right

Синее колесо:
Вращает сочленение влево и вправо

Панель методов

Панель методов содержит «плитки» для создания предложений, из которых состоит программа

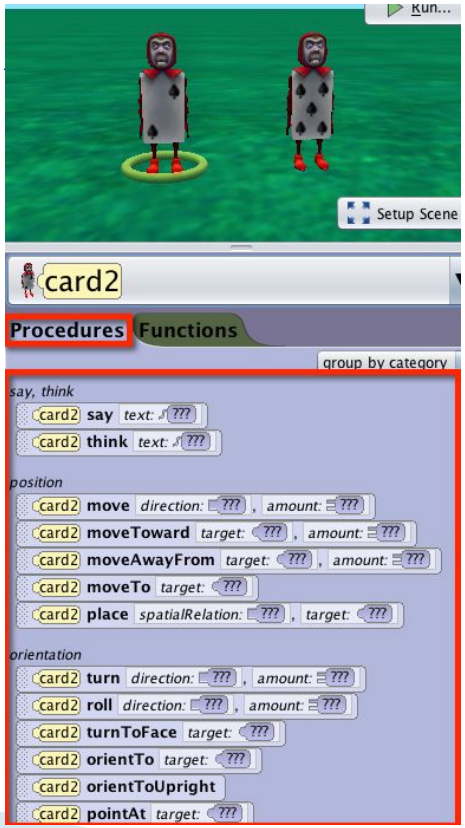


Процедурные методы

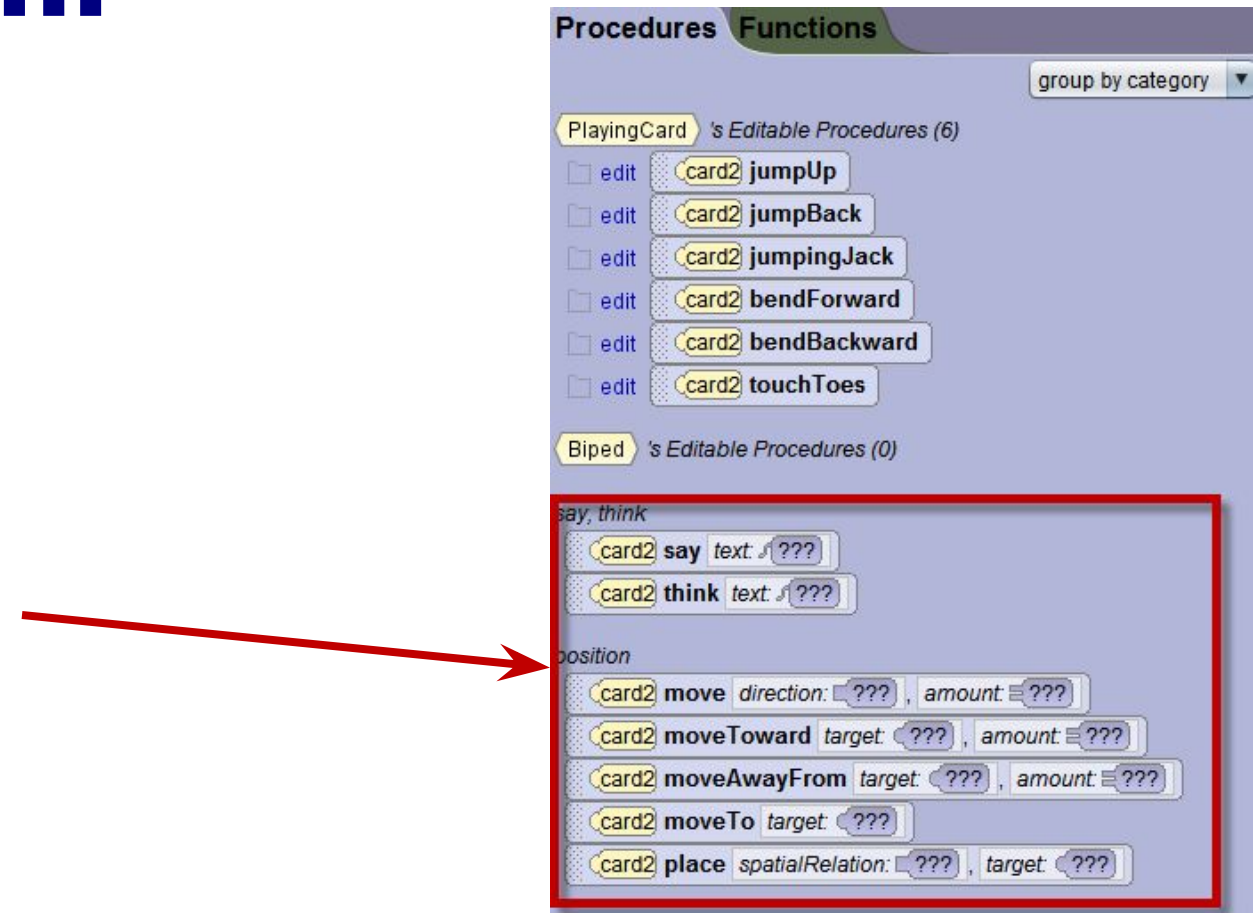
Для всех объектов в Alice созданы встроенные процедуры

Процедуры – это методы, которые выполняют действи

- Движение
- Поворот
- Вращение
- Поворот к чему-либо
- И т.д...



Built-in


Procedures
Functions
group by category
PlayingCard 's Editable Procedures (6)
edit card2 jumpUp
edit card2 jumpBack
edit card2 jumpingJack
edit card2 bendForward
edit card2 bendBackward
edit card2 touchToes
Biped 's Editable Procedures (0)
say, think
card2 say text: ???
card2 think text: ???
position
card2 move direction: ??? , amount: ???
card2 moveToward target: ??? , amount: ???
card2 moveAwayFrom target: ??? , amount: ???
card2 moveTo target: ???
card2 place spatialRelation: ??? , target: ???

User-defined

user-defined