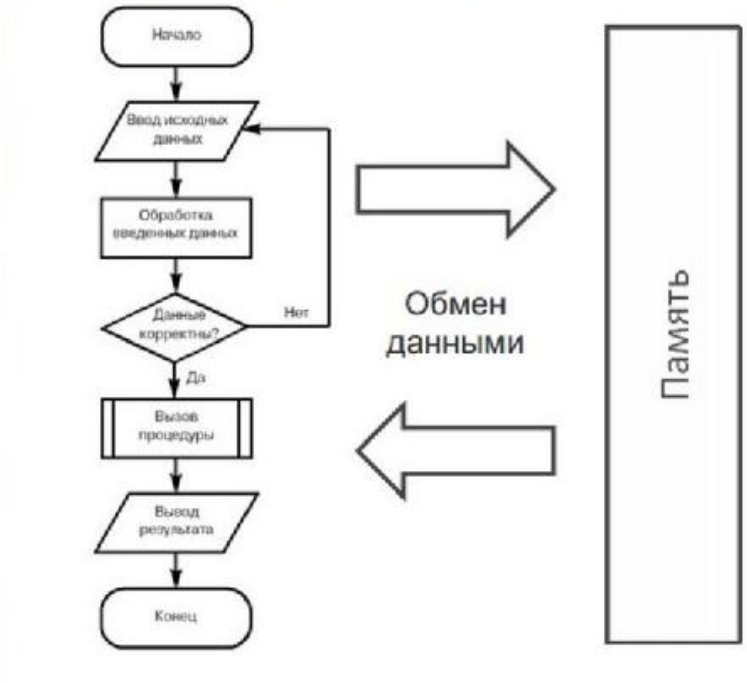
Лекция 5

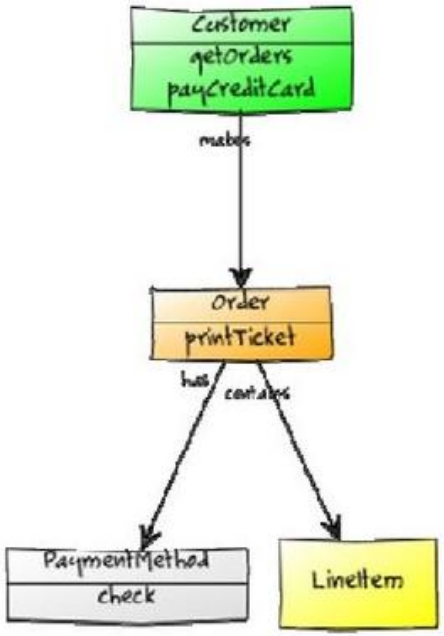
Объектно-ориентированное программирование. Часть 1

Процедурный подход



Программа – алгоритм последовательного вызова проедур изменения данных в памяти.

Объектно-ориентированный



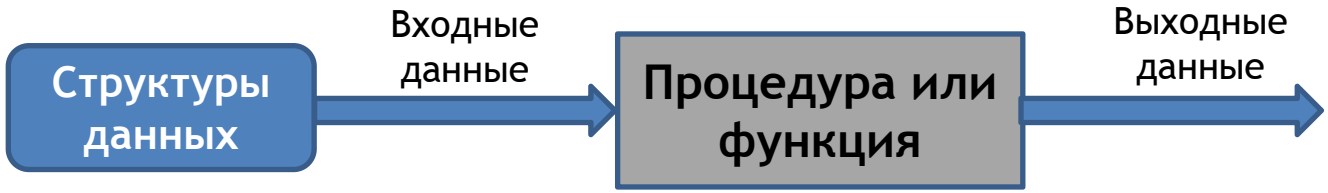
Программа – взаимодействие объектов, компонентов, отсылка и обработка событий.

Алгоритмы + Структуры данных = Программа (Н. Вирт)

Объекты – «кирпичи» для построения приложения.

Процедурный (структурный) подход

- Приложение – последовательность программ, воздействующих на отдельные структуры данных.
- Сложные программы делятся на простые фрагменты с помощью подпрограмм.
- Данные и операции – логически разные сущности.



- Данные хранятся в переменных, которые могут иметь внутреннюю структуру.
- Тип переменной определяет множество ее допустимых значений.

Объект имеет имя и определяется:

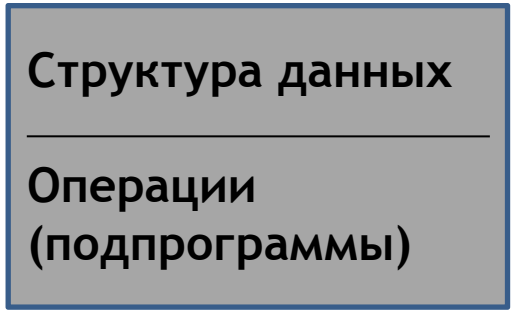
- **Атрибутами/свойствами** (*размер, цвет, вес, …*)
- **Поведениями/действиями** (*бежать, говорить, ...*)

House
- address - numberFloors - numberWindows
+ build() + destroy() + repair()

Human
- age - height - weight
+ speak() + walk() + sleep()

TV
- manufacturer - model - size
+ on() + switchChannels() + off()

Объект — обладающий именем и физически находящийся в памяти компьютера набор **данных** и **методов**, имеющих доступ к ним.



Объект = Данные + Методы

Суть объектно-ориентированного подхода

«Фундаментальная особенность нашего понимания мира заключается в том, что мы систематизируем свой жизненный опыт, представляя его в виде отдельных понятий или объектов (столы и стулья, банковские займы и алгебраические выражения, многочлены и люди, транзисторы и треугольники и т. п.), и наше мышление, язык и действия основываются на обозначении, описании и манипуляциях с этими объектами, с каждым в отдельности или в связи с другими объектами...

Всякий **объект**, представленный в запоминающем устройстве вычислительной машины в виде **записи** (record), будет обладать одним или более **атрибутами** (attributes), с которыми и приходится иметь дело при решении задачи...

Объекты реального мира часто удобно классифицировать с помощью определенного числа **классов** (classes), причем любой класс обозначается некоторым собирательным именем, таким как «человек», «банковский заем», «выражение» и т. д.»

Энтони Хоар, 1966 год.

Суть объектно-ориентированного подхода

Попытка связать поведение сущности с её данными и спроецировать объекты реального мира и бизнес-процессов в программный код.

Такой код должно быть проще читать и понимать человеку, так как людям свойственно воспринимать окружающий мир как множество взаимодействующих между собой объектов, поддающихся определенной классификации.

Создание и использования объектов. Объектно-ориентированный API.

Примеры кода на JavaScript

Объектно-ориентированный подход

Класс – шаблон , на основе которого создаются объекты-экземпляры класса (с одним и тем же набором свойств и методов).
Реальный объект должен иметь конкретные значения всех полей.

Пример описания класса и создания объекта в PHP

Конструкторы

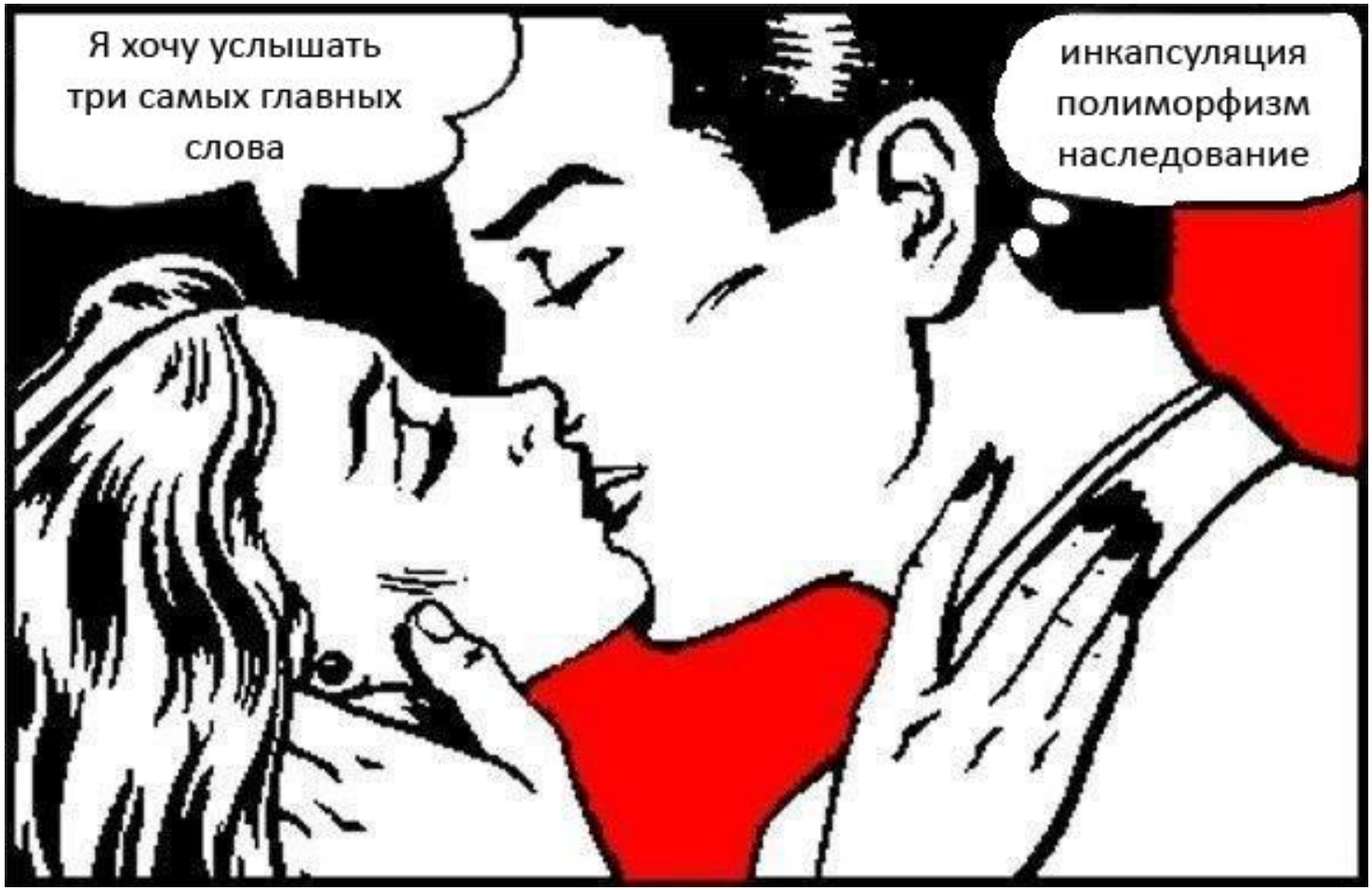
Специальные методы для динамического создания в программе экземпляров класса:

- Распределяют память.
- Инициализируют атрибуты объекта.

Названия конструкторов:

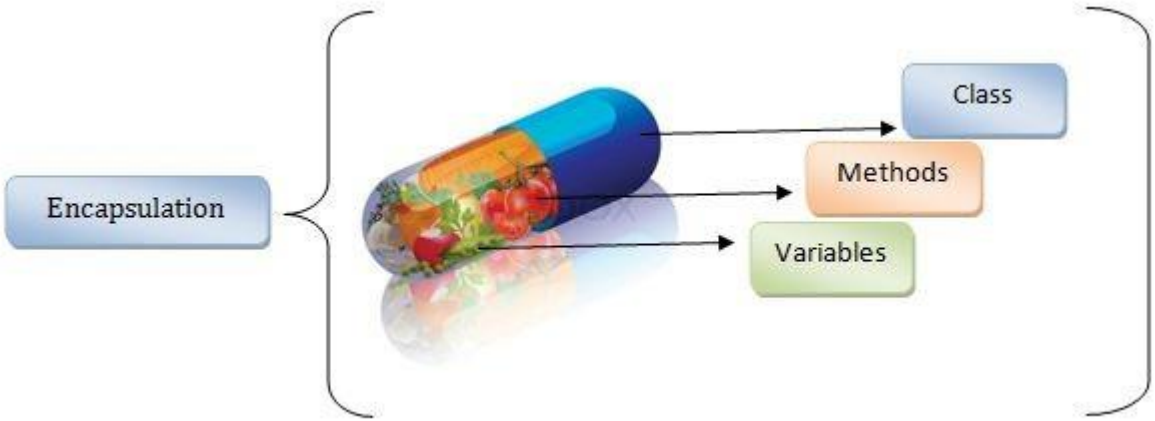
- PHP: *функция __construct()*.
- C++, Java, C#: *совпадают с именем класса*.
- Visual Basic: *оператор* New.
- Objective-C: *оператор* Init.
- Object Pascal: *оператор* Create.

Основные принципы ООП



Инкапсуляция

Инкапсуляция - упаковка данных и функций в один компонент.



Пользователь класса может работать только с его интерфейсной частью и не имеет доступа к реализации функциональности класса.

Инкапсуляция (программирование)

Материал из Википедии — свободной энциклопедии [править | править код]

Текущая версия страницы пока не проверялась опытными участниками и может значительно отличаться от версии, проверенной 21 сентября 2016; проверки требуют 44 правки.

У этого термина существуют и другие значения, см. Инкапсуляция.

Инкапсуляция (англ. *encapsulation*, от лат. *in capsula*) — в информатике упаковка данных и функций в единый компонент.

Любая программная сущность, обладающая нетривиальным состоянием, должна быть превращена в замкнутую систему, которую можно только перевести из одного корректного состояния в другое.

Принцип инкапсуляции

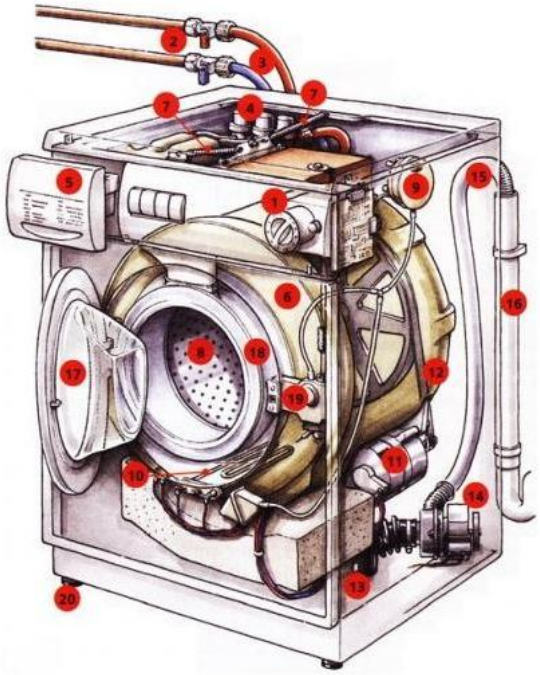
Сокрытие реализации класса и отделение его внутреннего представления от внешнего интерфейса.

Интерфейс

Реализация

Принцип инкапсуляции

Сокрытие реализации класса и отделение его внутреннего представления от внешнего интерфейса.



Интерфейс **Реализация**

Принцип инкапсуляции в ООП

Доступ к данным класса возможен только посредством методов этого класса.

Свойство объекта (property) – совокупность атрибута (поля) объекта и методов его чтения/записи.

Принцип инкапсуляции в ООП

Доступ к данным класса возможен только посредством методов этого класса.

Свойство объекта (property) – совокупность атрибута (поля) объекта и методов его чтения/записи.

Профиты:

- Локализация данных, интегрирование их с подпрограммами обработки.
- Практически независимая разработка отдельных частей (объектов) программы.

Принцип инкапсуляции – реализация в ЯП

Object Pascal

```
Type
  TTimePeriod = class
        function GetProperty : integer;
        procedure SetProperty(NewValue : integer);
        property Hours : integer read GetProperty write
SetProperty;
   End;

var
  TimePeriod : TTimePeriod;
  h: integer;

  TimePeriod := TTimePeriod.Create;
  TimePeriod.Hours := 24;
  h := TimePeriod.Hours;
```

Принцип инкапсуляции - реализация в ЯП

C#

```
class TimePeriod
{
  private double seconds;
  public double Hours
  {
    get { return seconds / 3600; }
    set { seconds = value * 3600; }
   }
 }
class Program
{
static void Main()
{
TimePeriod t = new TimePeriod();
t.Hours = 24;
System.Console.WriteLine("Time in hours: " + t.Hours);
}
}
```

Принцип инкапсуляции в ООП

Области видимости полей класса в PHP:

public — доступны отовсюду

private — доступны только из методов данного класса

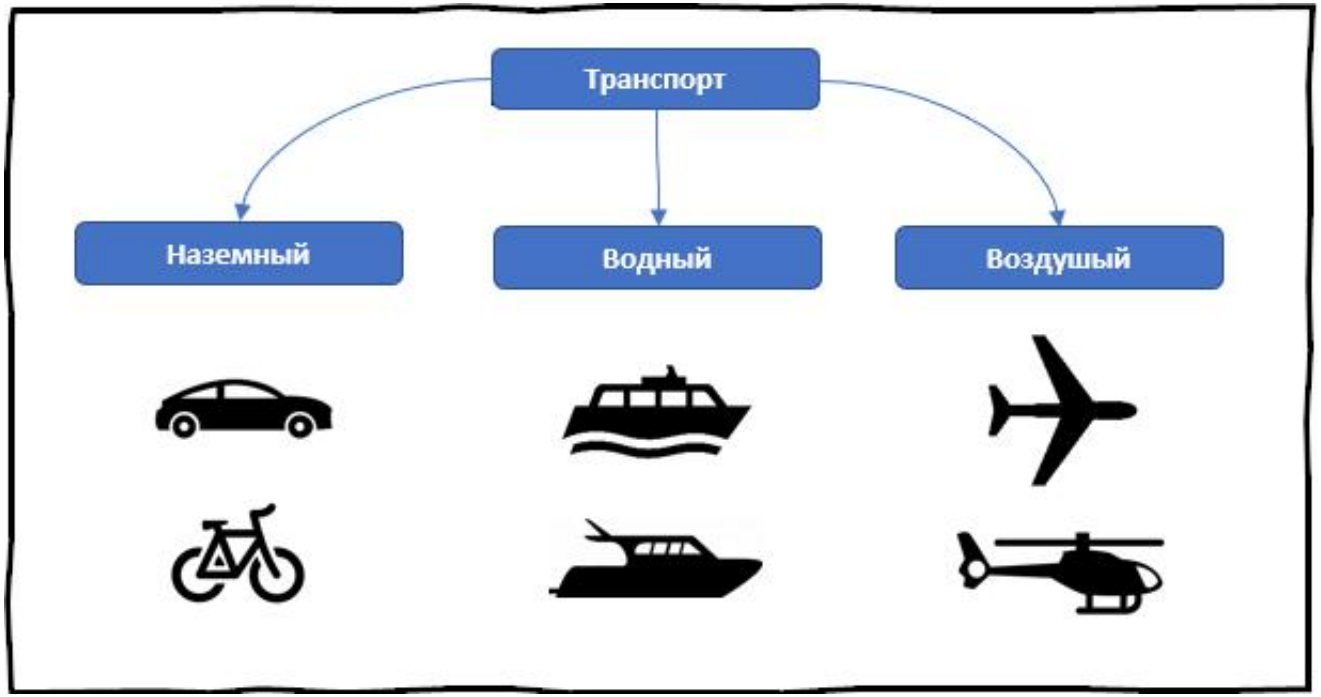
Примеры реализации инкапсуляции в PHP

Наследование

Наследование (иерархия) - возможность порождать один класс от другого с сохранением всех свойств и методов класса-предка, добавляя, при необходимости, новые свойства и методы.

Принцип наследования/расширения

Получение по наследству атрибутов и поведений от родительских классов.



Отношение **“является”**

Принцип наследования/расширения

Если вас *почти* устраивает какой-то класс, вы можете создать потомка и переопределить или добавить какую-то часть его функциональности.

В C++ поддерживается **множественное наследование**, когда дочерний класс может иметь несколько родительских. Языки Java, C#, Object Pascal, PHP этого не поддерживают.

Принцип наследования/расширения

PHP
Область видимости **protected** — поле доступно в классе, котором оно определено и во всех его дочерних классах.

Классы могут наследоваться от **абстрактного класса**, который не может иметь собственных экземпляров.

В потомке можно:
- Перекрыть метод родителя.
- Вызвать одноименный метод родителя через **parent::*method()***

Пример реализации наследования на PHP

Полиморфизм

Полиморфизм. Функции с одним и тем же именем соответствует разный программный код в зависимости от того, объект какого класса используется при вызове этой функции.

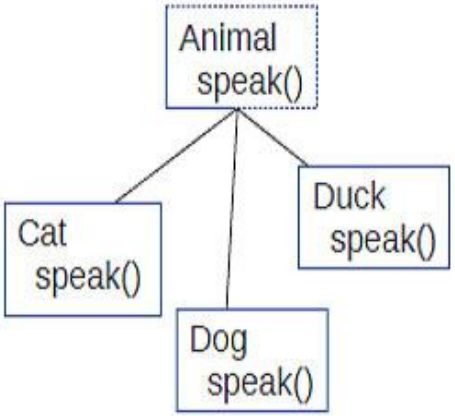
Принцип полиморфизма (позднее связывание)

Полиморфизм = "многообразие форм"

Принцип полиморфизма (позднее связывание)

Полиморфизм = "многообразие форм"

Полиморфизм - свойство системы использовать объекты с одинаковым интерфейсом без информации о типе и внутренней структуре объекта.



Принцип полиморфизма (позднее связывание)

Пример реализации полиморфизма в PHP

Принцип полиморфизма (позднее связывание)

Объект подкласса (потомка) может использоваться всюду, где используется объект суперкласса (предка).

При добавлении к иерархии классов нового подкласса не нужно менять написанный код.

«Позднее связывание» позволяет определять версию полиморфного (виртуального) метода во время выполнения программы.