

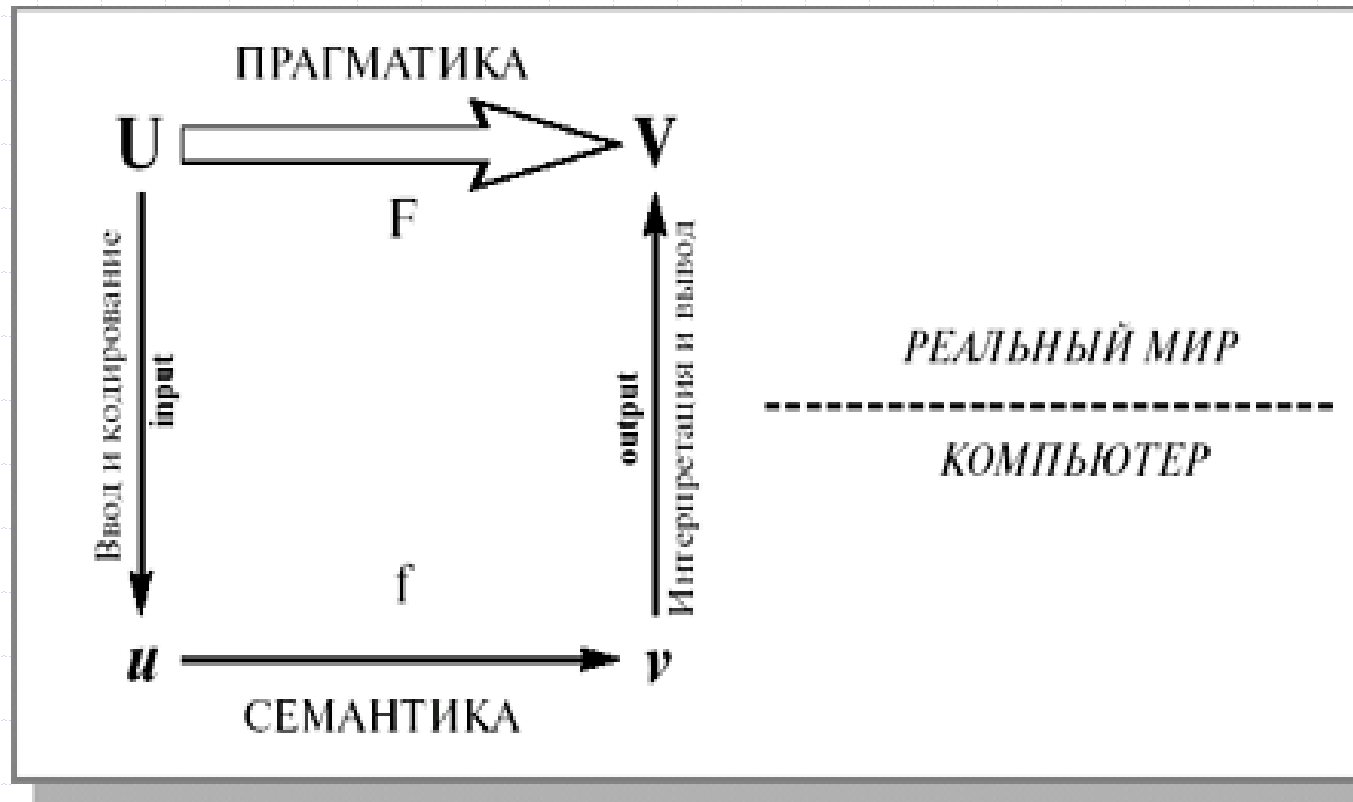
Основы объектно-ориентированного программирования

В этой лекции рассматривается методология, принципы и основные понятия объектно-ориентированного подхода в программировании:

- инкапсуляция
- наследование
- полиморфизм
- свойства и методы

Методология ООП

В формулировке цели участвуют предметы (объекты) и понятия реального мира, имеющие отношение к создаваемой системе



Методология ООП

- ◆ При объектно-ориентированном подходе эти предметы и понятия реального мира заменяются моделями, т.е. определенными формальными конструкциями.
- ◆ Модель содержит не все признаки и свойства представляемого ею предмета или понятия, а только те, которые существенны для разрабатываемой программной системы.

Методология ООП

- ◆ Простота модели по отношению к реальному предмету позволяет сделать её формальной.
- ◆ Благодаря такому характеру моделей при разработке можно чётко выделить все зависимости и операции над ними в создаваемой программной системе.
- ◆ Это упрощает как разработку и изучение (анализ) моделей, так и их реализацию на компьютере.

Методология ООП

Достоинства ООП:

- ◆ уменьшение сложности программного обеспечения;
- ◆ повышение надёжности программного обеспечения;
- ◆ обеспечение возможности модификации отдельных компонентов программного обеспечения без изменения остальных его компонентов;
- ◆ обеспечение возможности повторного использования отдельных компонентов программного обеспечения.

Методология ООП

5 принципов

объектно-ориентированного подхода

1. Все является объектом: все данные и программы хранятся в объектах.
2. Каждый объект создаётся (есть средства для создания объектов), существует какое-то время, потом уничтожается.
3. Программа есть группа объектов, общающихся друг с другом.

Кроме того, что объект хранит какие-то данные, он умеет выполнять различные операции над своими данными и возвращать результаты этих операций.

Методология ООП

Теоретически эти операции выполняются как реакция на получение некоторого сообщения данным объектом.

Практически это происходит при вызове метода данного объекта.

4. Каждый объект имеет свою память, состоящую из других объектов и/или элементарных данных, т.е. объект хранит некоторые данные.

Эти данные — это другие объекты, входящие в состав данного объекта и/или данные элементарных типов, такие как целое или вещественное значение, символ, и т.п.

Методология ООП

5. Каждый объект имеет свой тип (класс)
Т.е. в объектно-ориентированном подходе не рассматривается возможность создания произвольного объекта, состоящего из того, например, что мы укажем в момент его создания.

Методология ООП

Все объекты строго типизированы.

Сначала нужно описать (создать) тип (класс) объекта, указав в этом описании из каких элементов (полей) будут состоять объекты данного типа

Методология ООП

◆ Все объекты одного и того же типа могут получать одни и те же сообщения

Кроме описания структуры данных, входящих в объекты данного типа, описание типа содержит описание всех сообщений, которые могут получать объекты данного типа (всех методов данного класса).

В описании типа мы должны задать не только перечень и сигнатуру сообщений данного типа, но и алгоритмы их обработки.

Методология ООП

Определение объекта по Гради Бучу:

- ◆ Объект - это мыслимая или реальная сущность, обладающая характерным поведением и отличительными характеристиками и являющаяся важной в предметной области

Методология ООП

Каждый объект имеет определённое время жизни.

В процессе выполнения программы, или функционирования какой-либо реальной системы, могут создаваться новые объекты и уничтожаться уже существующие.

Каждый объект имеет состояние, обладает чётко определённым поведением и уникальной идентичностью.

Методология ООП

Состояние объекта может определяться наличием или отсутствием связей между моделируемым объектом и другими объектами

Буч:

- ◆ Состояние (state) - совокупный результат поведения объекта: одно из стабильных условий, в которых объект может существовать, охарактеризованных количественно;
- ◆ в любой момент времени состояние объекта включает в себя перечень (обычно статический) свойств объекта и текущие значения (обычно динамические) этих свойств

Методология ООП

- ◆ Поведение (behavior) - действия и реакции объекта, выраженные в терминах передачи сообщений и изменения состояния; видимая извне и воспроизводимая активность объекта
- ◆ Уникальность (identity) - свойство объекта; то, что отличает его от других объектов

Методология ООП

- ◆ Класс - это шаблон поведения объектов определённого типа с заданными параметрами, определяющими состояние
- ◆ Все экземпляры одного класса (объекты, порождённые от одного класса) имеют один и тот же набор свойств и общее поведение, то есть одинаково реагируют на одинаковые сообщения.

Методология ООП

◆ Каждый класс также может иметь специальные методы, которые автоматически вызываются при создании и уничтожении объектов этого класса:

➤ конструктор (constructor) - выполняется при создании объектов;

➤ деструктор (destructor) - выполняется при уничтожении объектов.

◆ Обычно конструктор и деструктор имеют специальный синтаксис, который может отличаться от синтаксиса, используемого для написания обычных методов класса.

Методология ООП

- ◆ Создание абстрактных типов данных является фундаментальным понятием во всем ООП
- ◆ В большинстве объектных языках для обозначения новых типов используется слово «класс» и наоборот, т.е.

Тип и класс для нас синонимы

Методология ООП

◆ Как только определён новый класс, программист может создавать сколько угодно объектов этого класса (или, как их ещё называют, экземпляров класса)

и манипулировать ими так, как будто они представляют собой элементы решаемой задачи.

Методология ООП

◆ Каждый объект может исполнить только определённый запрос.

Запросы, которые программист может посылать объекту, определяются его интерфейсом, и именно тип определяет интерфейс.

Методология ООП

Имя типа ->

Figure

Интерфейс ->

```
draw()  
erase()  
move()  
setColor()  
getColor()
```

Методология ООП

◆ В программе создание нового объекта и обращение к одному из запросов, входящих в интерфейс класса Figure выглядит следующим образом:

```
Figure fg = new Figure();  
fg.draw();
```

Методология ООП

- ◆ Инкапсуляция (encapsulation) - это механизм, который связывает код вместе с обрабатываемыми им данными и сохраняет их в безопасности как от внешнего влияния, так и от ошибочного использования.
- ◆ т.е. это защитная оболочка, которая предохраняет код и данные от произвольного доступа из других участков кода, определённых вне этой оболочки

Методология ООП

- ◆ Инкапсуляция - это сокрытие реализации класса и отделение его внутреннего представления от внешнего (интерфейса), который и обеспечивает и контролирует доступ к данным и коду внутри капсулы
- ◆ При использовании объектно-ориентированного подхода не принято применять прямой доступ к свойствам какого-либо класса из методов других классов.

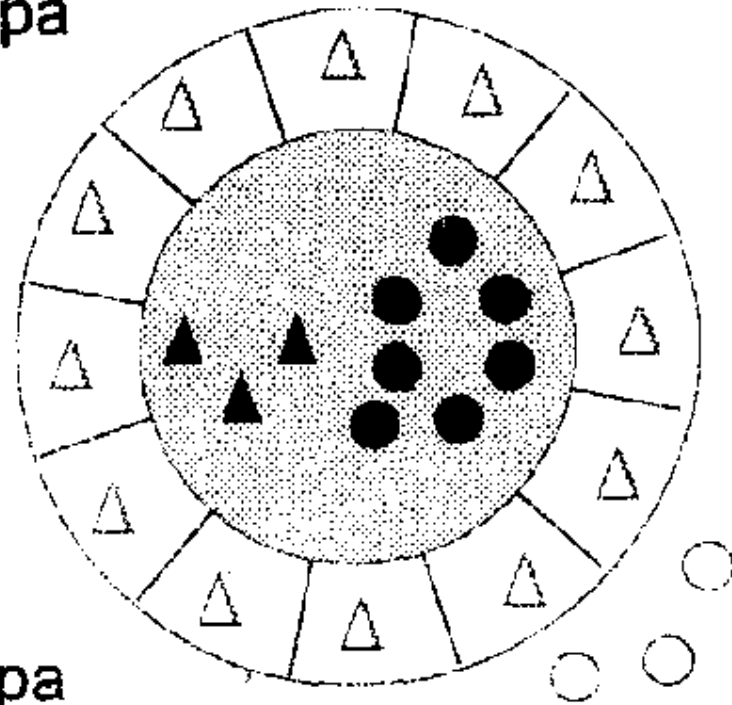
Методология ООП

- ◆ Доступен только интерфейс объекта, через который осуществляется все взаимодействие с ним
- ◆ Для доступа к свойствам класса принято задействовать специальные методы этого класса для получения и изменения его свойств.

Методология ООП

- Общие (public) переменные экземпляра (не рекомендованы)
- △ Общие (public) методы
- ▲ Частные (private) методы
- Частные (private) переменные экземпляра

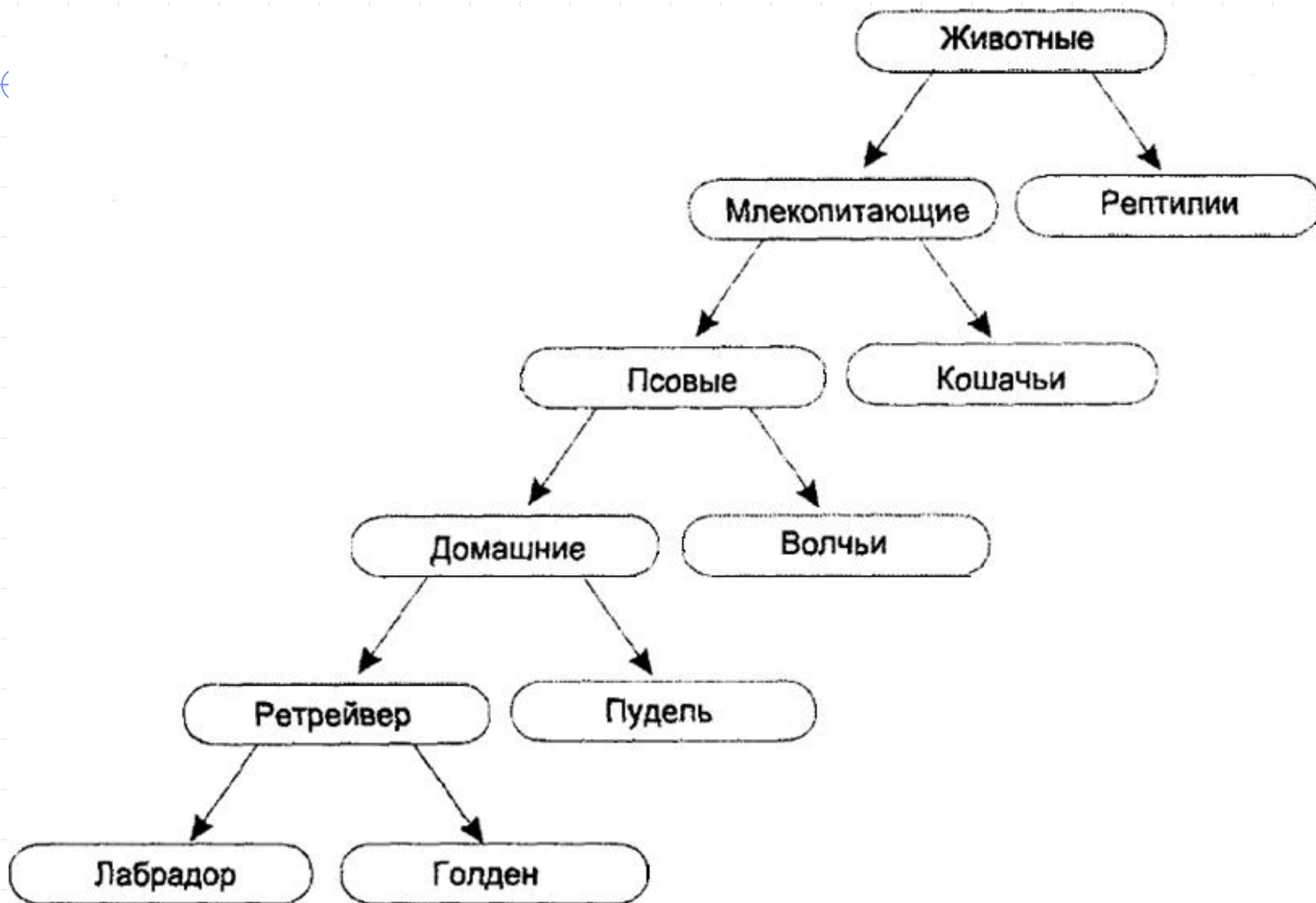
Класс



Методология ООП

◆ Наследование (inheritance) - это отношение между классами, при котором класс использует структуру или поведение другого класса (одиночное наследование), или других (множественное наследование) классов.

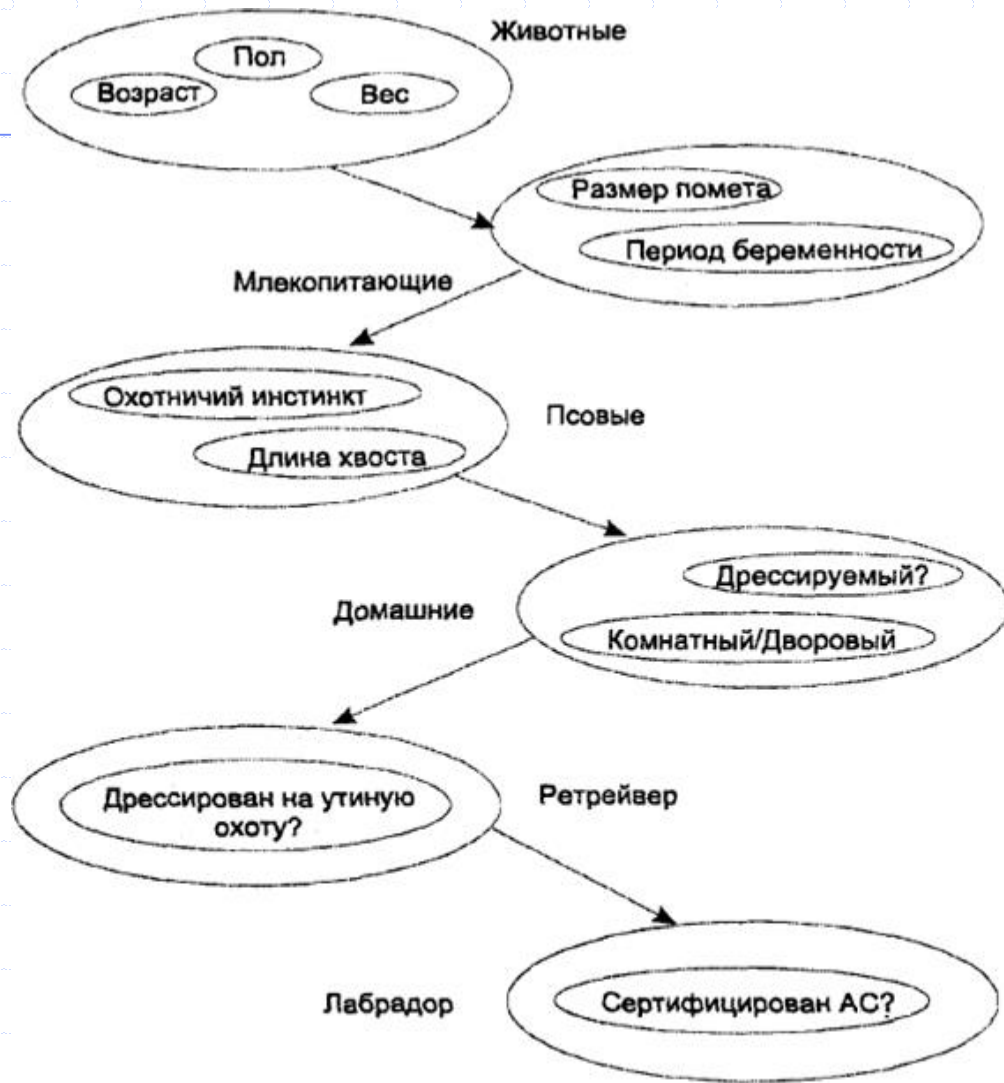
Методология ООП



Методология ООП

- ◆ Наследование вводит иерархию "общее/частное", в которой подкласс наследует от одного или нескольких более общих суперклассов.
- ◆ Подклассы обычно дополняют или переопределяют унаследованную структуру и поведение.
- ◆ Использование наследования способствует уменьшению количества кода, созданного для описания схожих сущностей, а также способствует написанию более эффективного и гибкого кода.

Методология ООП



ЛАБРАДОР

Возраст
Пол
Вес
Размер помета

Период беременности
Охотничий инстинкт
Длина хвоста?
Комнатный/Дворовый?

Дрессируемый?
Дрессирован на утиную охоту?
Сертифицирован АКС?

Методология ООП

- ◆ Свойство, позволяющее называть разные алгоритмические действия одним именем, называется **полиморфизмом**.
- ◆ Целью полиморфизма, применительно к ООП, является использование одного имени для задания общих для класса действий.

Методология ООП

◆ Полиморфизм позволяет писать более абстрактные программы и повысить коэффициент повторного использования кода.

Общие свойства объектов объединяются в систему, которую могут называть по-разному — интерфейс, класс. Общность имеет внешнее и внутреннее выражение.

Внешне общность проявляется как одинаковый набор методов с одинаковыми именами и сигнатурами (типами аргументов и результатов).

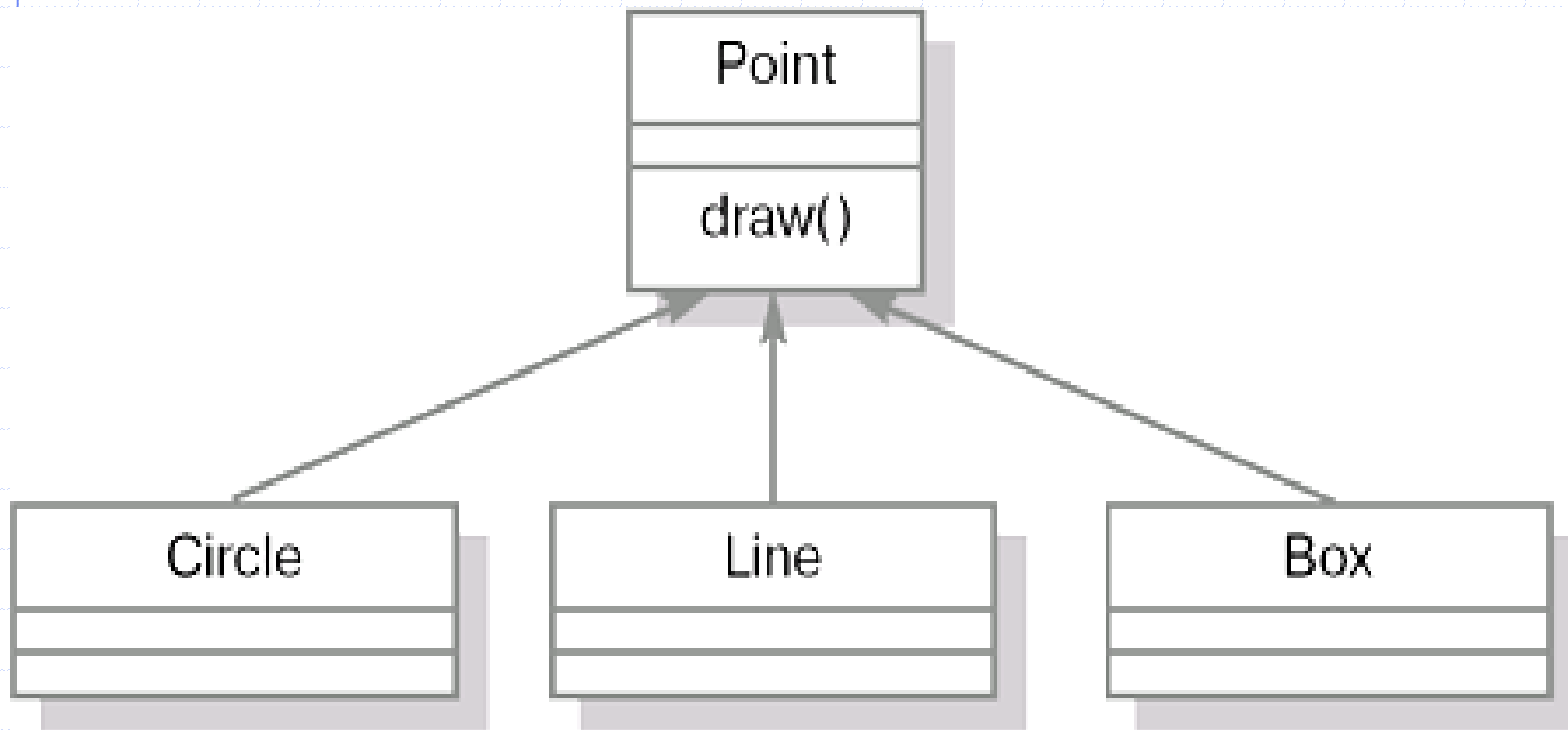
Методология ООП

◆ Внутренняя общность есть одинаковая функциональность методов.

Её можно описать интуитивно или выразить в виде строгих законов, правил, которым должны подчиняться методы.

Возможность приписывать разную функциональность одному методу (функции, операции) называется перегрузкой метода (функций, операций).

Методология ООП



Методология ООП

◆ Недостатки ООП

1. Неэффективность на этапе выполнения
2. Неэффективность в смысле распределения памяти
3. Излишняя универсальность