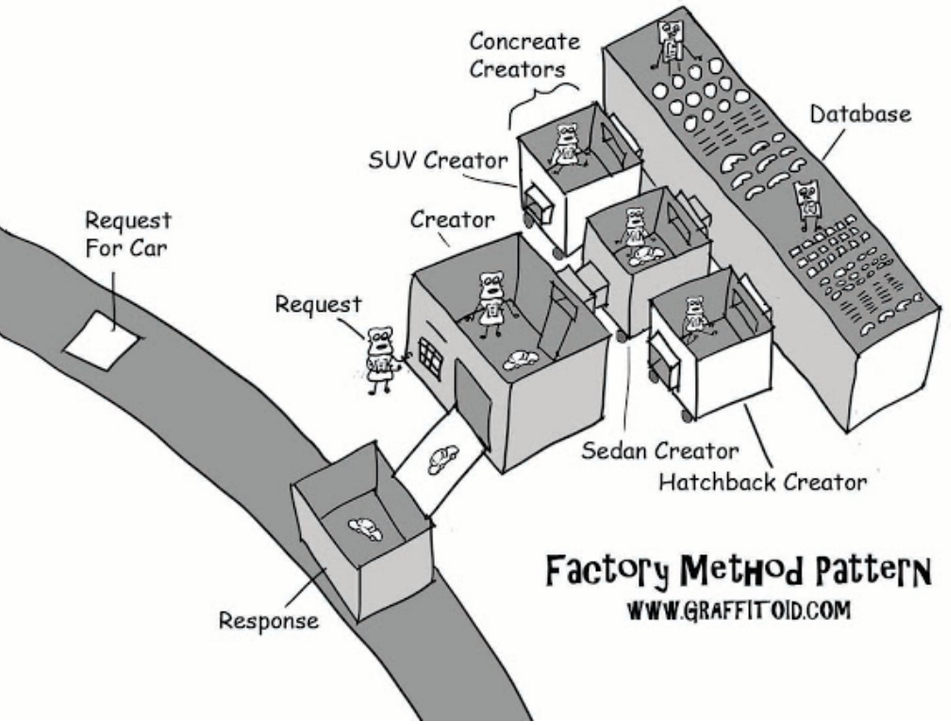


Tema 3: Disseny

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

-

3.4. Patrons de disseny

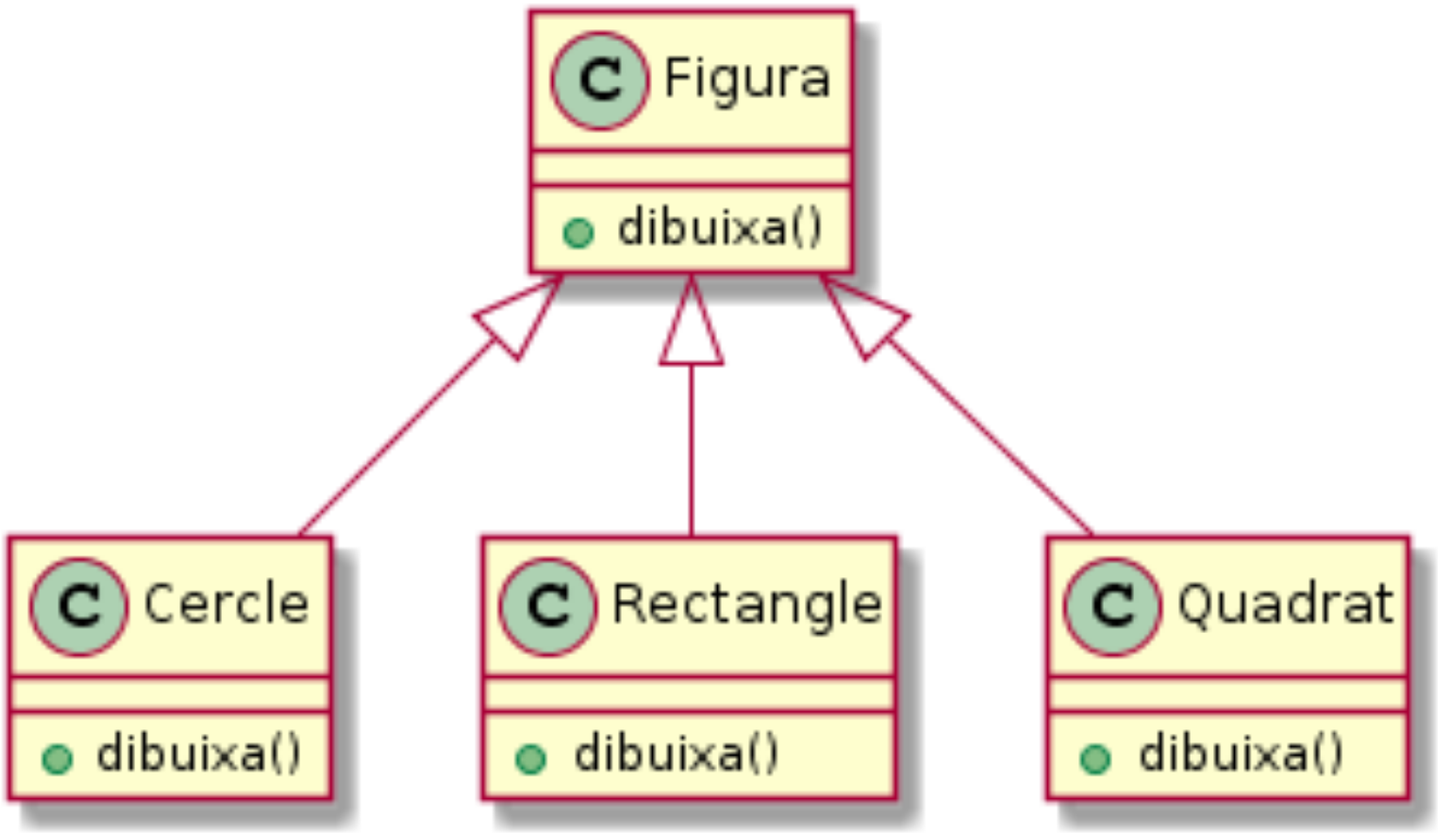
Propòsit → **Àmbit ↓**	**CREACIÓ**	**ESTRUCTURA**	**COMPORTAMENT**
CLASSE	• **Factory method**	• class Adapter	• Interpreter • Template method
OBJECTE	• Abstract Factory • Builder • Prototype • Singleton • Object pool	• Object Adapter • Bridge • Composite • Decorator • Facade • Flyweight • Proxy	• Chain of Responsability • Command • Iterator • Mediator • Memento • Observer • State • Strategy • Visitor

Patrons Factory

- **Factory Method** – Defineix una classe abstracte per crear objectes, però deixa a les subclasses decidir quina classe ha d'instanciar i consulta el nou objecte creat a través d'una interfície comú dels objectes creats

Patró Factory Method

El problema

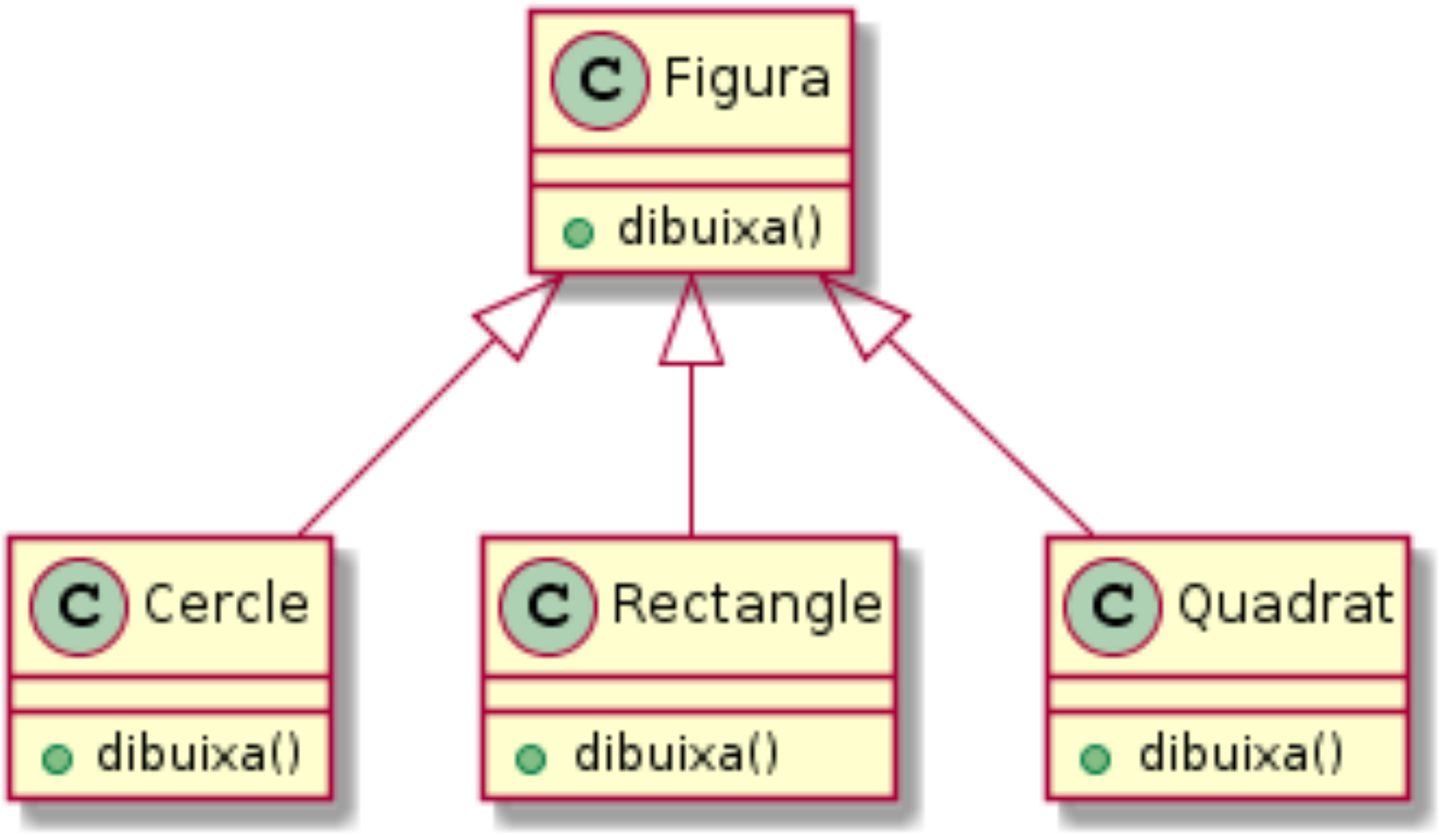


PROBLEMA

- Es vol tenir el codi per a crear les instàncies dels diferents tipus de figures

Patró Factory Method

El problema



Dibuixador

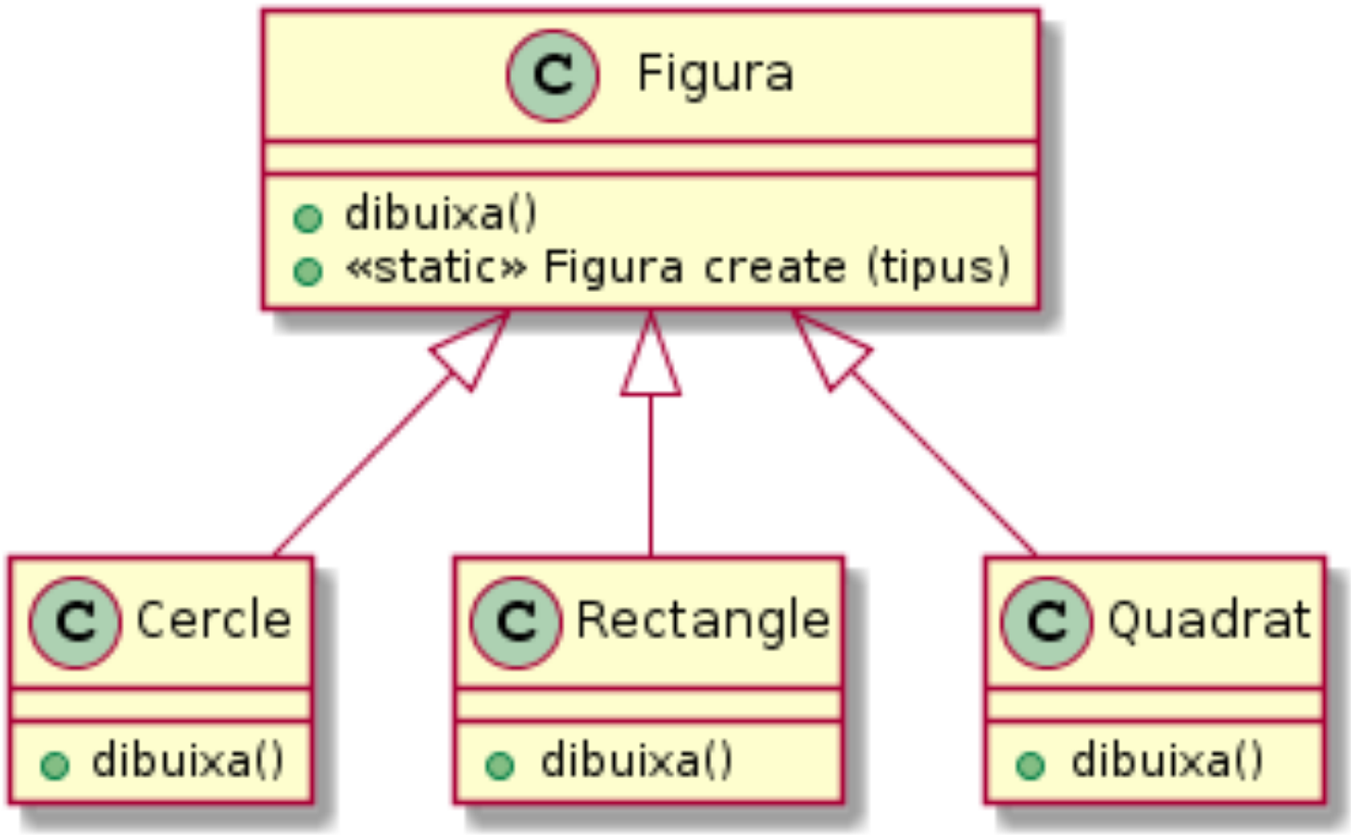
```
if (tipus == 1)
  f = crea Cercle( )
else if (tipus == 2)
  f = crea Rectangle( )
else if (tipus ==3 )
  f = crea Quadrat( )

f.dibuixa()
```

PROBLEMA

- Què passa si ara afegim un Triangle?
  - Vulnera el principi S.O.L.I.D. Open-Closed

Patró Factory

Una primera solució?



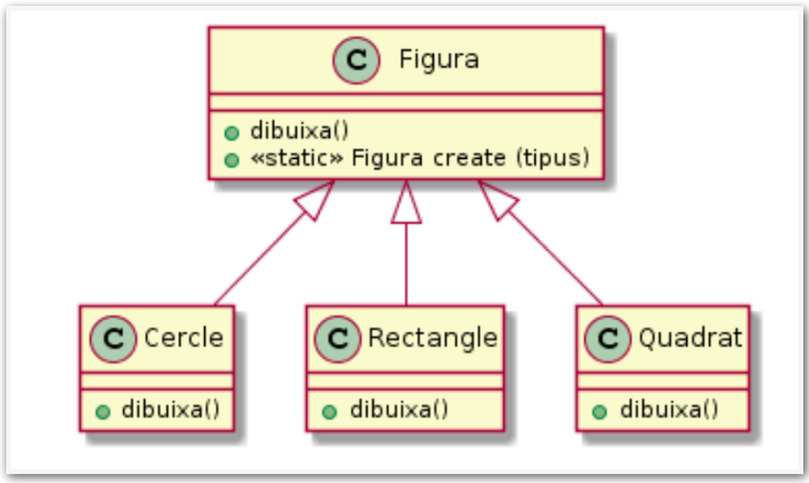
Dibuixador

```
f = Figura.create (1)
f.dibuixa()
```

SOLUCIÓ

- Es pot fer un mètode **static** a la classe Figura que faci el switch segons el tipus.
- No es podrà sobrecarregar el mètode **create** amb l'herència

Patró Factory Method




```
public class Figura{

   public static Figura create(int tipus)

   {

    if (tipus == 1) { return new Cercle(); }

     else if (tipus == 2) { return new Rectangle(); }

        else if (tipus == 3 ) { return new Quadrat();}


    return null;

   }

}
```

- Vulnera el principi **?** de S D.

Patró Factory Method

Nom del patró: **Factory Method**

Context: **Creació**

Problema:

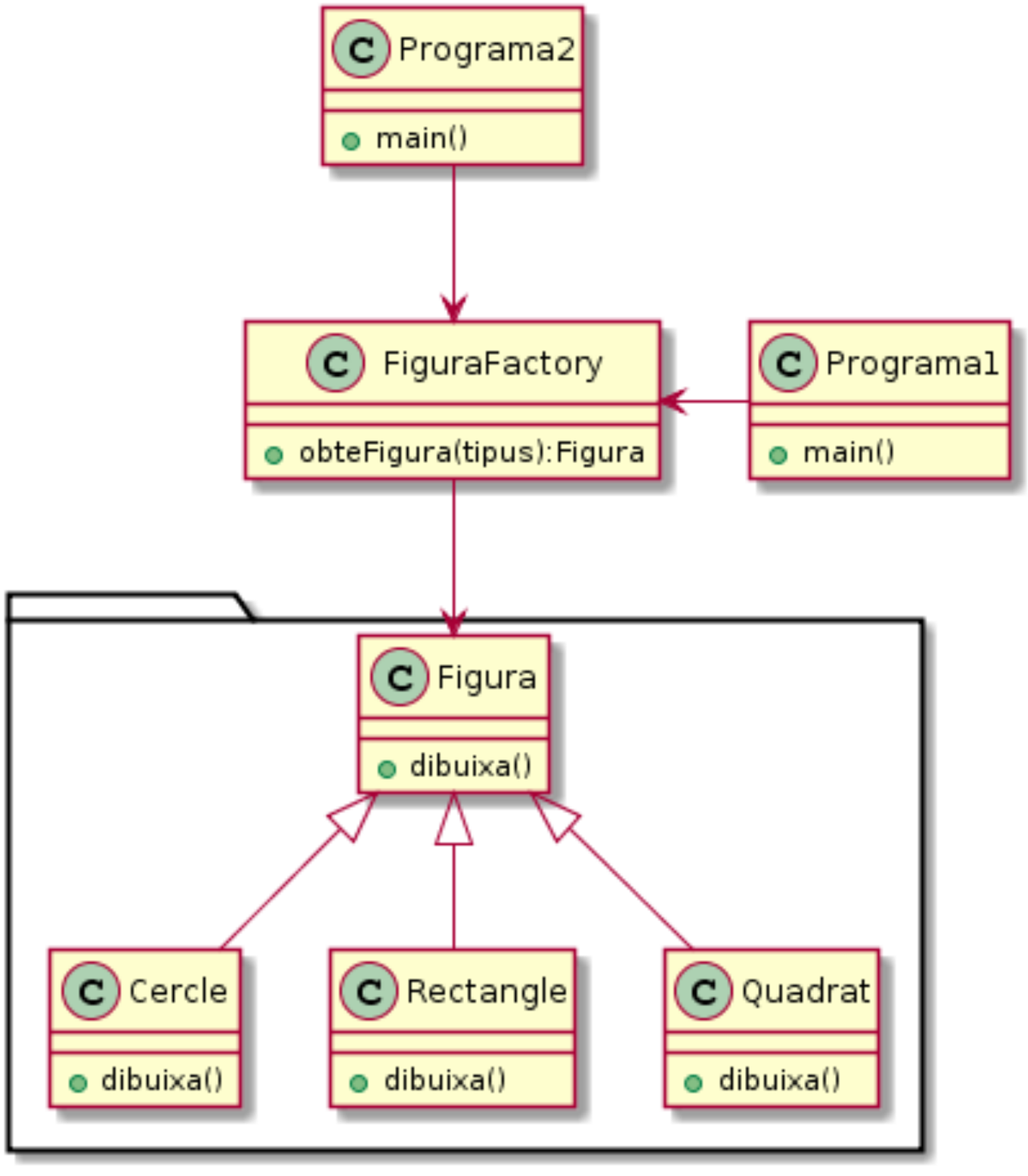
- **Separar la classe que crea els objectes, de la jerarquia d'objectes a instanciar**

Solució:

- Es separa la classe que crea els objectes, de la jerarquia d'objectes a instanciar
- Permet que una classe postposi la instanciació a les subclasses (són aquestes les que decideixen quina classe instanciar)
- L'aplicació client no sap la lògica per crear l'objecte i crea l'objecte a partir d'una interfície comuna

Patró Factory Method

Primera aproximació (versió simplificada del Factory Method)



SOLUCIÓ:

- Es separa el creador de les instàncies de la pròpia classe

- Les instàncies es creen en una classe Factoria, en aquest cas FiguraFactory

Patró Factory Method

```
public class Programa1{
   public static void main (string[] args) {
            FiguraFactory factory = new FiguraFactory();
            Figura fig1 = factory.obteFigura(1);
            fig1.dibuixa(); // pintarà un Cercle
            Figura fig2 = factory.obteFigura(2);
            fig2.dibuixa(); // pintarà un Rectangle
            Figura fig3 = factory.obteFigura(3);
            fig3.dibuixa(); // pintarà un Quadrat
    }
}
```

Patró Factory Method

```
public class FiguraFactory{
   public Figura obteFigura(int tipus)
   {
    if (tipus == 1) { return new Cercle(); }
    else if (tipus == 2) { return new Rectangle(); }
       else if (tipus == 3 ) { return new Quadrat();}

    return null;
   }
}
```

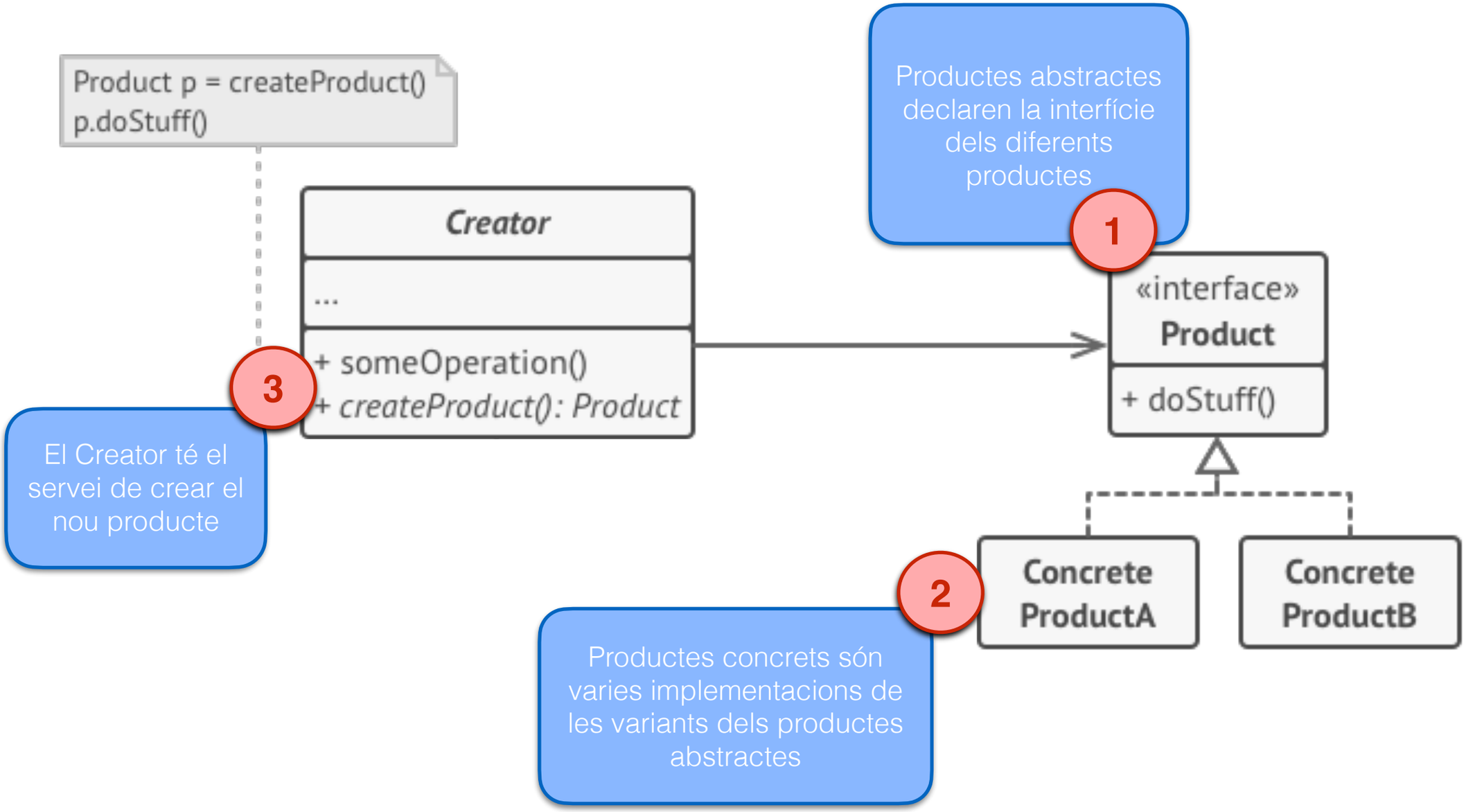
Es creen les diferents instàncies derivades de Figura aquí, no en els diferents programes o aplicacions

Es poden afegir més figures sense haver de modificar els programes. Només cal modificar FiguraFactory.

OCP a nivell de Factory

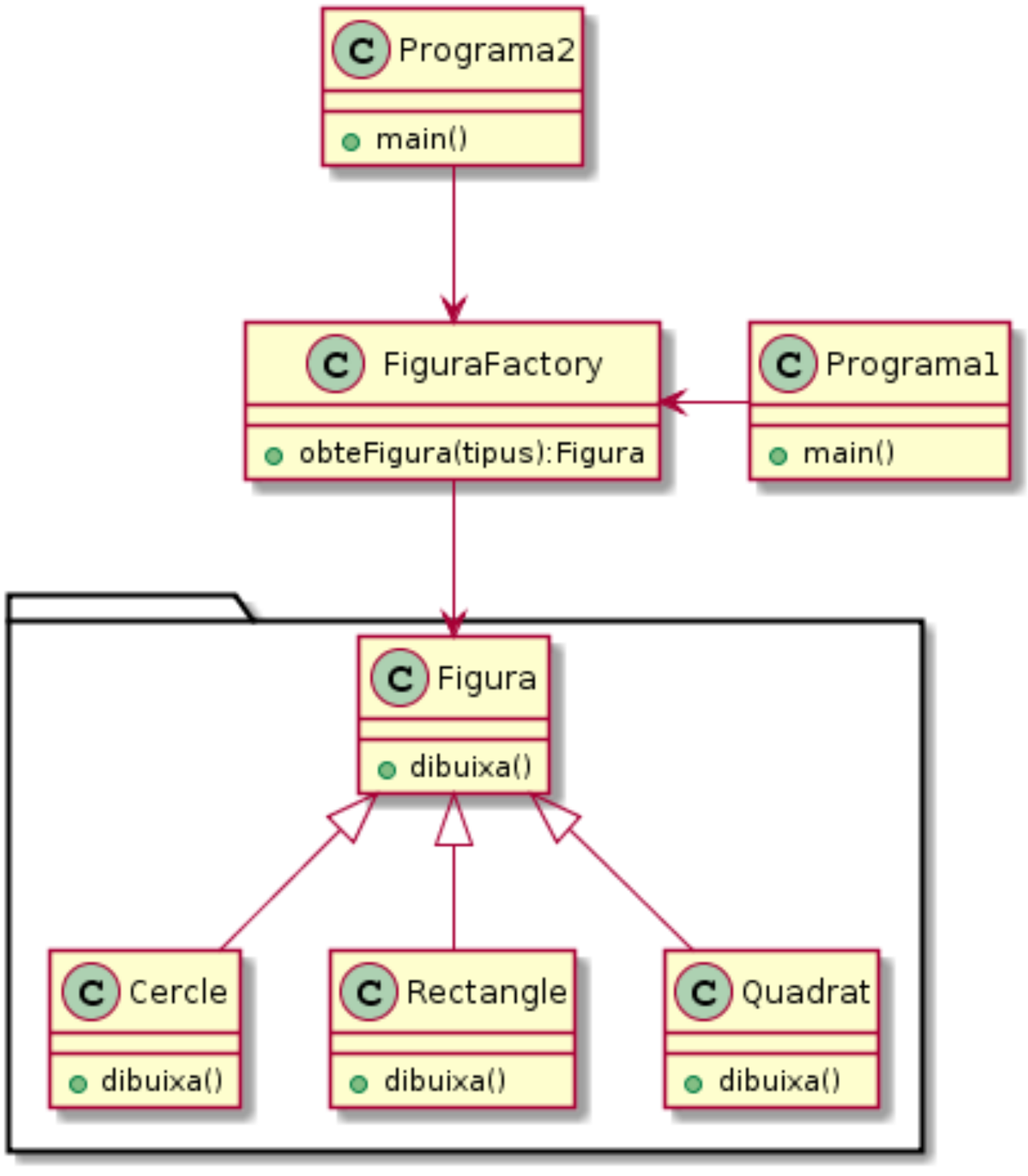
Patró Factory Method

Primera aproximació (versió simplificada del Factory Method)



Patró Factory Method

Primera aproximació (versió simplificada del Factory Method)



Anàlisi d'aquesta aproximació:

- Què passa si es vol tenir diferents representacions de les figures (imatges o punts o línies), segons l'aplicació?
- Vulnera el principi **D** de S.O.L.I.D. (la Factory depèn de totes les filles concretes de la jerarquia)

Patró Factory Method
(versió completa)

Es poden tenir dues jerarquies paral.leles: **una per les Factories** de diferents tipus (imatges, punts, línies) i **una altra per les figures**

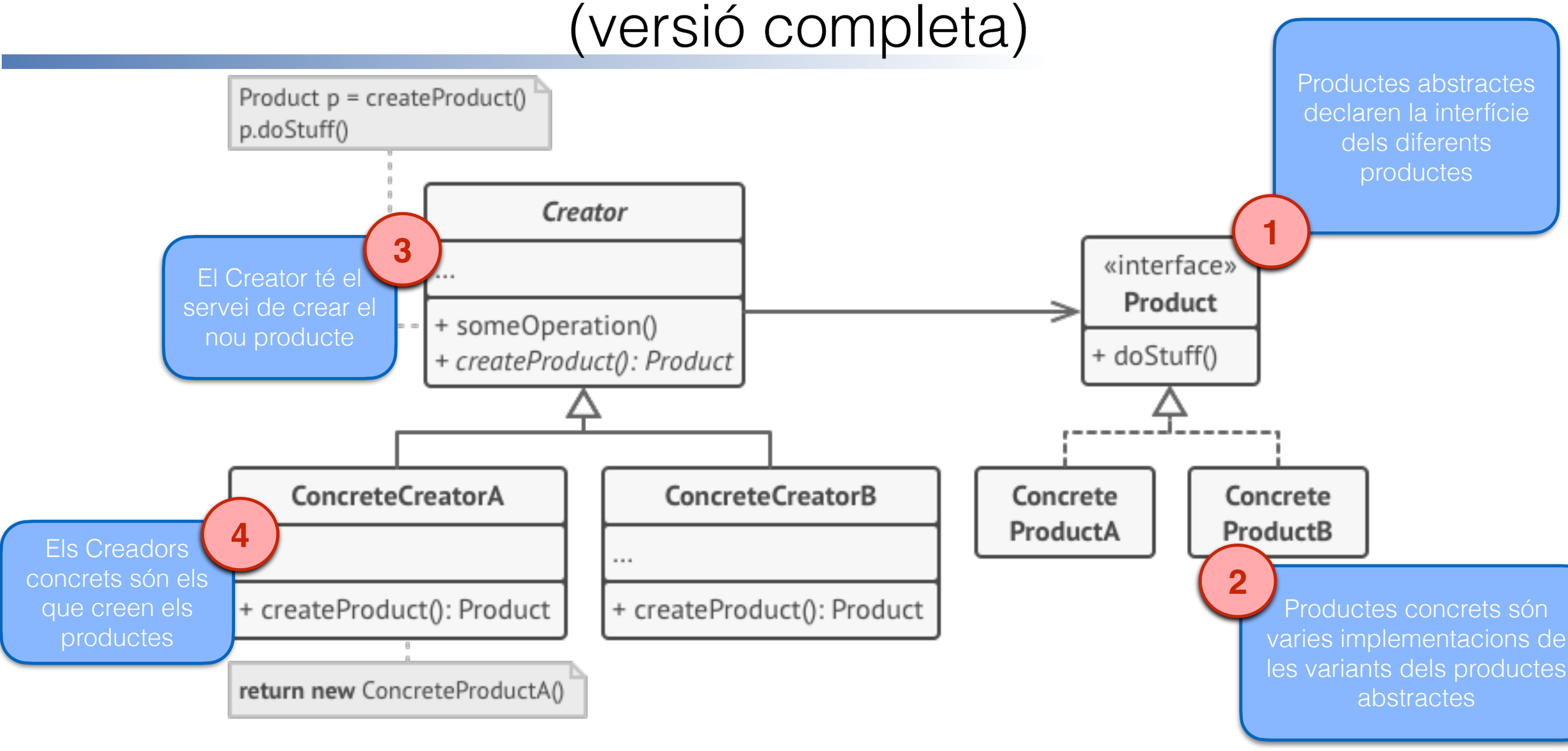
```
public abstract FiguresFactory {
 public Figura display(String tipus) {
  Figura f;
  f = createFigura(tipus);
  f.dibuixa();
 }
 public abstract Figura createFigura(String tipus)
}
```

```
public FiguresImatgeFactory extends FiguresFactory{
 Figura createFigura (String tipus) {
   Figura f;
   switch (tipus) {
     case "Quadrat": f = new QuadratImatge();
                     break;
     case "Cercle": f = new CercleImatge();
                     break;
     case "Rectangle": f = new RectangleImatge();
                     break;
   }
   return f;
}
```

```
public FiguresPuntsFactory extends FiguresFactory{
 Figura createFigura (String tipus) {
   Figura f;
   switch (tipus) {
     case "Quadrat": f = new QuadratPunts();
                     break;
     case "Cercle": f = new CerclePunts();
                     break;
     case "Rectangle": f = new RectanglePunts();
                     break;
   }
   return f;
}
```

Patró Factory Method

(versió completa)



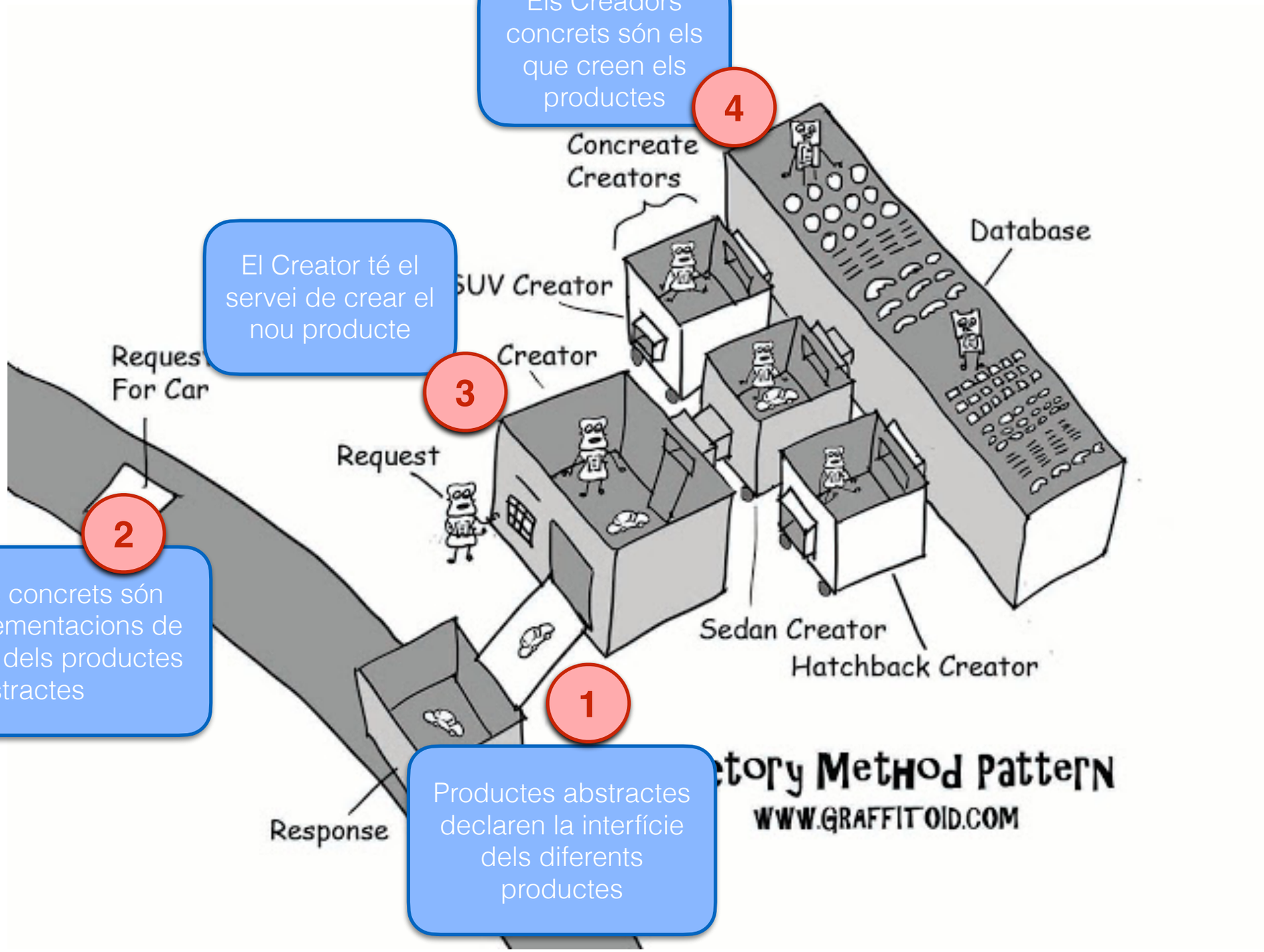
Creator proporciona la signatura d'un mètode per crear els objectes.
La resta de mètodes a la classe Creator són per operar amb els productes creats en el ConcreteCreator

Creator NO crea els objectes

ConcreteCreators creen els objectes de la jerarquia **Product**

Patró Factory Method

(versió completa)



Patró Factory Method

Nom del patró: **Factory method**

Context: **Creació**

Pros:

- Centralització en la creació d'objectes
- Facilita l'escalabilitat del sistema
- L'usuari s'abstrau de la instància a crear

És un dels patrons de disseny més usats i més robustos

Cons:

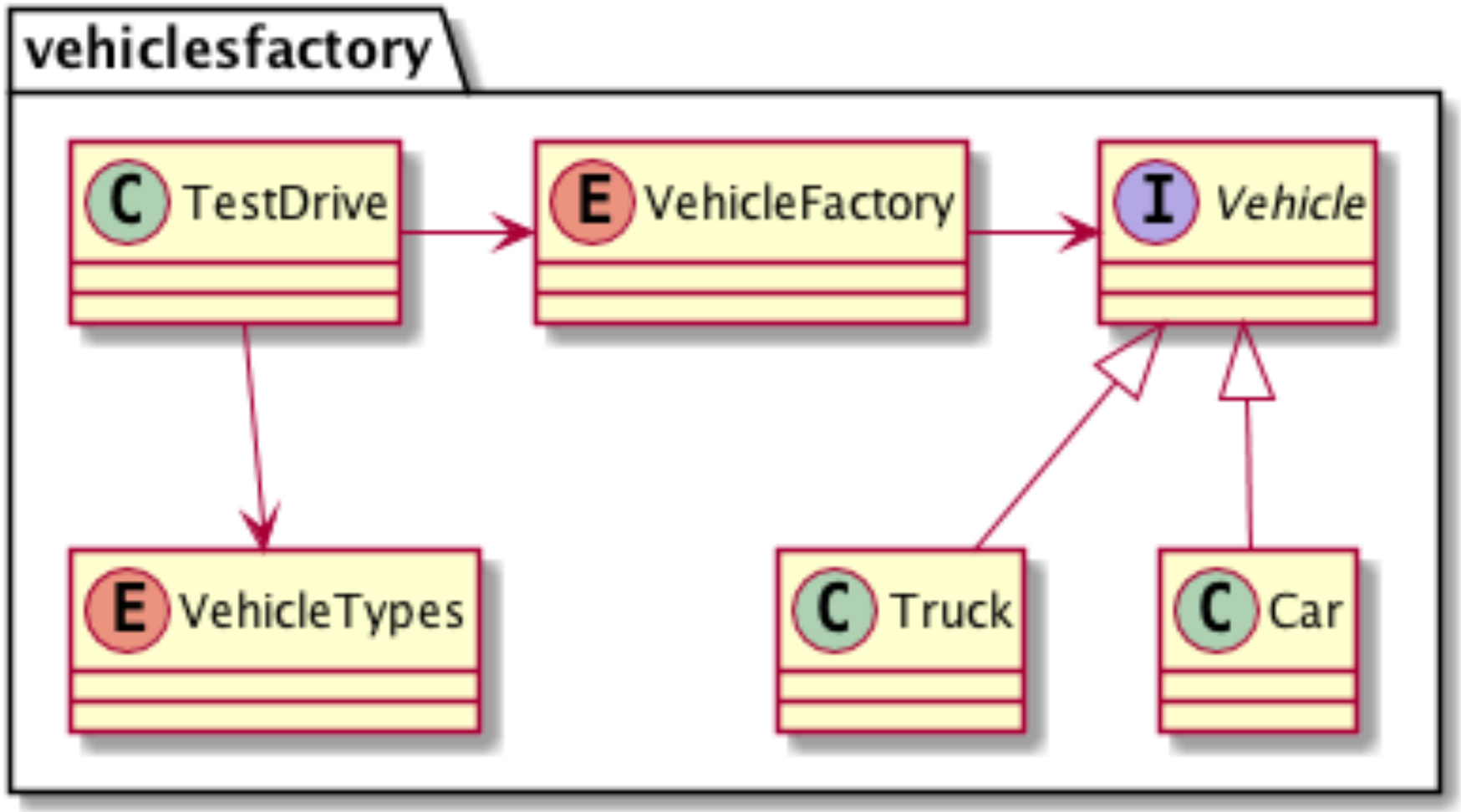
- Potser afegeix una complexitat innecessària en el codi de la vostra aplicació
- Els constructors poden vulnerar el Open-Closed Principle (veure transp.)

En tot cas, si es fa molt sovint la creació de molts objectes del mateix tipus base i necessiteu manipular-los com objectes abstractes, segu necessiteu una Factory

OCP a nivell de Creador

Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory i Factory Method

Vulnera el principi obert-tancat? Com evitar-ho?
http://java.globinch.com/patterns/design-patterns/factory-design-patterns-and-open-closed-principle-ocp-in-solid/



Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory

```
public static void main(String[] args) {
     try {
        VehicleFactory factory = VehicleFactory.INSTANCE;
        Vehicle  vehicle = factory.createVehicle("car");
        vehicle.drive();
        vehicle = factory.createVehicle("truck");
        vehicle.drive();
        vehicle = factory.createVehicle("truck1");
        vehicle.drive();
     } catch (Exception e) {
           System.out.println(e.getMessage());
     }
  }
```

Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory

```
public enum VehicleFactory {
   INSTANCE;
   /**
    * @author Binu George
    */
   public Vehicle createVehicle(String vehicleType)throws Exception{
      if(vehicleType.equalsIgnoreCase("car")){
         return new Car();
      }else if(vehicleType.equalsIgnoreCase("truck")){
         return new Truck();
      }
         throw new Exception("The vehicle type is unknown!");
   }
}
```

Vulnera el principi obert-tancat? Com evitar-ho?

Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory: ús de reflexivitat

```
public enum VehicleTypes {
   Car,Truck
}
```

```
public static void main(String[] args) {
   try {
      VehicleFactory factory = VehicleFactory.INSTANCE;
      Vehicle  vehicle = factory.createVehicle(VehicleTypes.Car.name());
      vehicle.drive();
      vehicle = factory.createVehicle(VehicleTypes.Truck.name());
      vehicle.drive();
      vehicle = factory.createVehicle(VehicleTypes.Car.name());
      vehicle.drive();
      vehicle = factory.createVehicle("Truck2");
      vehicle.drive();
   } catch (Exception e) {
         System.out.println(e.getMessage());
   }
}
```

Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory: ús de reflexivitat

```
public enum VehicleFactory {
   INSTANCE;

   public Vehicle createVehicle(String vehicleType) throws Exception {
      Vehicle vehicle = null;
      String name = Vehicle.class.getPackage().getName();
      try {
         vehicle = (Vehicle) Class.forName(name + "." + vehicleType).newInstance();
         return vehicle;
      } catch (InstantiationException e) {
         throw new Exception("The vehicle type is not valid as a object!");

      } catch (IllegalAccessException e) {
         throw new Exception("The vehicle type is not found!");

      } catch (ClassNotFoundException e) {
         throw new Exception("The vehicle class is unknown!");

      }
   }
}
```

Quantes instàncies diferents de cada vehicle es tenen?

Sobre el Principi Obert-Tancat als patrons Factory

```
public enum VehicleFactory {
    INSTANCE;

    private Map<String, Vehicle> vehicles = new HashMap<String, Vehicle>();
    /**
     * Method to create vehicle types
     * @param vehicleType
     * @return Vehicle
     * @throws Exception
     */
    public Vehicle createVehicle(String vehicleType)
            throws Exception {
        Vehicle vehicle = vehicles.get(vehicleType);
        if (vehicle != null) {
            return vehicle;
        } else {
            try {
                String name = Vehicle.class.getPackage().getName();
                vehicle = (Vehicle) Class.forName(name+"."+vehicleType).newInstance();
                vehicles.put(vehicleType, vehicle);
                return vehicle;
            } catch (Exception e) {
                throw new Exception("The vehicle type is unknown!");
            }
        }
    }
}
```

Solució de Factory només amb la possibilitat de fer una única instància de cada tipus de vehicle

Patró Factory Method

Nom del patró: **Factory method**

Context: **Creació**

On s'usa en la realitat?

- A la JDK per exemple:
  - getInstance() de java.util.NumberFormat o ResourceBoundle
  - wrapper classes com Integer, Boolean, etc. per a retornar valors en usar el mètode valueOf()
  - java.nio.charset.Charset.forName(), java.sql.DriverManager#getConnection(), java.net.URL.openConnection(), java.lang.Class.newInstance(), java.lang.Class.forName()