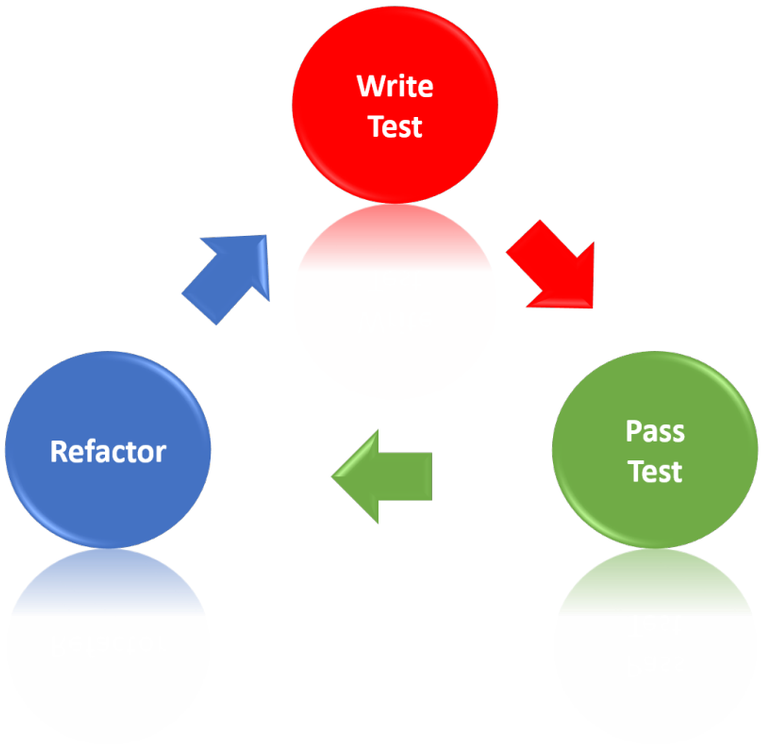


Tema 3: Disseny

Anna Puig

Enginyeria Informàtica

Facultat de Matemàtiques i Informàtica,

Universitat de Barcelona

Curs 2020/2021

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Temari

1. Introducció al procés de desenvolupament del software
2. Anàlisi de requisits i especificació
3. Disseny
   - 3.1 Introducció
   - 3.2 Patrons arquitectònics
   - 3.3 Criteris de Disseny: G.R.A.S.P.
   - 3.4 **Principis de Disseny: S.O.L.I.D.**
   - 3.5 Patrons de disseny
4. Del disseny a la implementació
5. Ús de frameworks de testing

[Articles de suport de cada principi]

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Rígid

Immutable

Viscós

Fràgil

Article resum de R.C. Martin (fins la pàgina 18)

Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Principis de disseny [Robert C. Martin 98]:

- **S**: Single Responsability Principle
- **O**: Open-Close Principle
- **L**: Liskov Substitution Principle
- **I**: Interface Segregation Principle
- **D**: Dependency Inversion Principle

Article resum de R.C. Martin (fins la pàgina 18)

Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Single Responsability Principle:

> "*One class should have one and only one responsibility*"
>
> *De Marco 79 and Page-Jones 88*

- Una classe ha de tenir **una i només una responsabilitat**
- Responsabilitat s'entén com a raó que fa canviar la classe
- Una classe hauria de tenir només una raó per a ser canviada
- Això permet tenir **ALTA** cohesió i evitar classes **fràgils**

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

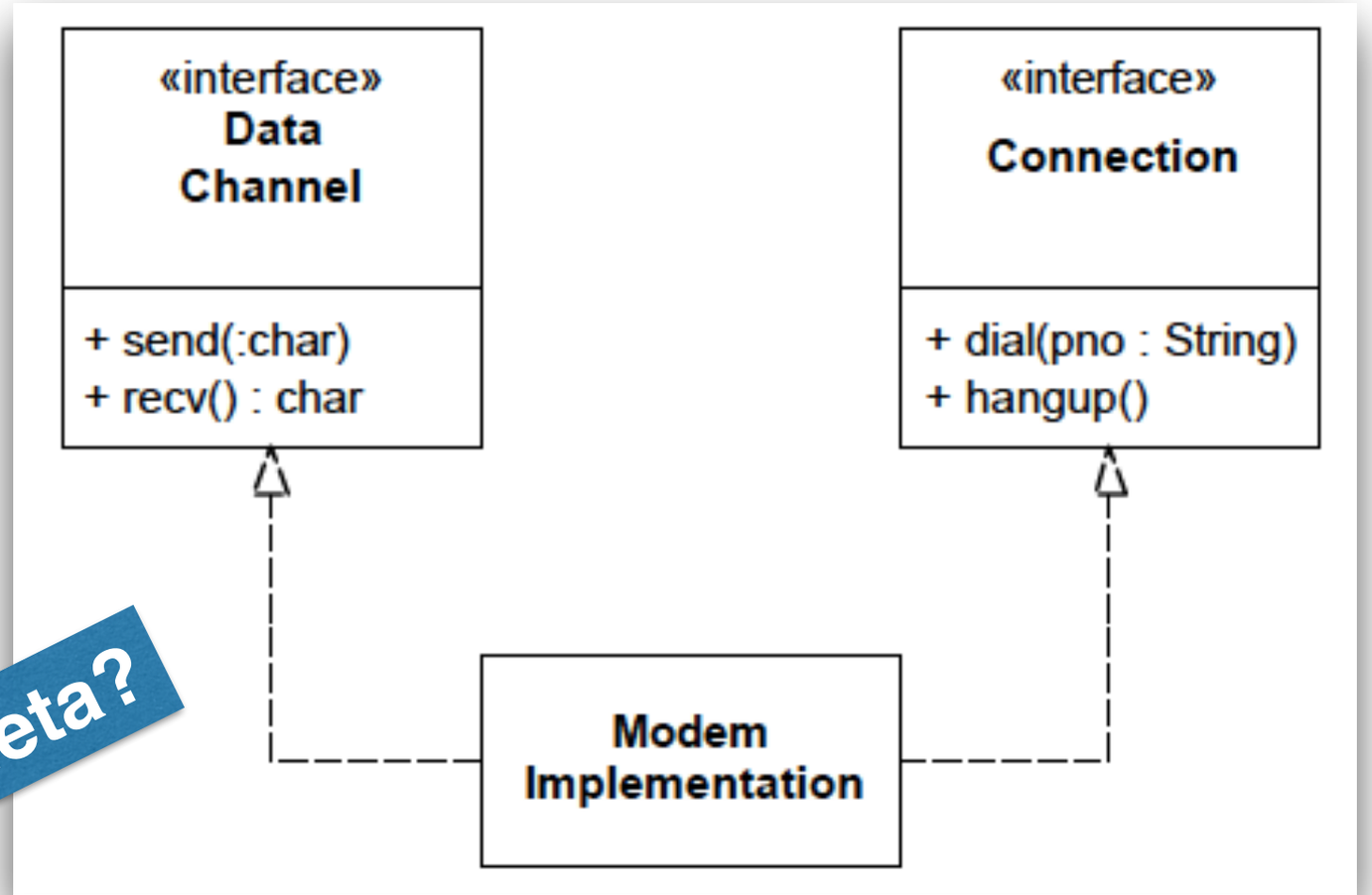
Exemple de SRP: Modem

- Quants actors actuen?
- Quins d'ells tenen comportaments diferents?

```
interface Modem
{
    public void dial(String pno);
    public void hangup();
    public void send(char c);
    public char recv();
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Cal identificar característiques que canvien per diferents raons i per a quines raons canvien
- Cal agrupar les característiques que canvien per les mateixes raons
- Per exemple,
  - usant diferents interfícies
  - usant diferents classes,…



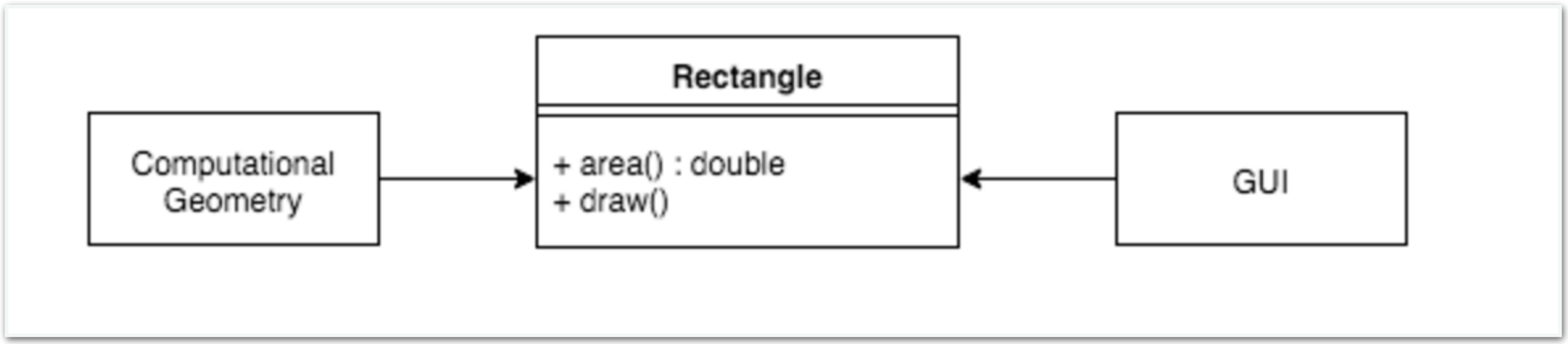
Solució neta?

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

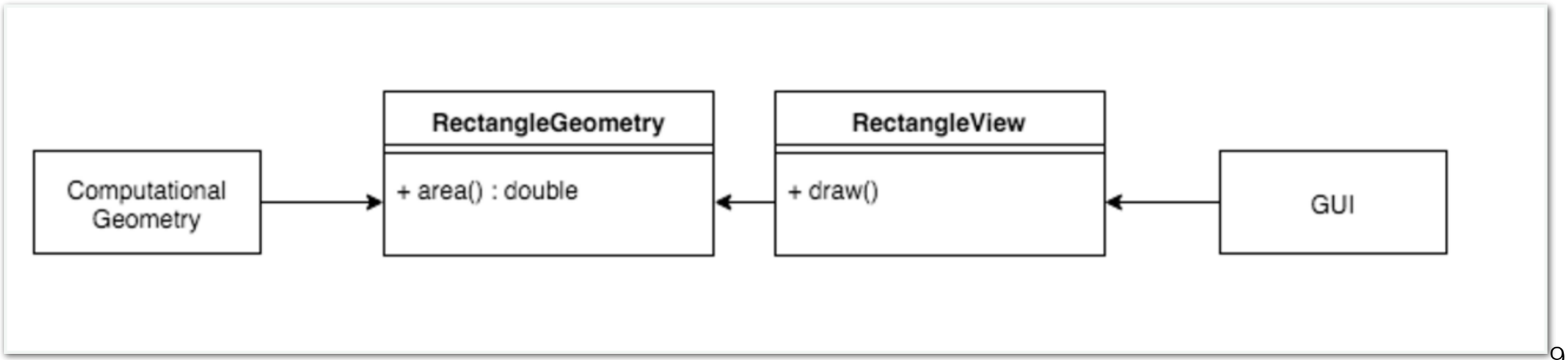
```
interface Employee
{
    public Pay calculate();
    public void report(Writer w);
    public void save();
    public void reload();
}
```

- Cal identificar característiques que canvien per diferents raons
- Cal agrupar les característiques que canvien per les mateixes raons

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.



- Cal identificar característiques que canvien per diferents raons
- Cal agrupar les característiques que canvien per les mateixes raons



3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Open Closed Principle:

> "*Software components should be open for extension, but closed for modification”*
>
> Meyer, 88

- Els mòduls (classes, funcions, operacions, etc.) haurien de ser:
  - **Oberts** per extensió: per satisfer nous requisits
  - **Tancats** per modificació: L’extensió no implica canvis en el codi del mòdul. No s’ha de tocar la versió **executable** del mòdul.
- El comportament dels mòduls que satisfan aquest principi es canvia afegint nou codi, i no pas canviant codi existent.
- L’ús correcte del ***polimorfisme*** afavoreix aquest principi

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Segueix el principi obert-tancat?

```
void DrawAllShapes(ShapePointer list[], int n)
{
  for (int i=0; i<n; i++)
  {
    struct Shape* s = list[i];
    switch (s->type)
    {
      case square: DrawSquare((struct Square*)s);
                   break;
      case circle: DrawCircle((struct Circle*)s);
                   break;
    }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Segueix el principi obert-tancat?

```
public void draw(Shape[] shapes) {
    for( Shape shape : shapes ) {
        switch (shape.getType()) {
            case Shape.SQUARE:
                draw((Square)shape);
                break;
            case Shape.CIRCLE:
                draw((Circle)shape);
                break;
        }
    }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Ara si segueix el principi obert-tancat:

```
public void draw(Shape[] shapes) {
    for( Shape shape : shapes ) {
        shape.draw();
    }
}
```

Consell (R. Martin):

- fés que les coses que canvien sovint estiguin lluny de les que no canvien (estàtiques)
- si unes depenen de les altres, **les coses que canvien sovint** han de ser les que **depenen** de les que **no canvien**

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Què passa si es vol dibuixar primer tots els Cercles i després tots el Quadrats?

```
public void draw(List<Shape> shapes) {
    for (Shape shape : shapes) {
      if (shape.getClass() == Shape.Circle) {
          shape.draw();
      }
    for (Shape shape : shapes) {
      if (shape.getClass() == Shape.Square) {
          shape.draw();
      }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Què passa si es vol dibuixar primer tots els Cercles i després tots el Quadrats?

```
public void draw(List<Shape> shapes) {
    shapes.sort(new ShapeComparator());
    shapes.forEach(draw());
}
```

```
public class ShapeComparator  implements Comparator<Shape> {
    @Override
    public int compare(Shape p1, Shape p2) {
       return (p1 instanceof Shape.Square);
    }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

- Com comprometen el principi Obert-Tancat …
  - Els atributs públics?

```
public class Device {
      public boolean status;
}
```

- Les variables globals?

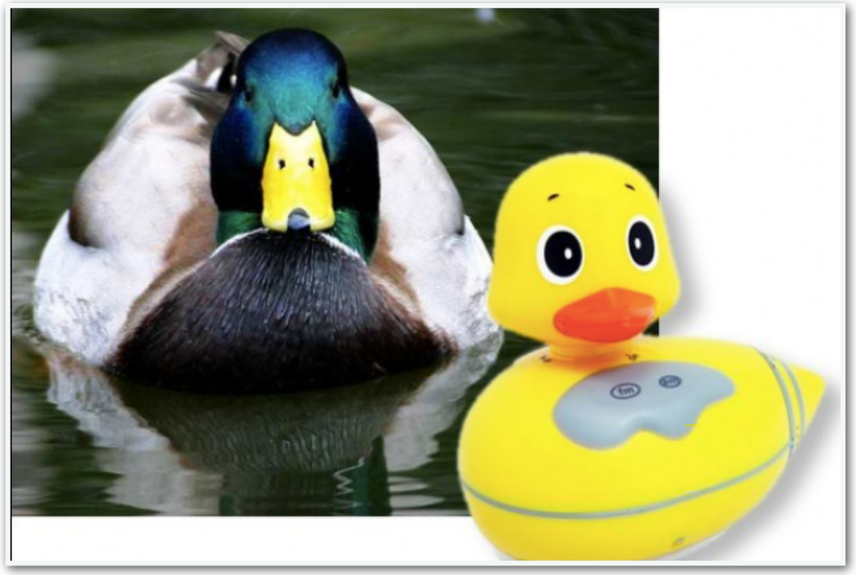
```
public class Time {
  int hours; int minutes; int seconds;
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

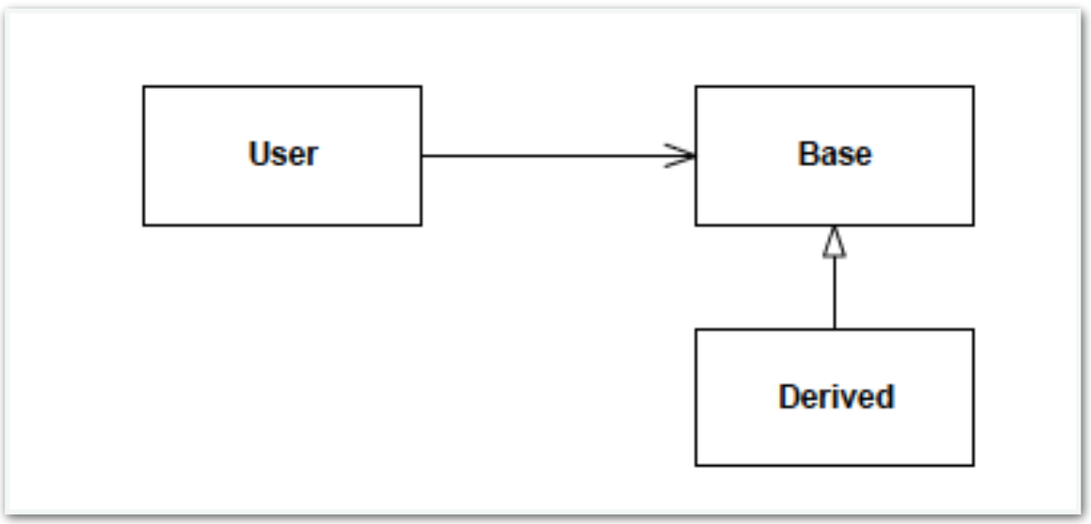
Liskov Substitution Principle:

"*Derived types must be completely substitutable for their base types*"

Barbra Liskov 1988

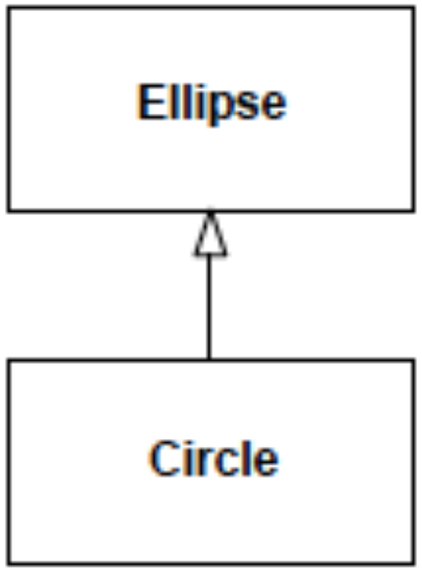


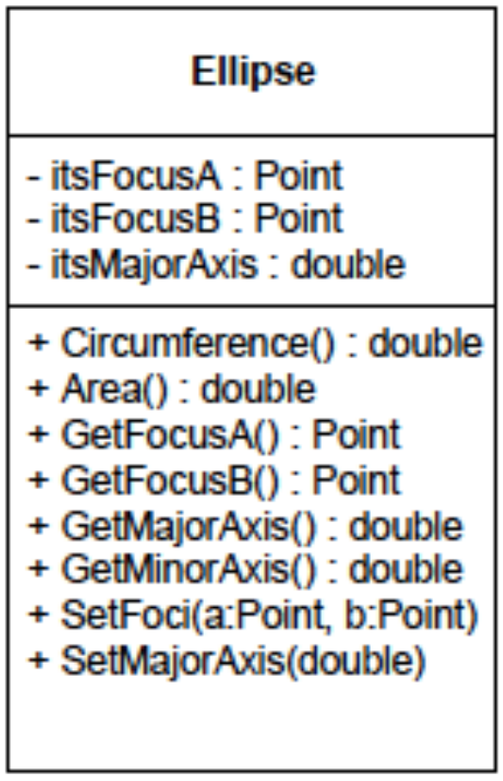
- Donada una entitat **Base** amb un cert mètode i altres subentitats **Derivades** que implementen el mètode original, el comportament d'un objecte **o1** que era de tipus Base no ha de variar si s'usa **o2** de tipus Derivat



3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Liskov Substitution Principle:





Què passa amb f quan e és de tipus Circle?

```
void f(Ellipse& e)
{
   Point a(-1,0);
   Point b(1,0);
   e.SetFoci(a,b);
   e.SetMajorAxis(3);
   assert(e.GetFocusA() == a);
   assert(e.GetFocusB() == b);
   assert(e.GetMajorAxis() == 3);
}
```

```
void Circle::SetFoci(const Point& a, const Point& b)
{
   itsFocusA = a;
   itsFocusB = a;
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Liskov Substitution Principle:

```
void f(Ellipse& e)
{
   if (typeid(e) == typeid(Ellipse))
   {
      Point a(-1,0);
      Point b(1,0);
      e.SetFoci(a,b);
      e.SetMajorAxis(3);
      assert(e.GetFocusA() == a);
      assert(e.GetFocusB() == b);
      assert(e.GetMajorAxis() == 3);
   }
   else
      throw NotAnEllipse(e);
}
```

- Violacions en el LSP son violacions latents del Open-Closed Principle

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Interface Segregation Principle:

> *"Clients should not be forced to implement unnecessary methods which they will not use"*
>
> *Gamma et al., 1995*

- No s'ha d'obligar a les classes a dependre de classes o mètodes que no han d'usar (deriva del SRP)

- Tot i que hi hagin classes molt grans que inclouen molts mètodes (interfícies no cohesionades), els clients (altres classes) només haurien de conèixer classes abstractes que tinguin interfícies cohesionades.

- Això permet tenir **ALTA** cohesió i evitar classes **fràgils**

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Interface Segregation Principle:

```
interface IWorker {
        public void work();
        public void eat();
}

class Worker implements IWorker{
        public void work() {
                // ....working
        }
        public void eat() {
                // ..... eating in launch
        }
}

class SuperWorker implements IWorker{
        public void work() {
                //.... working much more
        }

        public void eat() {
                //.... eating in launch break
        }
}
```

```
class Manager {
        IWorker worker;

        public void setWorker(IWorker w) {
                worker=w;
        }

        public void manage() {
                worker.work();
        }
}
```

I si afegim un Robot que no menja?

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Interface Segregation Principle:

```
interface IWorker extends IFeedable, IWorkable {
}

interface IWorkable {
        public void work();
}

interface IFeedable{
        public void eat();
}

class Worker implements IWorkable, IFeedable{
        public void work() {
                // ....working
        }

        public void eat() {
                //.... eating in launch break
        }
}

class Robot implements IWorkable{
        public void work() {
                // ....working
        }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency Inversion Principle:

> "*Depend on abstractions, not on concretions”*
>
> *Martin, 1997*

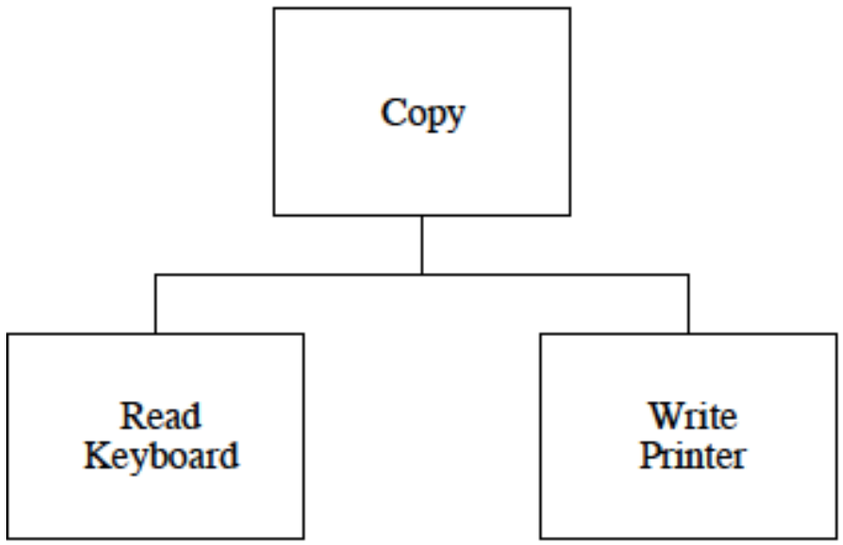
- Les classes d’alt nivell no han de canviar per que canvien les classes més senzilles o de baix nivell. Les dues haurien de dependre d’abstraccions.

- Les abstraccions no han de dependre de detalls tecnològics, són els detalls que haurien de dependre de les abstraccions.

- Aplicar aquest principi dóna **BAIX** acoblament

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency Inversion Principle?




```
void Copy()
{
  int c;
  while ((c = ReadKeyboard()) != EOF)
    WritePrinter(c);
}
```

I si el volem estendre per a guardar a disc?

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency InversionPrinciple?

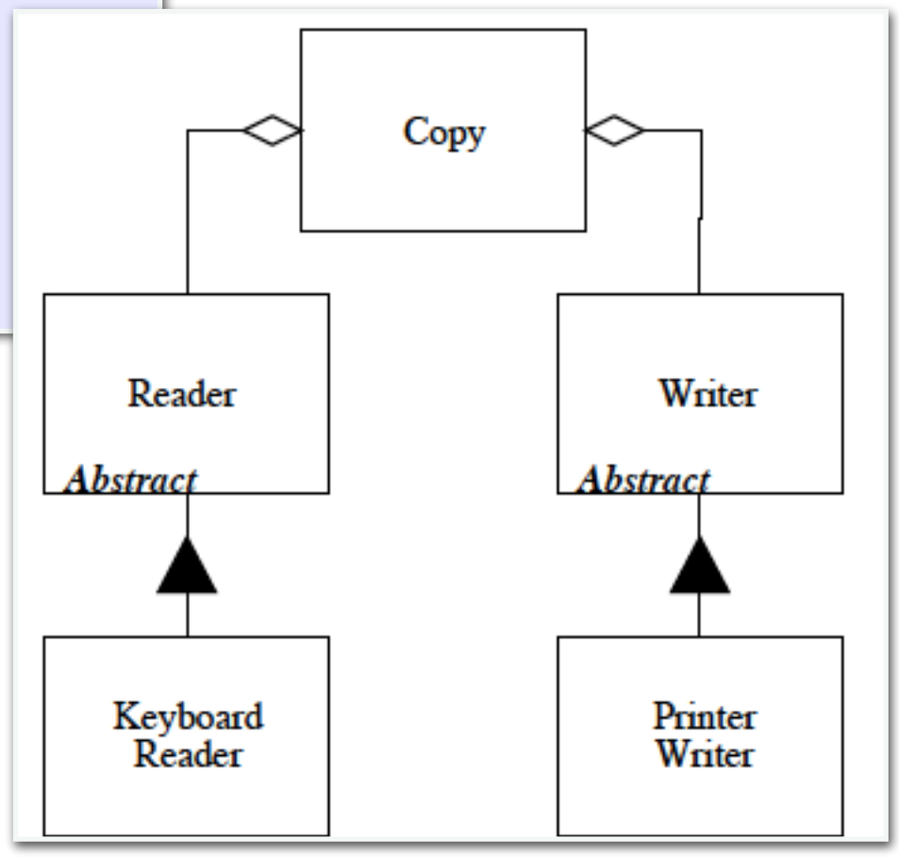
```
enum OutputDevice {printer, disk};

void copy(OutputDevice dev)
{
     int c;
     while((c=readKeyboard()) != EOF)
     {
          if (dev == printer)
               writePrinter(c);
          else
               writeDisk(c);
     }
}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency InversionPrinciple:

```
void copy(Reader input, Writer output)
{
    int c;
    while((c=input.read()) != EOF) {
        output.write(c);
    }
}
```



3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency Inversion Principle:

- Com es creen les classes dels diferents tipus concret?
- Mitjançant el patró d'**Injecció de Dependències,** es subministren objectes a la classe, en lloc de crear-los dins de la mateixa classe.

```
public class Vehiculo {

    private Motor motor = new Motor16Valvules();

    /** @retorna la velocidad del vehículo*/
    public Double enAceleracionDePedal(int presionDePedal) {
        motor.setPresionDePedal(presionDePedal);
        int torque = motor.getTorque();
        Double velocidad = ... //realiza el cálculo
        return velocidad;
    }

}
```

3.4. Principis de Disseny: S.O.L.I.D.

Dependency Inversion Principle:

```java
public class Vehiculo {

    private Motor motor = null;

    public void setMotor(Motor motor){
        this.motor = motor;
    }

    /** @retorna la velocidad del vehículo*/
    public Double enAceleracionDePedal(int presionDePedal) {
        Double velocidad = null;
        if (null != motor){
            motor.setPresionDePedal(presionDePedal);
            int torque = motor.getTorque();
            velocidad = ... //realiza el cálculo
        }
        return velocidad;
    }
}
```

```java
public class VehiculoFactory {

    public Vehiculo construyeVehiculo() {
        Vehiculo vehiculo = new Vehiculo();
        Motor motor = new Motor16Valvules();
        vehiculo.setMotor(motor);
        return vehiculo;
    }

}
```