MADS
S9: Diseño SOLID
(Bloque 2 - XP)

La única aplicación que no cambia es la que ha sido un fracaso y nadie usa.

Objetivo de un buen diseño

- Poder cambiar fácilmente la aplicación:
- Reducir las dependencias (acoplamiento)
- Aumentar la cohesión

Ejemplo acoplamiento

```java
// Clase Database que maneja operaciones de base de datos
public class Database {
    public void connect() {
        System.out.println("Conectado a la base de datos");
    }

    public void executeQuery(String query) {
        System.out.println("Ejecutando consulta: " + query);
    }
}

// Clase User que está altamente acoplada con Database
public class User {
    Database db;

    public User() {
        db = new Database();  // Alto acoplamiento aquí
        db.connect();
    }

    public void saveUser(String username) {
        db.executeQuery("INSERT INTO users VALUES ('" + username + "')");
    }
}
```

```java
// Clase principal para probar el código
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        User user = new User();
        user.saveUser("JohnDoe");
    }
}
```

Cohesión

Cohesion is a measure of the strength of association of the elements inside a module. A highly cohesive module is a collection of statements and data items that should be treated as a whole because they are so closely related. Any attempt to divide them up would only result in increased coupling and decreased readability.

Tom de Marco (1978) *Structured Analysis and System Specification*

Síntomas de un mal diseño

- Rigidez
- Fragilidad
- Inmovilidad
- Viscosidad

2000

Principios SOLID

Design Principles and Design Patterns

Robert C. Martin
www.objectmentor.com

What is software architecture? The answer is multitiered. At the highest level, there are the architecture patterns that define the overall shape and structure of software applications[1]. Down a level is the architecture that is specifically related to the pur-

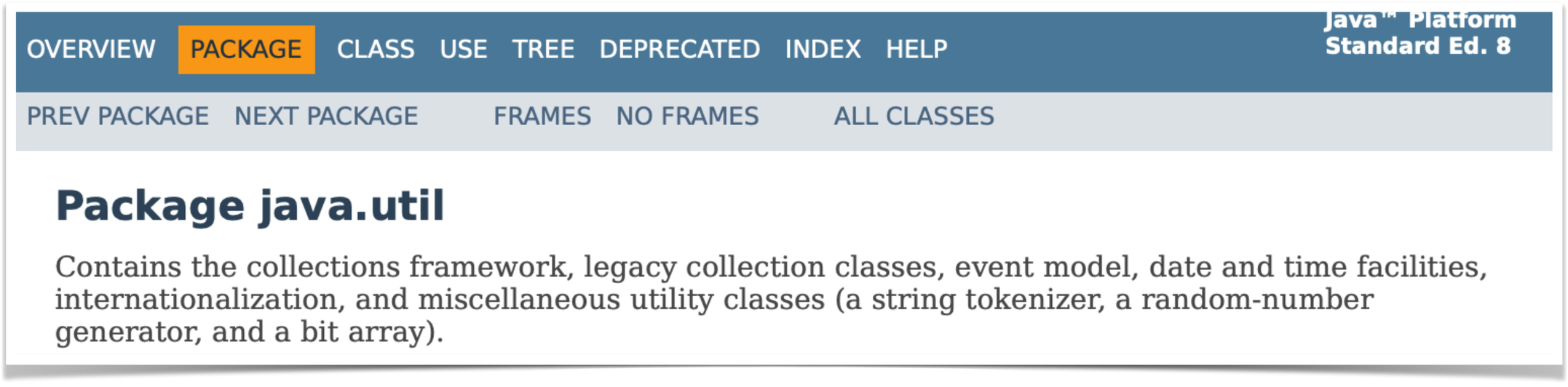
Principios SOLID

- S: Single responsability
- O: Open-closed
- L: Liskov substitution
- I: Interface segregation
- D: Dependency inversion

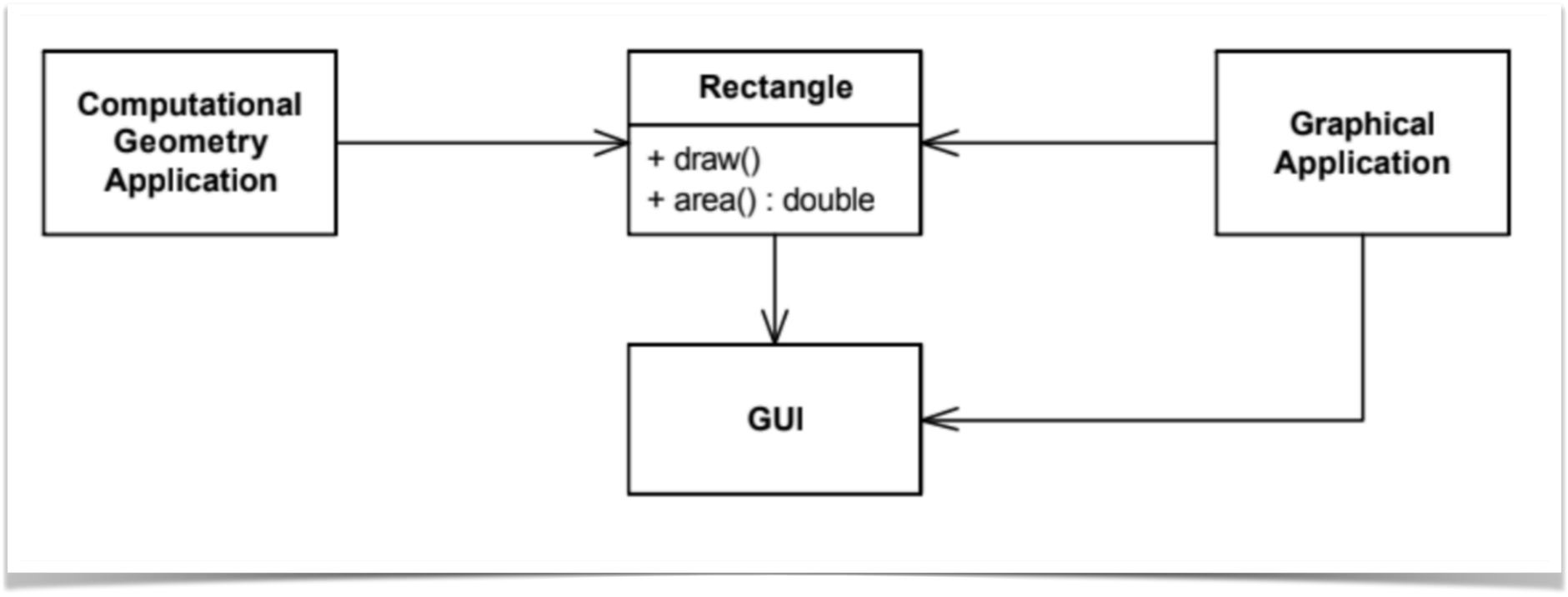
Single Responsability

Un módulo o clase debe tener una única responsabilidad. Martin va más allá y explica en qué consiste el concepto de responsabilidad indicando que una clase debe tener cambiar por una única razón. Si existen más de una posibilidad de cambio de una clase, ya no tiene una única responsabilidad.

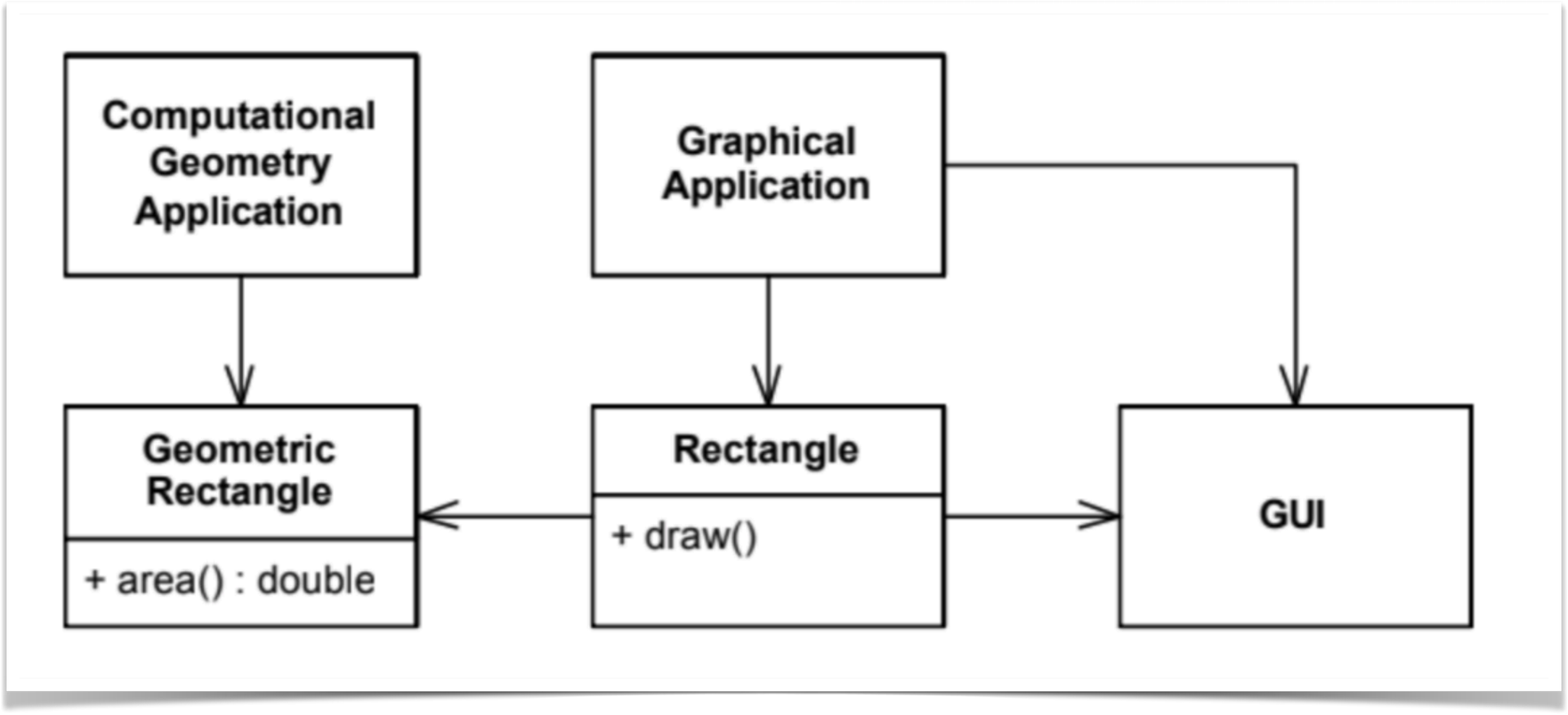
No cumple el principio

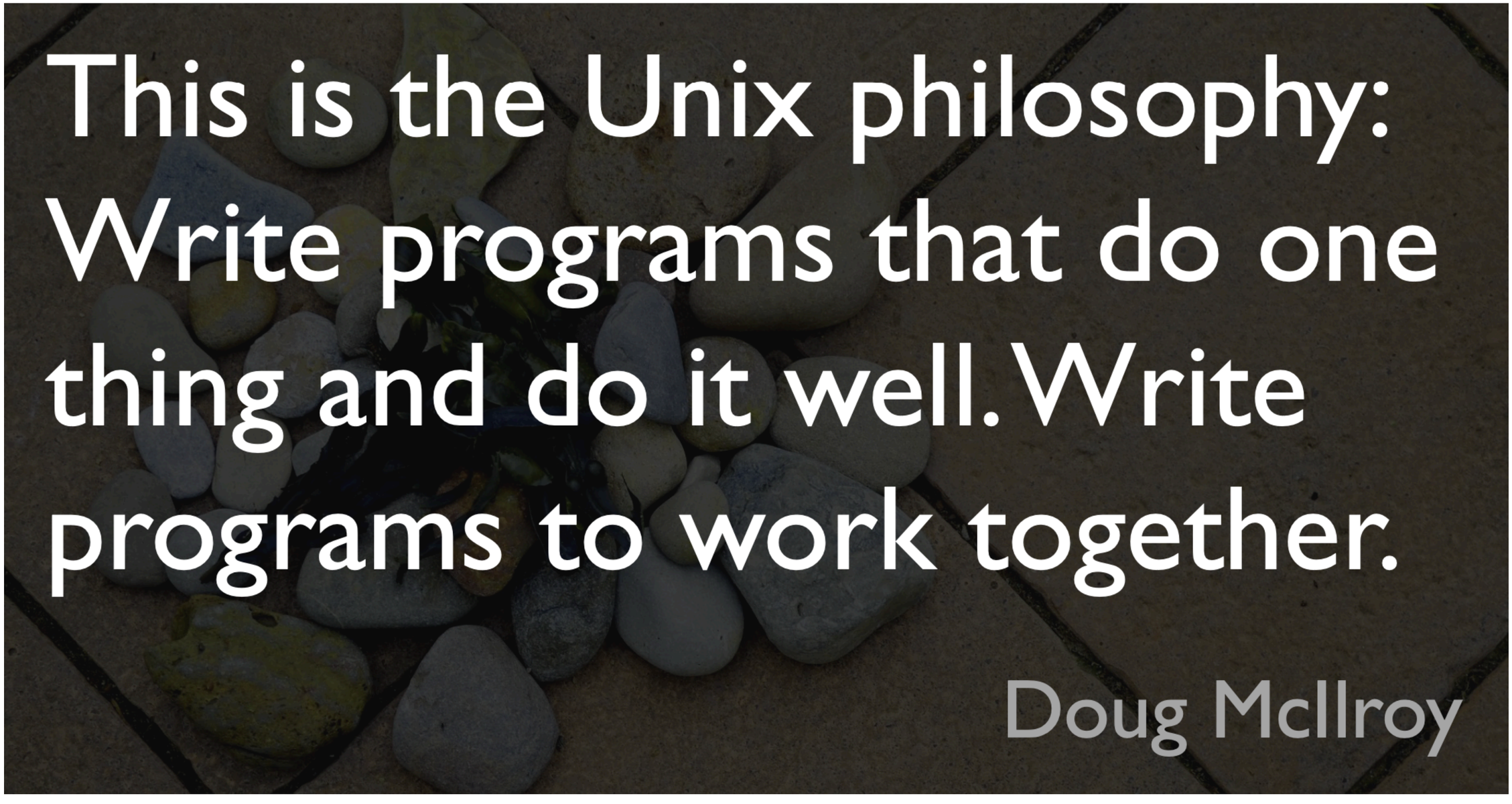


No cumple el principio



Sí lo cumple


Computational Geometry Application
Graphical Application
Geometric Rectangle
+ area() : double
Rectangle
+ draw()
GUI


This is the Unix philosophy:
Write programs that do one thing and do it well. Write programs to work together.
Doug McIlroy

Domingo Gallardo
@domingogallardo

Cualquiera que use filtros de UNIX está usando programación funcional:

cat datos.txt | sort | uniq | wc -l

Cada filtro recibe unas entradas y las transforma en unas salidas, que recibe el siguiente filtro.

Es la misma idea que se usa en la composición de funciones.

Translate Tweet

1:22 PM · Feb 2, 2020 · Twitter Web App


FG6LL A2Q317
CHECK
LOOP
LEVEL
STOP/UNDO
POWER ON
OUTPUT A (MONO)
OUTPUT B
INPUT A (MONO)
INPUT B
Loop Station
STOP : PRESS TWICE
CLEAR : PRESS & HOLD(>2 sec.)
RC-1
BOSS
FG6ILLBS A2Q317
CHECK
E.LEVEL
F.BACK
D.TIME
L. 800ms
M. 200ms
S. 50ms
HOLD
MIN MAX
MODE
OUTPUT
INPUT
DIRECT OUT
Digital Delay
DD-3
BOSS
FG6LL A2Q317
CHECK
E.LEVEL
RATE
DEPTH
FILTER
CUT FLAT
HIGH
LOW
OUTPUT A (MONO)
OUTPUT B
INPUT
Chorus Ensemble
CE-5
BOSS
OUTPUT
INPUT
Distortion
DS-1X
BOSS

Open-Closed

- Se dice que un módulo está abierto si es posible extenderlo. Por ejemplo, debería ser posible añadir campos a las estructuras de datos que contiene o nuevos elementos al conjunto de funciones que realiza.

- Se dice que un módulo está cerrado si es posible usarlo desde otros módulos [de forma estable, sin que cambie en el futuro]. Esto supone que el módulo ha sido bien definido y tiene una interfaz estable [no va cambiar].

Open-Closed

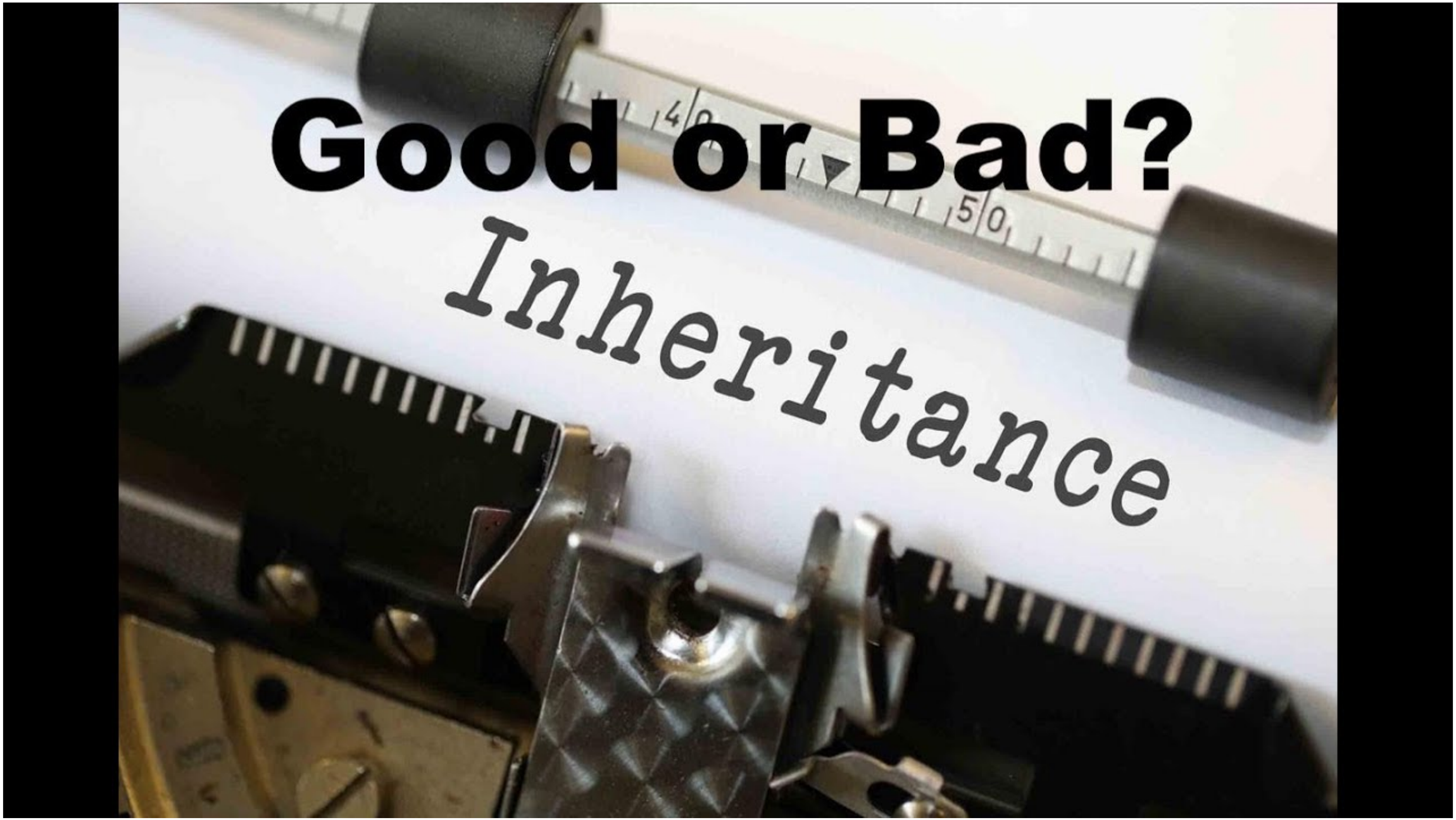
> A class is closed, since it may be compiled, stored in a library, baselined, and used by client classes. But it is also open, since any new class may use it as parent, adding new features. When a descendant class is defined, there is no need to change the original or to disturb its clients.
>
> Bertrand Meyer (1988) *Object-oriented software construction*

Open-Closed

```
public class Guitar {

    private String make;
    private String model;
    private int volume;

    //Constructors, getters & setters
}
```

Open-Closed

```
public class SuperCoolGuitarWithFlames extends Guitar {

    private String flameColor;

    //constructor, getters + setters
}
```


Good or Bad?
Inheritance

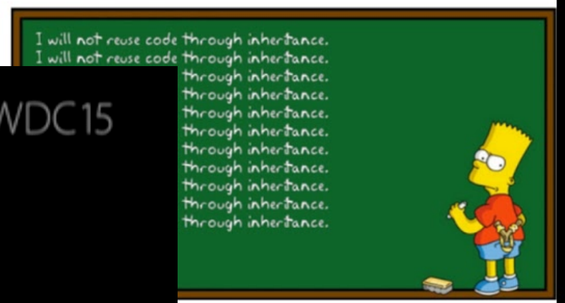
Practical Protocol-Oriented Programming

Nat

Favour composition over inheritance

Inheritance may be a fundamental feature of OOP, but it is typically over used. The problem with **inheritance** is that it is not as flexible as it looks. Most things you are trying to achieve with **inheritance** can also be achieved with **composition**.

The downside of **inheritance** is that if any errors are made (i.e. in the base



Developer Tools

#WWDC15

Protocol-Oriented Programming in Swift

Session 408

Dave Abrahams Professor of Blowing-Your-Mind

1

Mal uso de la herencia

```
public class ListaSencilla {
    private List datos = new ArrayList();

    public void insertar(String elemento) {
        datos.add(elemento);
    }

    public void insertarVarios(Collection elementos) {
        for (String elemento : elementos)
            this.insertar(elemento);
    }
```

2

```java
public class ListaAuditable extends ListaSencilla {
    private Auditor auditor;

    public ListaAuditable(Auditor auditor) {
        super();
        this.auditor = auditor;
    }

    @Override
    public void insertar(String elemento) {
        super.insertar(elemento);
        this.auditor.elementoInsertado(elemento);
    }

    @Override
    public void insertarVarios(Collection elementos) {
        super.insertarVarios(elementos);
        for (String elemento : elementos)
            this.auditor.elementoInsertado(elemento);
    }
}
```

3

```java
public class ListaAuditable extends ListaSencilla {
    private Auditor auditor;

    public ListaAuditable(Auditor auditor) {
        super();
        this.auditor = auditor;
    }

    @Override
    public void insertar(String elemento) {
        super.insertar(elemento);
        this.auditor.elementoInsertado(elemento);
    }
}
```

4

```java
public class ListaSencilla implements Lista {
    private List datos = new ArrayList();

    @Override
    public void insertar(String elemento) {
        datos.add(elemento);
    }

    @Override
    public void insertarVarios(Collection elementos) {
        datos.addAll(elementos);
    }
}
```

5

```java
public class ListaAuditable extends ListaSencilla {
    private Auditor auditor;

    public ListaAuditable(Auditor auditor) {
        super();
        this.auditor = auditor;
    }

    @Override
    public void insertar(String elemento) {
        super.insertar(elemento);
        this.auditor.elementoInsertado(elemento);
    }

    @Override
    public void insertarVarios(Collection elementos) {
        super.insertarVarios(elementos);
        for (String elemento : elementos)
            this.auditor.elementoInsertado(elemento);
    }
}
```

Doble moraleja:

- Un método de la clase padre no debe basar su implementación en otro método que pueda ser sobreescrito por una clase hija. Si es así, hay que marcar el segundo método como `final` para evitar esa sobreescritura.
- Un método de una clase hija no debe basarse en detalles de implementación de la clase padre. La clase padre puede cambiar de implementación en cualquier momento.

Liskov substitution

A type hierarchy is composed of subtypes and supertypes. The intuitive idea of a subtype is one whose objects provide all the behavior of objects of another type (the supertype) plus something extra.

What is wanted here is something like the following substitution property: If for each object o1 of type S there is an object o2 of type T such that for all programs P defined in terms of T, the behavior of P is unchanged when we use o1 or o2, then S is a subtype of T.

Barbara Liskov (1987) *Data Abstraction and Hierarchy*

El principio nos está indicando otra vez que tenemos que tener cuidado a la hora de usar la herencia. Debemos cumplir siempre el criterio "IS-A" a la hora de definir la clase derivada. Es el típico ejemplo de los animales. Un `Gato` y un `Caballo` cumplen "IS-A" con `Mamífero`, por lo que en cualquier parte en donde usemos un objeto mamífero podremos usar un gato o un caballo.

C# Copy

```
class ThreeDPoint : TwoDPoint
{
    public readonly int z;

    public ThreeDPoint(int x, int y, int z)
        : base(x, y)
    {
        this.z = z;
    }

    public override bool Equals(System.Object obj)
    {
        // If parameter cannot be cast to ThreeDPoint return false:
        ThreeDPoint p = obj as ThreeDPoint;
        if ((object)p == null)
        {
            return false;
        }

        // Return true if the fields match:
        return base.Equals(obj) && z == p.z;
    }

    public bool Equals(ThreeDPoint p)
    {
        // Return true if the fields match:
        return base.Equals((TwoDPoint)p) && z == p.z;
    }

    public override int GetHashCode()
```

```java
public class Rectangle {
    double height;
    double width;

    public Rectangle(double height, double width) {
        this.height = height;
        this.width = width;
    }

    public void setHeight(double height) {
        this.height = height;
    }

    public void setWidth(double width) {
        this.width = width;
    }
}
```

```java
public class Square extends Rectangle {

    public Square(double side) {
        super(side, side);
    }

    @Override
    public void setWidth(double width) {
        super.setWidth(width);
        super.setHeight(width);
    }

    @Override
    public void setHeight(double height) {
        super.setHeight(height);
        super.setWidth(height);
    }

    public void setSide(double side) {
        this.setHeight(side);
    }
}
```

Interfaz Segregation

El principio *Interface segregation* establece que ningún cliente debería depender de métodos que no usa. El principio propone dividir interfaces que sean muy grandes en otras más pequeñas y específicas, de forma que los clientes sólo tengan que saber de los métodos que sean de su interés. Estas interfaces especializadas se suelen denominar *Role Interfaces*.

```java
public interface LineIO {
    String read();
    void write(String lineToWrite);
}
```

```java
public interface LineReader {
    String read();
}

public interface LineWriter {
    void write(String lineToWrite);
}
```

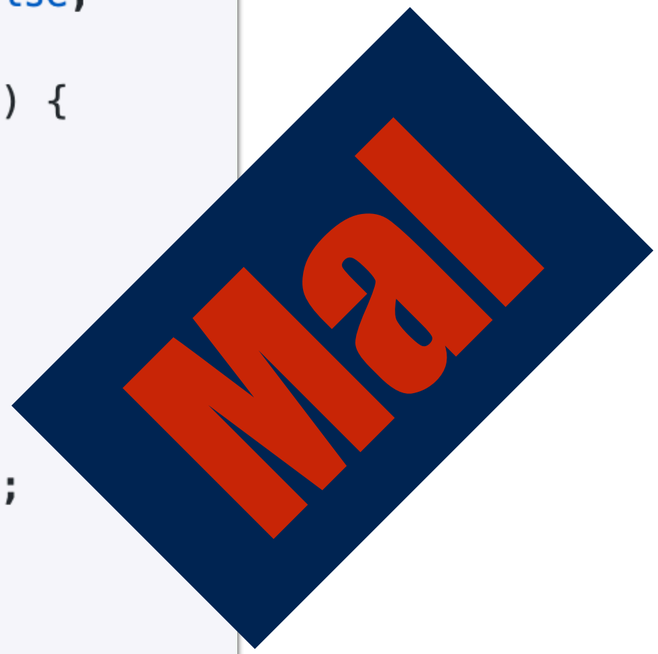
Dependency Inversion

En concreto, el principio se suele definir con las siguientes dos reglas:

1. Los módulos de alto nivel no deberían depender de módulos de bajo nivel. Ambos deben depender de abstracciones.
2. Las abstracciones no deberían depender de detalles. Los detalles deberían depender de las abstracciones.

```java
public class Lamp {

    public void switchOn() {
        // Encendemos la lámpara
    }

    public void switchOff() {
        // Apagamos la lámpara
    }
}
```

```java
public class Button {

    private Lamp lamp;
    private Boolean on = false;

    public Button(Lamp lamp) {
        this.lamp = lamp;
    }

    public void turnOn() {
        if (!on) {
            on = true;
            lamp.switchOn();
        }
    }

    public void turnOff() {
        if (on) {
            on = false;
            lamp.switchOff();
        }
    }
}
```



```java
public interface Switchable {
    public void switchOn();
    public void switchOff();
}

public class Lamp implements Switchable {
    @Override
    public void switchOn() {
        // Encendemos la lámpara
    }

    @Override
    public void switchOff() {
        // Apagamos la lámpara
    }
}
```

```java
public class TvSet implements Switchable {
    @Override
    public void switchOn() {
        // Encendemos la TV
    }

    @Override
    public void switchOff() {
        // Apagamos la TV
    }
}
```

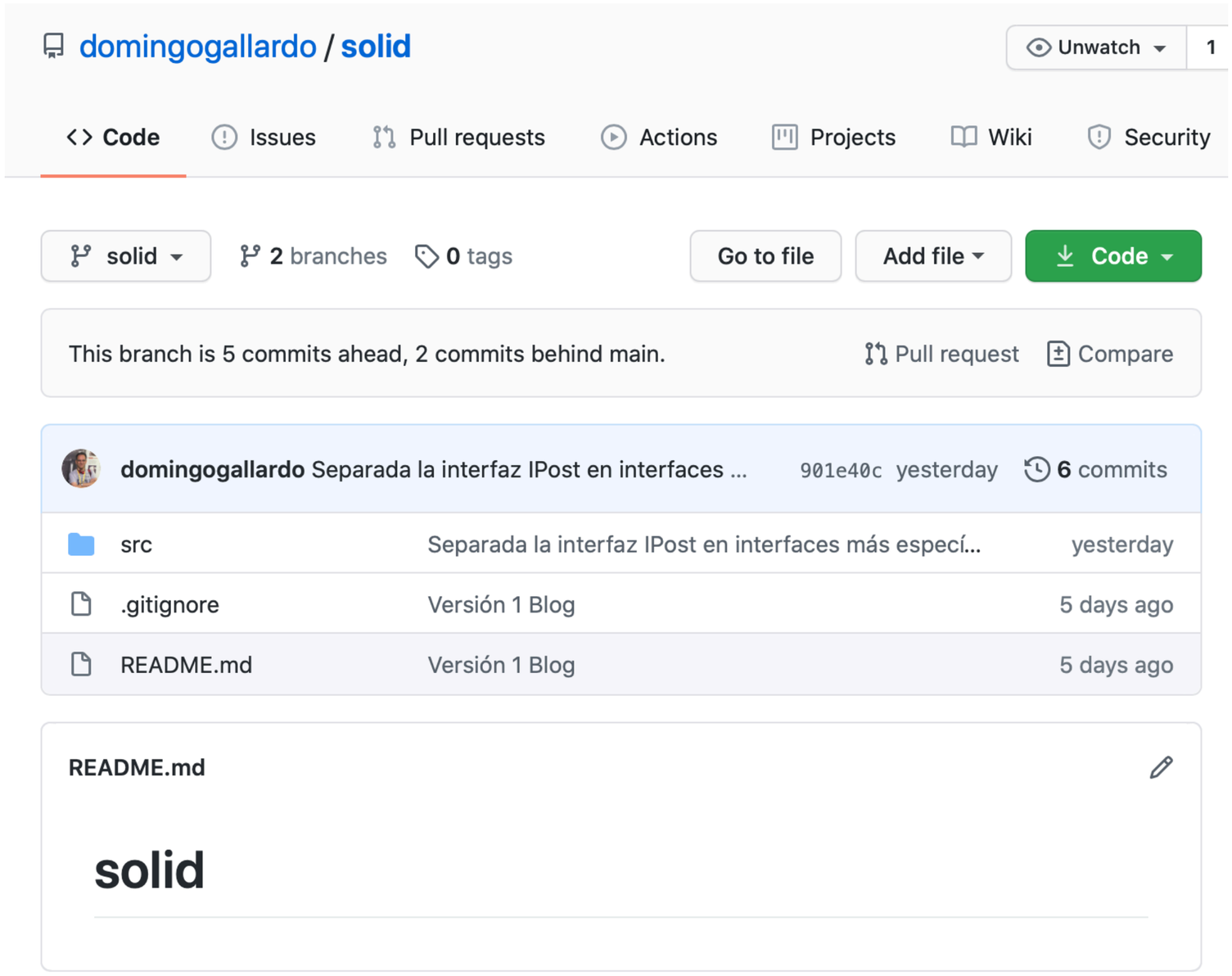
```java
public class Button {

    private Switchable device;
    private Boolean on = false;

    public Button(Switchable device) {
        this.device = device;
    }

    public void turnOn() {
        if (!on) {
            on = true;
            device.switchOn();
        }
    }

    public void turnOff() {
        if (on) {
            on = false;
            device.switchOff();
        }
    }
}
```

```java
public static void main(String[] args) {
    Lamp lamp = new Lamp();
    TvSet tv = new TvSet();
    Button lampButton = new Button(lamp);
    Button tvButton = new Button(tv);
    lampButton.turnOn();
    tvButton.turnOn();
}
```

```java
public interface ILogger {
    public void log(Level level, String message);
}

public class StandardLogger implements ILogger {
    public void log(Level level, String message) {
        // Implementación
    }
}

public class FileLogger implements ILogger {
    public void log(Level level, String message) {
        // Implementación
    }
}

public LoggerFactory {
    static public ILogger standardLogger() {
        return new StandardLogger();
    }
    static public ILooger fileLogger() {
        return new FileLogger();
    }
}
```

```java
public class Foo {
    private ILogger logger;

    public Foo(ILogger logger) {
        this.logger = logger;
    }

    public void method() {
        logger.log(Level.WARNING, "Log message");
    }
}

...

    public static void main(String[] args) {
        Foo foo = new Foo(LoggerFactory.standardLogger());
        foo.method();
    }
```

Ejemplo de código



domingogallardo / apuntes-mads

Unwatch 2

Code Issues Pull requests Actions Projects Wiki Security

master apuntes-mads / apuntes / solid / solid.md

domingogallardo Ejemplo solid Latest commit 31c

1 contributor

1423 lines (1155 sloc) | 44.1 KB

Diseño de software SOLID

Razones para un buen diseño

Hemos aprendido en otras sesiones de la asignatura que una de las características fundamentales
cambio. Los clientes no han sabido lo que quieren o no han sabido expresarlo. Nosotros no hemos
necesidades, lo hemos ido aprendiendo conforme hemos ido entregándoles versiones de la aplicac
aplicación es perfecta y ha sido un éxito también cambiará, porque todo el mundo querrá más cosa