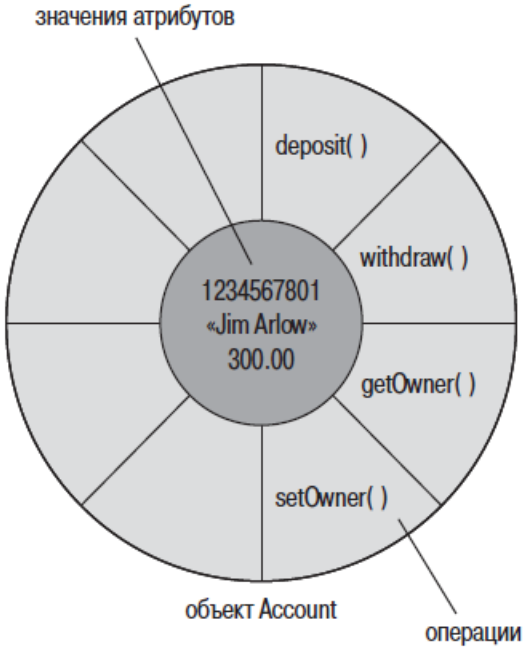
Принципы Объектно-ориентированного проектирования

ОО-ПРОЕКТИРВОАНИЕ

- ОО-проектирование основывается на концепции объекта: сущности, сохраняющей свое внутреннее состояние и поддерживающей операции для управления внутренним состоянием.



Процесс объектно-ориентированного решения задачи

- ОО анализ – формирование объектно-ориентированной модели предметной области.
- ОО проектирование – развитие ОО модели программной системы, для достижения определенных требований.
- ОО реализация – реализация разработанной модели посредством ОО языка программирования.

SOLID

- **SOLID** - аббревиатура пяти основных принципов дизайна классов в объектно-ориентированном проектировании
  - *Single responsibility:* На каждый объект должна быть возложена одна единственная обязанность.
  - *Open-closed:* Программные сущности должны быть открыты для расширения, но закрыты для изменения.
  - *Liskov substitution:* Классы в программе должны поддерживать замену их наследниками без изменения свойств программы.
  - *Interface segregation:* Много специализированных интерфейсов лучше, чем один универсальный.
  - *Dependency inversion:* Модули верхнего уровня не должны завесить от модулей нижнего уровня.

Принцип единственной обязанности (*Single responsibility principle*)

- Формулировка: **не должно быть больше одной причины для изменения класса**
- На каждый класс должна быть возложена одна единственная обязанность.
- Все методы и атрибуты класса должны быть ориентированы на реализацию данной обязанности.

Нарушение принципа единственности ответственности

- «Божественный объект» (God Object) – анти-паттерн, отражающий нарушение принципа единственности ответственности.
- Этот объект знает и умеет делать все, что только можно. Например, он делает запросы к базе данных, к файловой системе, общается по протоколам в сеть и содержать бизнес-логику приложения.

```
public static class ImageHelper
{
    public static void Save(Image image)

    public static int DeleteDuplicates()

    public static Image
SetImageAsAccountPicture(Image image, Account
account)

    public static Image Resize(Image image, int
height, int width)

    public static Image InvertColors(Image
image)

    public static byte[] Download(Url imageUrl)

    // и т.п.
 }
```

Принцип открытости/закрытости (*Open/closed principle*)

- Программные сущности (классы, модули, функции и т. п.) должны быть открыты для расширения, но закрыты для изменения

- Два варианта значения принципа:

  1. *принцип Мейера:* разработанная реализация класса требует только исправления ошибок, а новые или изменённые функции требуют создания нового класса (можно применять наследование – **наследование реализации**)

  2. *Полиморфный принцип:* наследование может быть только от абстрактных базовых классов. Спецификации интерфейсов могут быть переиспользованы, но реализации изменяться не должны.

Принцип подстановки Барбары Лисков (*Liskov substitution principle*)

- Функции, которые используют базовый тип, должны иметь возможность использовать подтипы (наследники) базового типа не зная об этом.
- Классы в программе должны поддерживать замену их наследниками без изменения свойств программы.
- Поведение наследуемых классов не должно противоречить поведению, заданному базовым классом, то есть поведение наследуемых классов должно быть ожидаемым для кода, использующего переменную базового типа.

Пример противоречия принципу SLP

- Сформируйте иерархию классов, содержащую понятия «прямоугольник» и «квадрат»

```
class Rectangle {
public:
   virtual void setHeight(int newHeight);
   virtual void setWidth(int newWidth);
   virtual int height() const;       // возвращают текущие значения
   virtual int width() const;
...
};
void makeBigger(Rectangle& r)        // функция увеличивает площадь r
{
   int oldHeight = r.height();
   r.setWidth(r.width() + 10);       // увеличить ширину r на 10
   assert(r.height() == oldHeight); // убедиться, что высота r
}                                    // не изменилась
```

Пример противоречия принципу SLP (2)

```
class Square: public Rectangle {…};
Square s;
...
assert(s.width() == s.height()); // должно быть справедливо для
                                 // всех квадратов
makeBigger(s); // из-за наследования, s является
               // Rectangle, поэтому мы можем
               // увеличить его площадь
assert(s.width() == s.height()); // По-прежнему должно быть справедливо
                                 // для всех квадратов
```

- Таким образом, принцип SLP – не наследуй квадрат от прямоугольника!

Принцип разделения интерфейсов (*Interface segregation*)

- Много специализированных интерфейсов лучше, чем один универсальный.
- Клиенты не должны зависеть от методов, которые они не используют.
- Слишком «толстые» интерфейсы необходимо разделять на более маленькие и специфические, чтобы клиенты маленьких интерфейсов знали только о методах, которые необходимы им в работе.

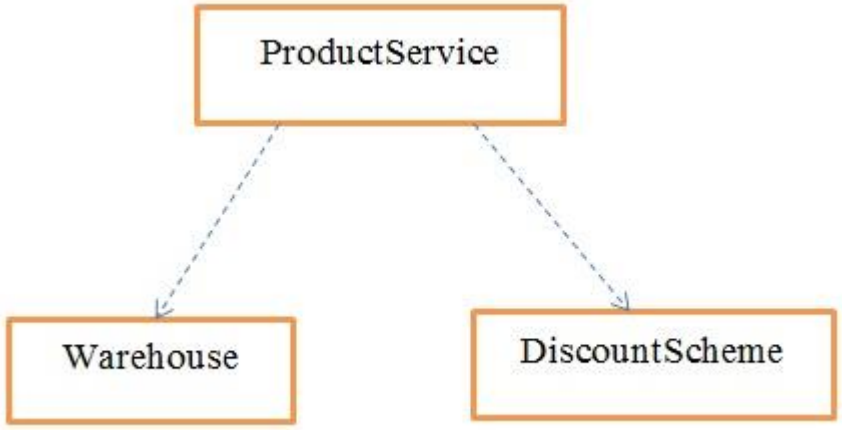
Пример нарушения принципа разделения интерфейсов

```
public interface Animal {
     void fly();
     void run();
     void bark();
}

public class Bird implements Animal
{
     public void bark() { /* do nothing */ }
     public void run()  {     // write code about running of the bird}
     public void fly()  {     // write code about flying of the bird }
}

public class Cat implements Animal
{
     public void fly()  {throw new Exception("Undefined cat property"); }
     public void bark() {throw new Exception("Undefined cat property"); }
     public void run()  {// write code about running of the cat }
}
```

Принцип инверсии зависимостей (*Dependency Inversion Principle*)

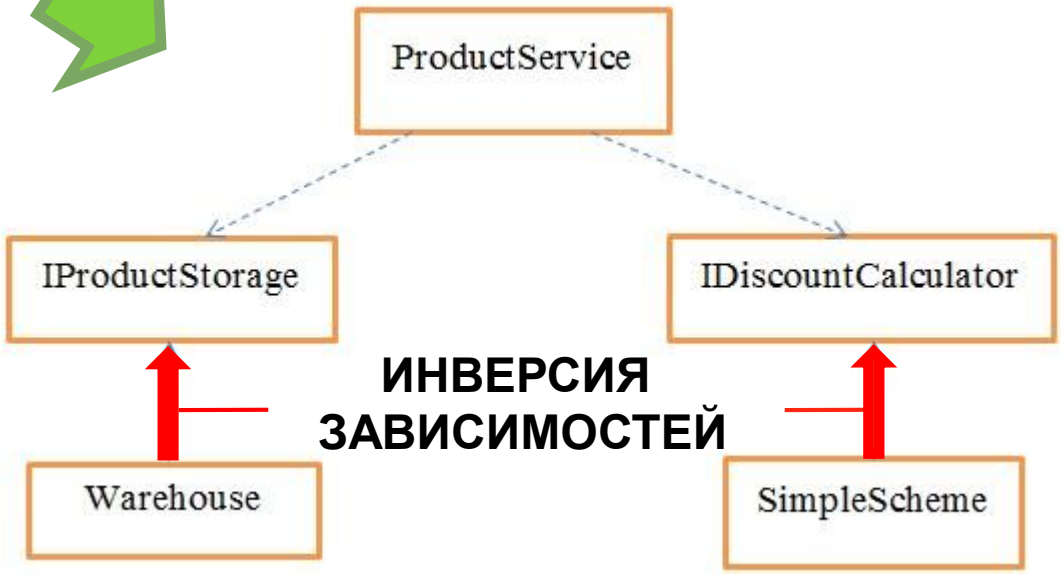
- Принцип обеспечения слабой связанности разрабатываемых модулей:
  - Высокоуровневые модули не должны зависеть напрямую от низкоуровневых модулей. И те, и другие должны зависеть от абстракций
  - Абстракции не должны зависеть от детализации. Детализация должна зависеть от абстракций.

Пример: расчет скидок для товаров на складе



Нужно выделить использование реализаций Warehouse и Discount Scheme из ProductService при помощи абстракций.

Мы не можем без изменения ProductService рассчитать скидку на товары, которые могут быть не только на складе. Так же нет возможности подсчитать скидку по другой карте скидок (с другим Disctount Scheme).



Проблемы, решаемые применением принципа инверсии зависимостей

1. **Жесткость ПО:** если изменение одного модуля приводит к изменению других модулей.
2. **Хрупкость ПО:** если изменения в одном модуле приводят к неконтролируемым ошибкам в других частях программы.
3. **Неподвижность ПО:** если модуль сложно отделить от остальной части приложения для повторного использования.

http://worldofapple.com

DON'T REPEAT YOURSELF

Repetition is the root of all software evil

Keep it DRY

- **Don’t Repeat Yourself** *(Не повторяйся)*
  - Каждая часть знания должна иметь единственное, непротиворечивое и авторитетное представление в рамках системы

> Энди Хант, Дэйв Томас
> **The Pragmatic Programmer**

  - Применяется к:
    - Исходному коду реализации методов, классов, модулей;
    - Схемам баз данных;
    - Планам тестирования;
    - Документации и т.д.
  - Если DRY применяется успешно, то изменение единственного элемента системы не требует внесения изменений в другие, логически не связанные элементы.