Объектно-ориентированное программирование

Object-oriented programming

XV. Принципы SOLID

SOLID

https://youtu.be/7YpFGkG-u1w?t=1413

“Грис [David Gries] в интервью сказал, "теперь, после того, как все эти **ужасные языки** (как C и C++) исчезли, мы можем учить **правильно программировать**. Используя язык Java мы учим людей наследованию, делегации и приведению типов **перед тем, как учим их писать циклы**".”

А. Степанов

“The **SOLID principles are not rules**. They are not laws. They are not perfect truths. The are statements on the order of "An apple a day keeps the doctor away." This is **a good principle**, it is good advice, **but it’s not a pure truth**, nor is it a rule.”

R. Martin

http://www.objectmentor.com/resources/articles/Principles_and_Patterns.pdf

Принципы дизайна классов

- Единственной ответственности
  - **S**ingle Responsibility Principle (SRP)
- Открытости/закрытости
  - **O**pen/Closed Principle (OCP)
- Подстановки
  - **L**iskov Substitution Principle (LSP)
- Разделения интерфейса
  - **I**nterface Segregation Principle (ISP)
- Инверсии зависимостей
  - **D**ependency Inversion Principle (DIP)

Симптомы

- **Косность** (rigidity) – стойкость к изменениям
- **Хрупкость** (fragility) – неустойчивость при малейших изменениях
- **Неподвижность** (immobility) – непереносимость кода из проекта в проект
- **Вязкость** (viscosity) – сложность в применении “правильных” практик к коду

Основные причины возникновения симптомов

Часто **изменяющиеся требования** к дизайну порождают сложные цепочки зависимостей, **добавление новых зависимостей** с каждым изменением.

Способ борьбы с деградацией дизайна приложения – **управление зависимостями** с помощью блокирования путей проникновения зависимостей в дизайн (dependency firewall).

Open Closed Principle (OCP*)

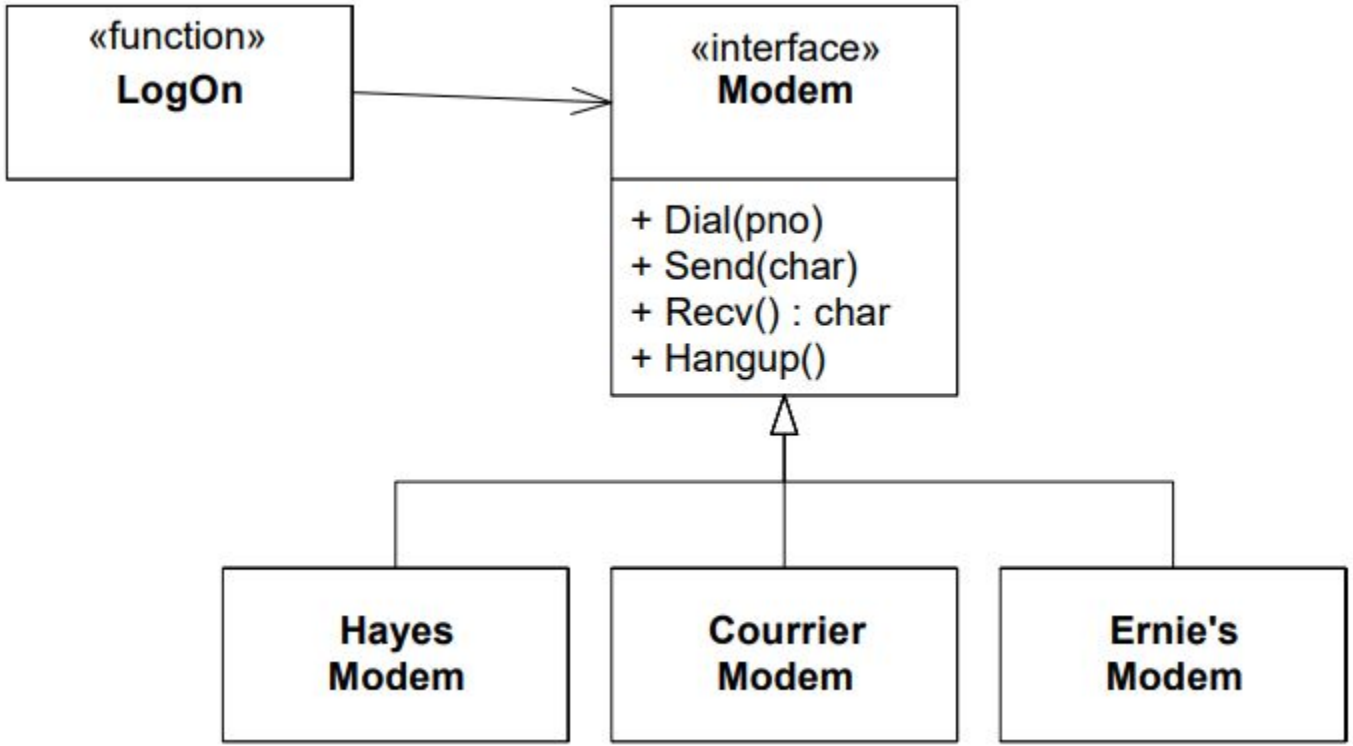
“A module should be **open for extension** but **closed for modification**”.

Необходимо изменить поведение модуля, не меняя его исходный код. Ключ к достижению такого эффекта – в **абстракции**.

Структурное решение (OCP)

```
struct Modem {
enum Type {
    hayes, courrier, ernie} type;
};
struct Hayes {
    Modem::Type type;
    // ..
};
struct Courrier {
    Modem::Type type;
    // ..
};
struct Ernie {
    Modem::Type type;
    // ..
};
```

```
void LogOn(
    Modem &m,
    string& pno,
    string& user,
    string& pw)
{
    if(m.type == Modem::hayes)
        DialHayes((Hayes&)m, pno);
    if(m.type == Modem::courrier)
        DialCourrier((Courrier&)m, pno);
    if(m.type == Modem::ernie)
        DialErnie((Ernie&)m, pno);
    // ..
}
```


«function»
LogOn
«interface»
Modem
+ Dial(pno)
+ Send(char)
+ Recv() : char
+ Hangup()
Hayes
Modem
Courrier
Modem
Ernie's
Modem

Динамический полиморфизм (OCP)

```
struct Modem {
    virtual void Dial(const string &pno) = 0;
};

struct Hayes : Modem {
    void Dial(const string &pno) override;
    // ..
};

void LogOn(Modem &m, string &pno, string &user, string &pw){
    m.Dial(pno);
    // ..
}
```

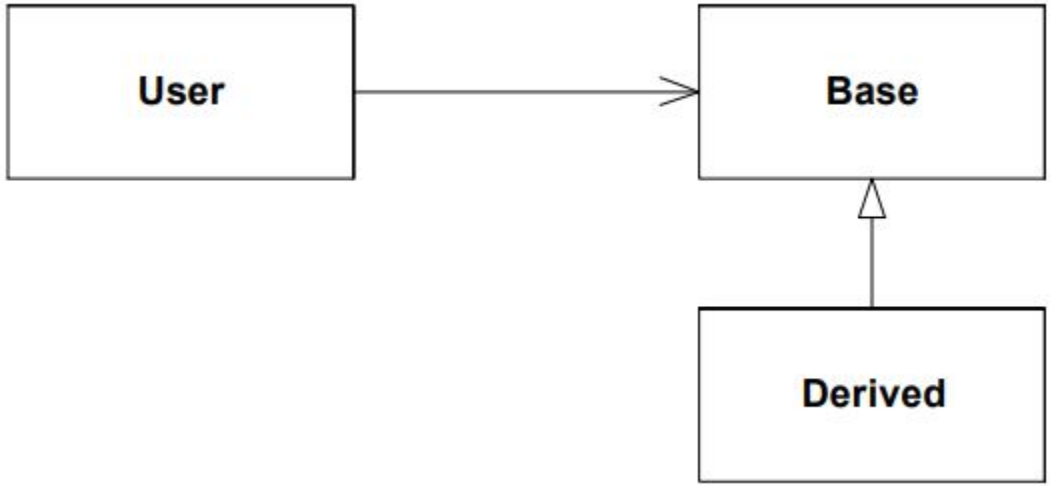
Статический полиморфизм (OCP)

```
template <typename _Modem>
void LogOn(_Modem &m, string &pno, string &user, string &pw)
{
    m.Dial(pno);
    // ..
}
```

Liskov Substitution Principle (LSP)

"Subclasses should be **substitutable* for their base** classes".

Клиент базового класса не должен терять доступ к функциональности если происходит **подстановка подкласса**.




```
void User(Base &b) {
    // ...
}

Derived d;  // объект подкласса
User(d);    // контракт не должен нарушаться
```

Дилемма “овала/круга” (LSP)

“Все круги – это частные случаи овала (с совпадающими фокусами)”.

```
class Ellipse {
    Point focusA;
    Point focusB;
    double axis;
public:
    void SetF(Point, Point);
    void SetA(double);
    double Area();
    // ...
};
```

```
struct Circle : Ellipse {
    void SetF(Point a, Point b) {
        focusA = a; focusB = a;
    }
    double Area();
    // ...
};

void User(Ellipse &e) {
    Point a, b;
    e.SetF(a, b);
    assert(e.GetFoci() == {a, b});
}
```

Предусловие (LSP)

```
void User(Ellipse &e) {
    if(typeid(e) != typeid(Ellipse))
        return;
    Point a, b;
    e.SetF(a, b);
    assert(e.GetFoci() == {a, b});
}
```

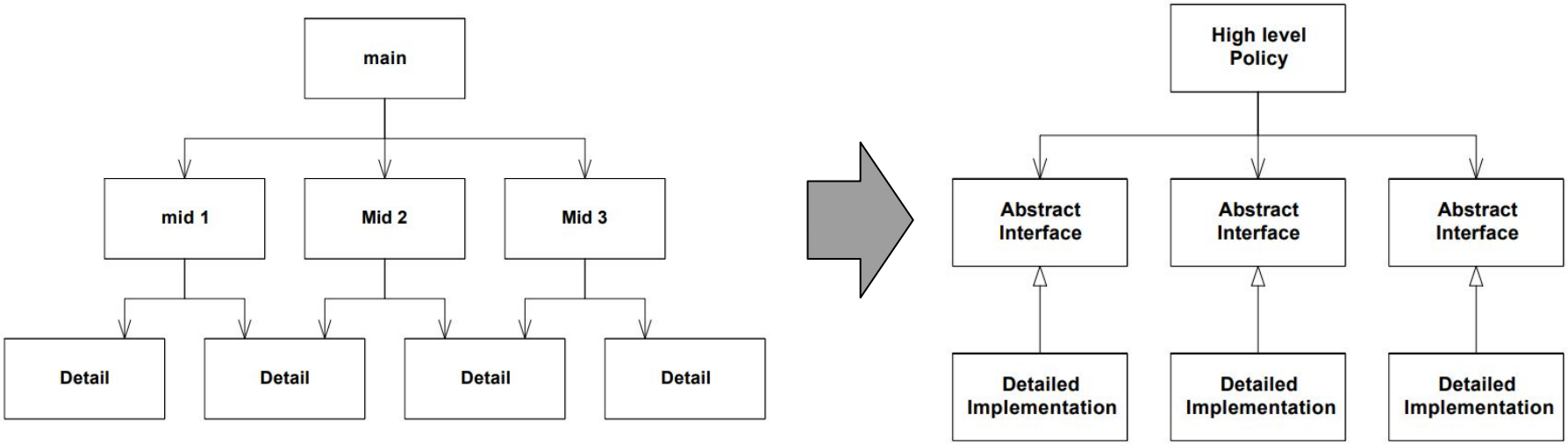
Нарушения LSP одновременно указывают на нарушение OCP.

Dependency Inversion Principle (DIP)

“**Depend upon abstractions***, not upon concretions**”.

Это основной механизм достижения **OCP** – он постулирует необходимость **направлять все зависимости на абстрактные классы** или абстрактные функции.

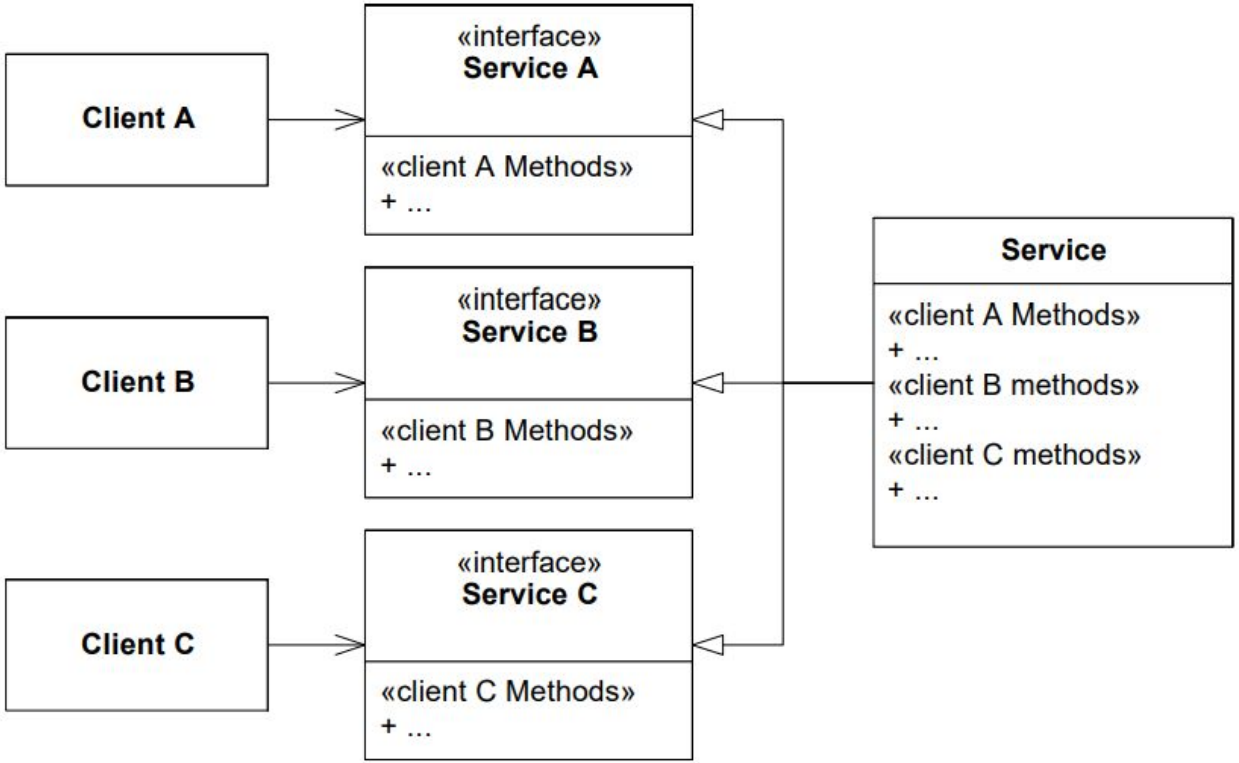
Реализации тоже зависят от абстракций (DIP)



Interface Segregation Principle (ISP)

“Many **client-specific interfaces are better** than one general purpose interface*”.

Множественное наследование позволяет клиентам **зависеть от нескольких интерфейсов**, которые реализуются в одном модуле/классе.


Client A
«interface»
Service A
«client A Methods»
+ ...
Client B
«interface»
Service B
«client B Methods»
+ ...
Client C
«interface»
Service C
«client C Methods»
+ ...
Service
«client A Methods»
+ ...
«client B methods»
+ ...
«client C methods»
+ ...

Single Responsibility Principle (SRP)

"Each module should have **only one reason to change**".

Декомпозиция системы должна начинаться не со связей между модулями, а с дизайнерских решений, которые имеют **большую вероятность измениться** в будущем. Тогда дизайн отдельного модуля выстраивается вокруг сокрытия такого решения (см. "separation of concerns*").

https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2014/05/08/SingleReponsibilityPrinciple.html

“Заказчик” (stakeholder*) решает (SRP)

“Сущности, которые **изменяются по одной** и той же **причине**, должны быть **сгруппированы вместе**. Сущности, которые **изменяются по разным причинам**, должны быть **разделены**.”

XVI. Принципы комбинации модулей

Package cohesion

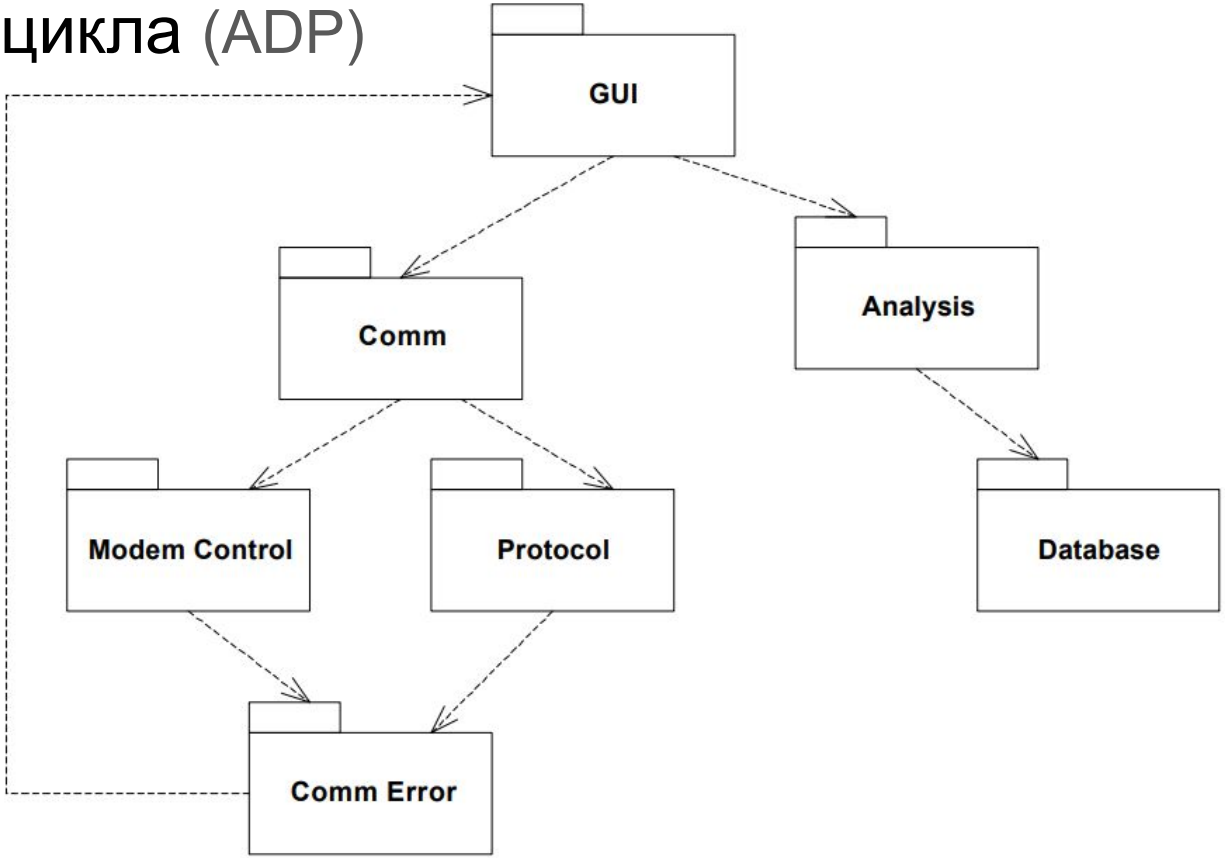
“Package cohesion” principles

- Release Reuse Equivalency Principle (REP)
  - “The granule of reuse is the **granule of release**.”
- Common Closure Principle (CCP)
  - “Classes that **change together**, belong together.”
- Common Reuse Principle (CRP)
  - “Classes that **aren’t reused together** should not be grouped together.”

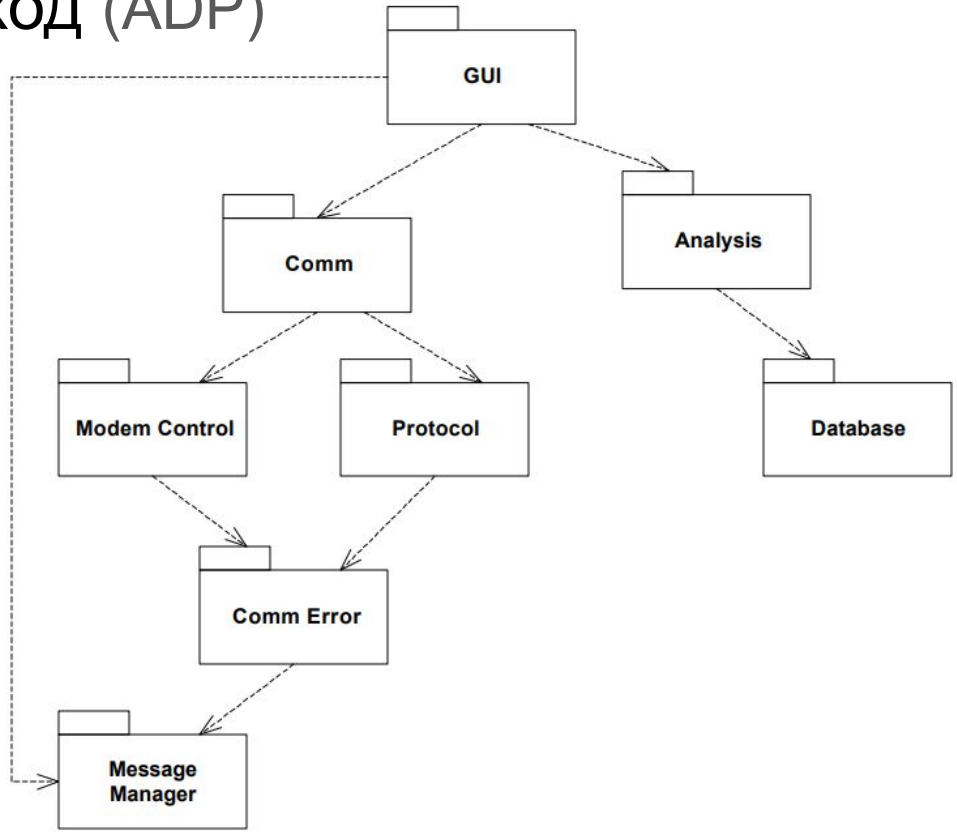
“Package coupling” principles

- Acyclic Dependency Principle (ADP)
  - “The **dependencies** between packages **must not form cycles**.”
- Stable Dependencies Principle (SDP)
  - “Depend in the direction of **stability**.”
- Stable Abstractions Principle (SAP)
  - “Stable packages should be **abstract** packages.”

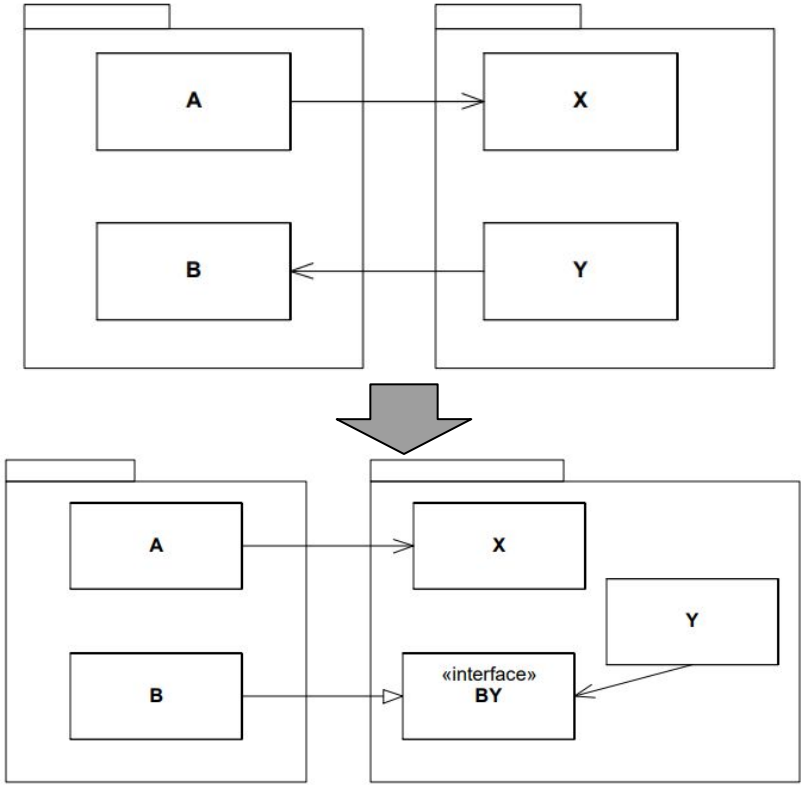
Пример цикла (ADP)



Первый подход (ADP)

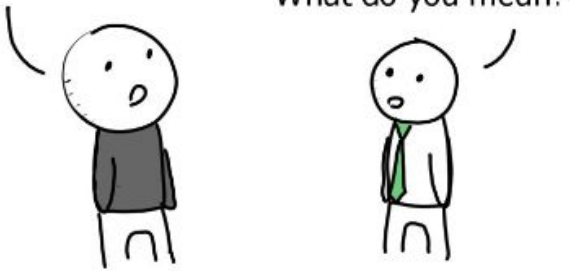


Второй подход (ADP)

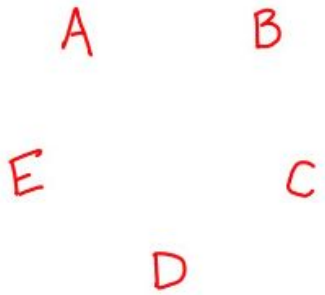


We've got too many circular dependencies in our code and it's starting to cause problems.

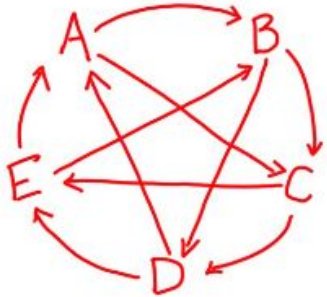
What do you mean?



Imagine we have 5 different modules...



Now we draw an arrow from each library to show what it imports...

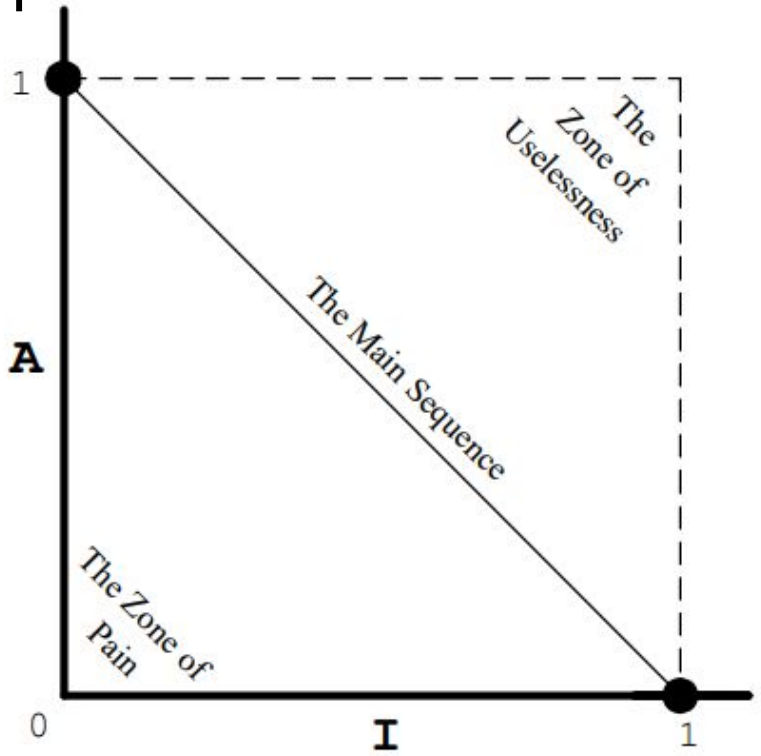


And finally, stand here in the center while I blow the Horn of Abraxas.

I'm not falling for that again.

madeofmistake.com

Диаграмма абстрактности/нестабильности



“Десять заповедей” ОО дизайна

1. Компоненты (классы, модули) должны быть открыты для расширения, но закрыты для изменений.
2. Потомки должны быть доступны посредством интерфейса базового класса без заметной разницы для клиента.
3. Реализации должны зависеть от абстракций, но не наоборот.
4. Критерий “повторного использования” – это версионность. Только компоненты, выпускаемые с контролем версий, могут быть эффективно **использованы многократно**.
5. Классы одного компонента должны иметь общее “замыкание”. Если один из классов необходимо изменить, изменять придется все.

A. Классы одного компонента следует **использовать** вместе. Невозможно отделить компоненты друг от друга, используя один из них. Используются всегда все.
B. Структура зависимостей должна быть ориентированным ациклическим графом.
C. Зависимости должны быть направлены в сторону наивысшей стабильности.
D. Чем стабильней компонент, тем больше абстрактных классов он должен содержать.
E. При переходе из одной парадигмы в другую в месте стыковки следует создавать абстрактный слой. Это необходимо для защиты обеих сторон от изменений с противоположной стороны.

https://groups.google.com/g/comp.object/c/WICPDcXAMG8?hl=en#adee7e5bd99ab111

leon.brinzan@iis.utm.md

"Object-oriented programming is **an exceptionally bad idea** which could only have originated in California."

E. Dijkstra

https://www.reddit.com/r/compsci/comments/ajx7t/askcompsci_why_is_according_to_edsger_dijkstra/