



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER



Design Patterns

Conception et Programmation Objet Avancées
M3105 (cours 3)

Nadjib Lazaar (nadjib.lazaar@umontpellier.fr)

Structural Patterns

Les Patrons de structuration

Structural Patterns

- Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur
- Adapter Pattern / Le Patron Adaptateur
- Composite Pattern / Le Patron Composite
- Proxy Pattern / Le Patron Proxy

Structural Patterns

Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur

- **Decorator** est un pattern de conception structurel qui vous permet d'ajouter de nouveaux comportements (des responsabilités).
- Principes SOLID :
 - **Single responsibility** : un décorateur => une responsabilité
 - **Open/Closed** : Ajouter un décorateur sans modification de l'existant
 - **Interface segregation** : Objets simples, déléguer les options aux décorateurs

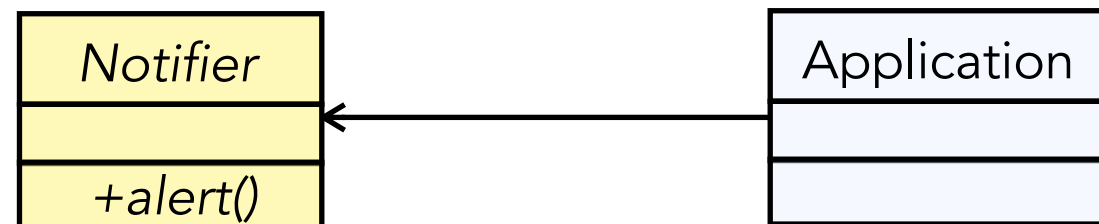
Structural Patterns

Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur

- **Decorator** est un pattern de conception structurel qui vous permet d'ajouter de nouveaux comportements (des responsabilités).
- Principes SOLID :
 - **Single responsibility** : un décorateur => une responsabilité
 - **Open/Closed** : Ajouter un décorateur sans modification de l'existant
 - **Interface segregation** : Objets simples, déléguer les options aux décorateurs

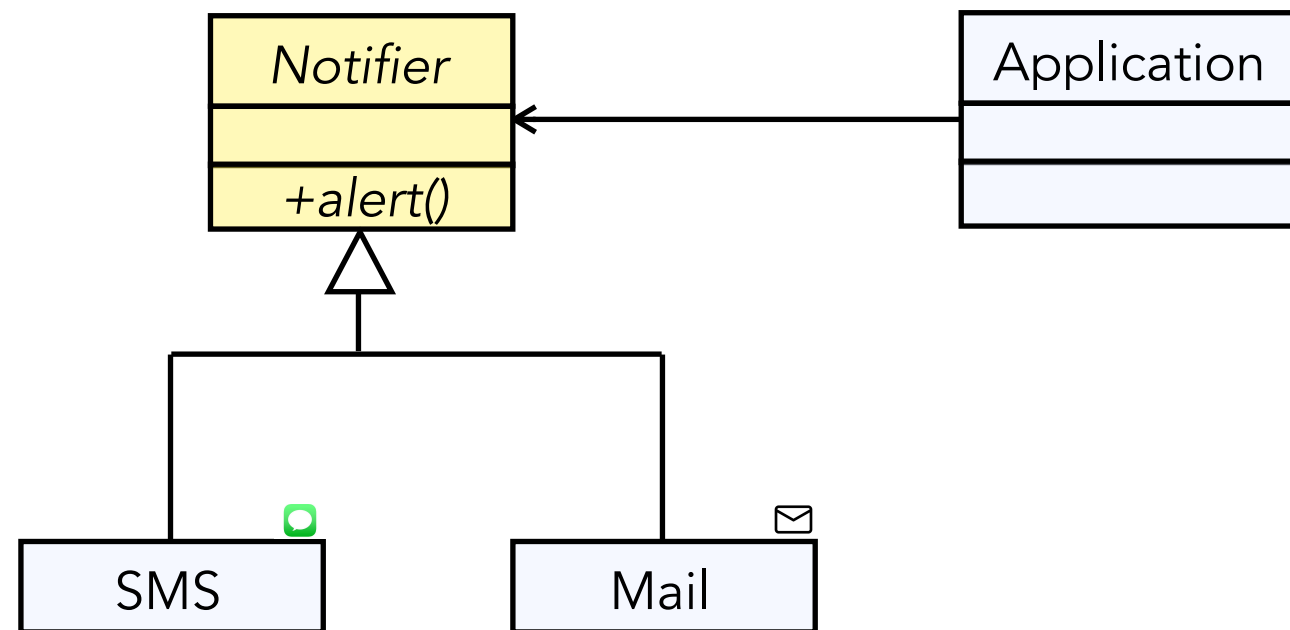
Decorator

Notifier example



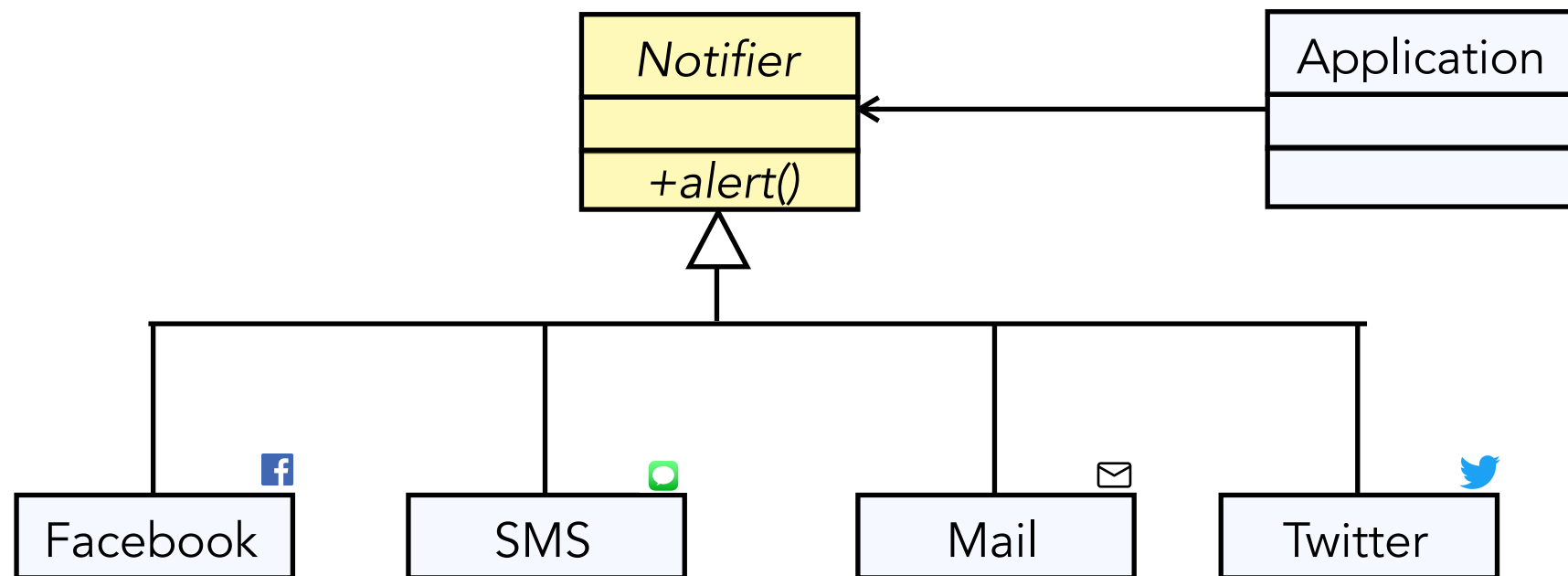
Decorator

Notifier example



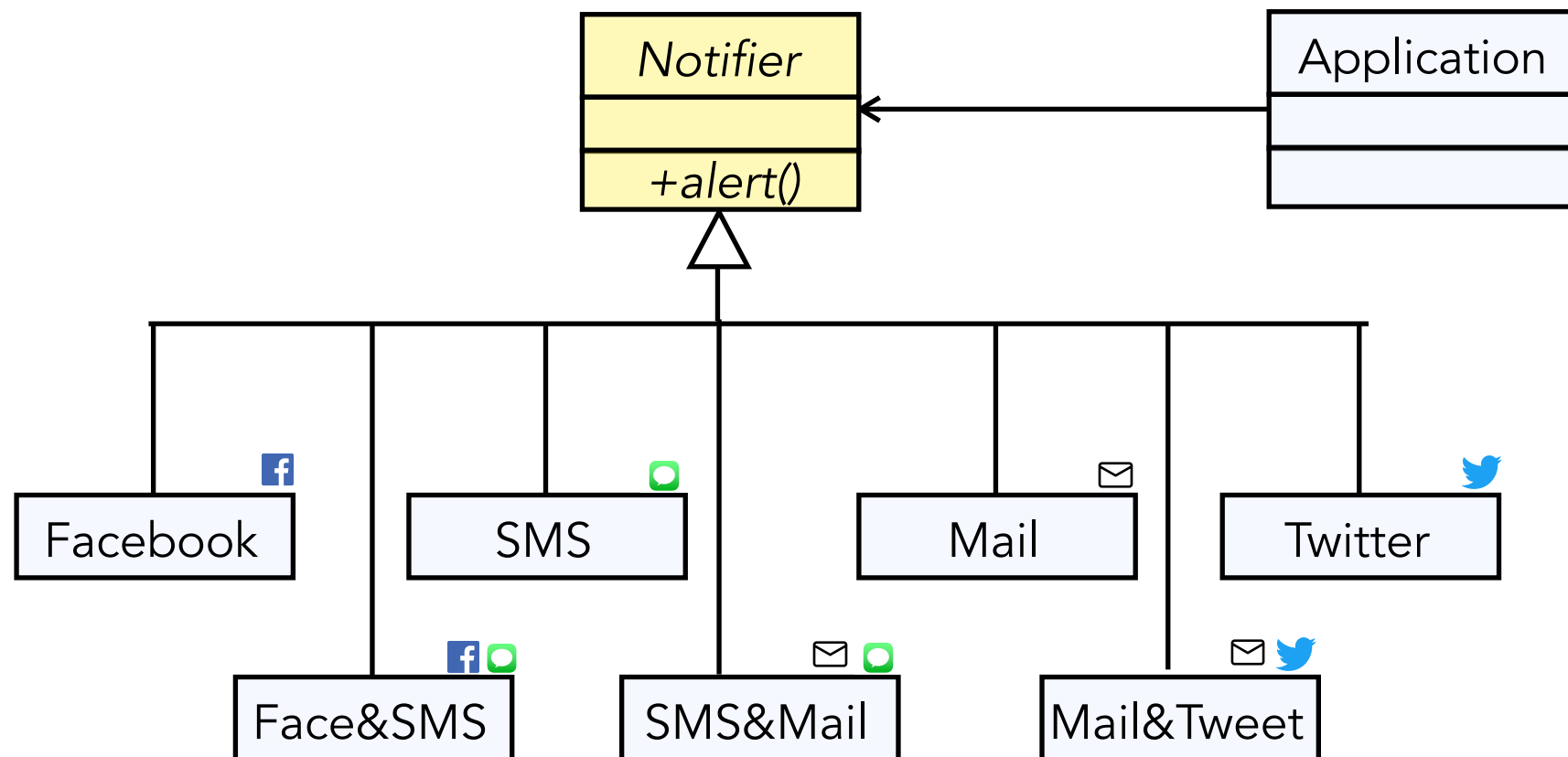
Decorator

Notifier example



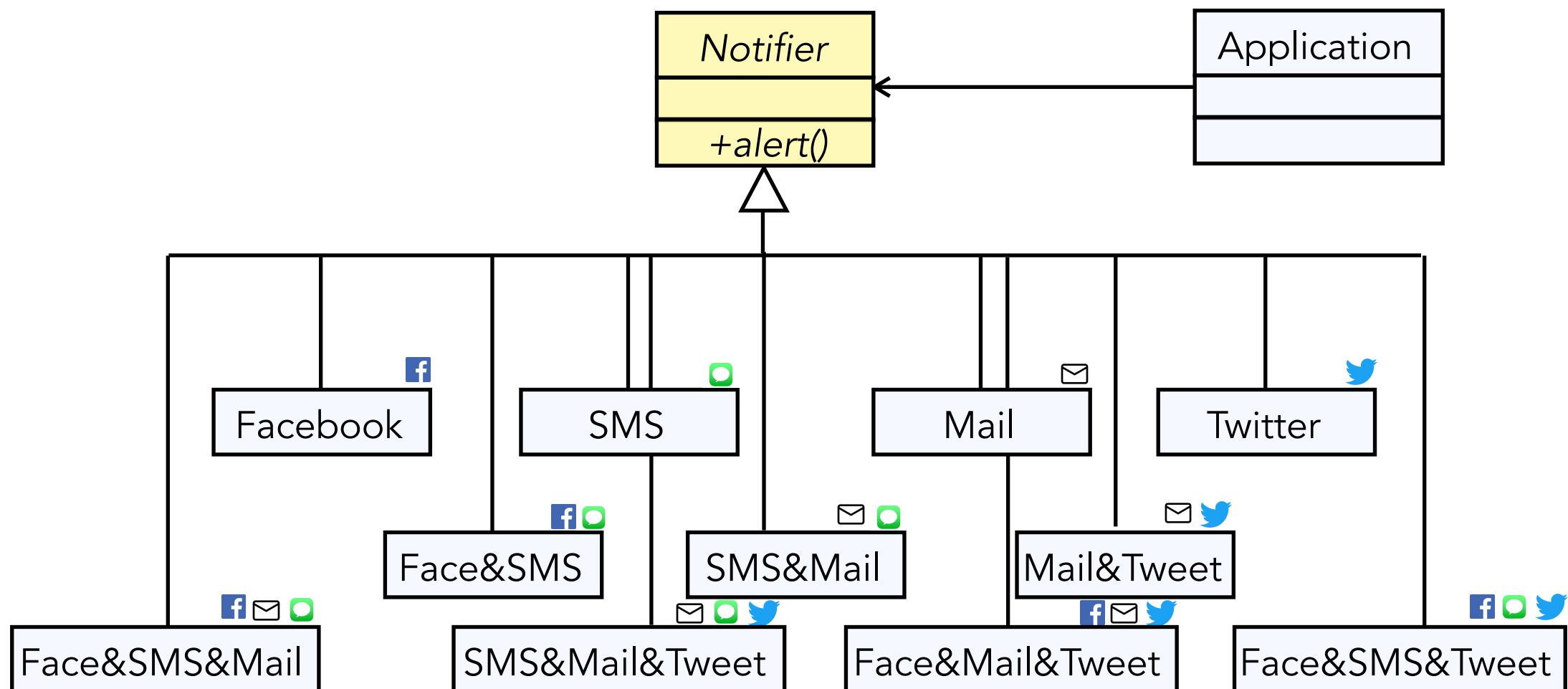
Decorator

Notifier example



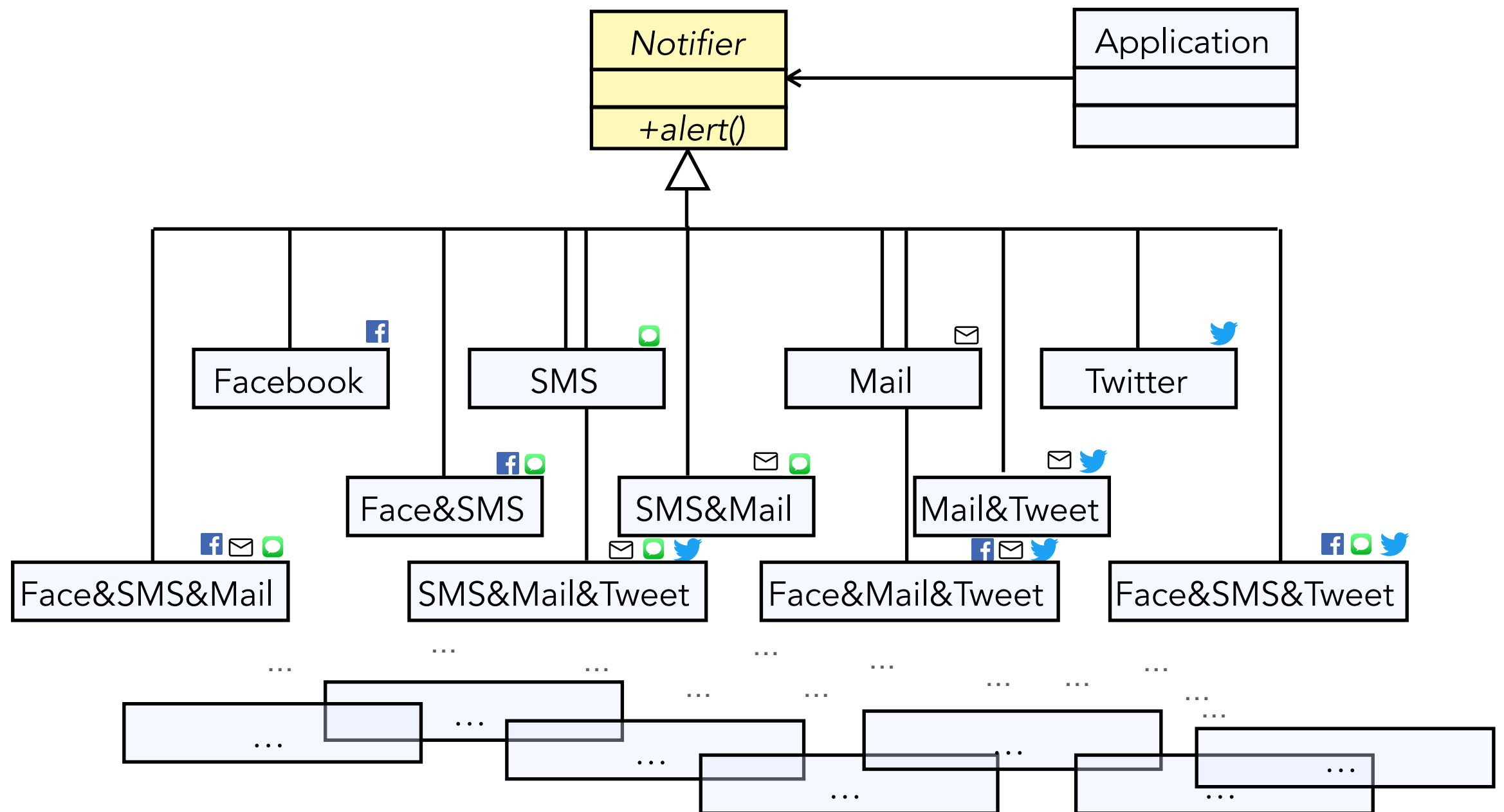
Decorator

Notifier example



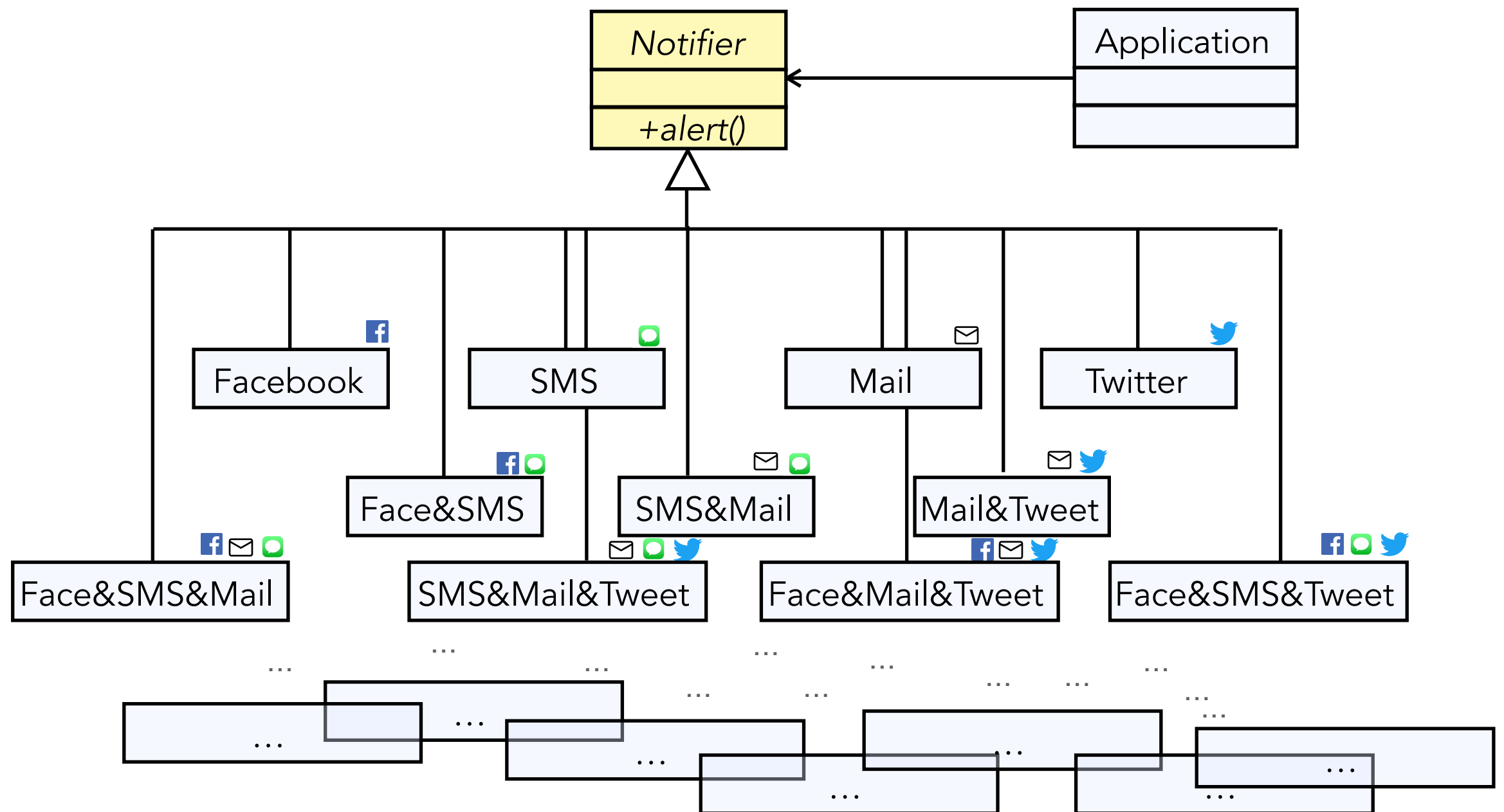
Decorator

Notifier example



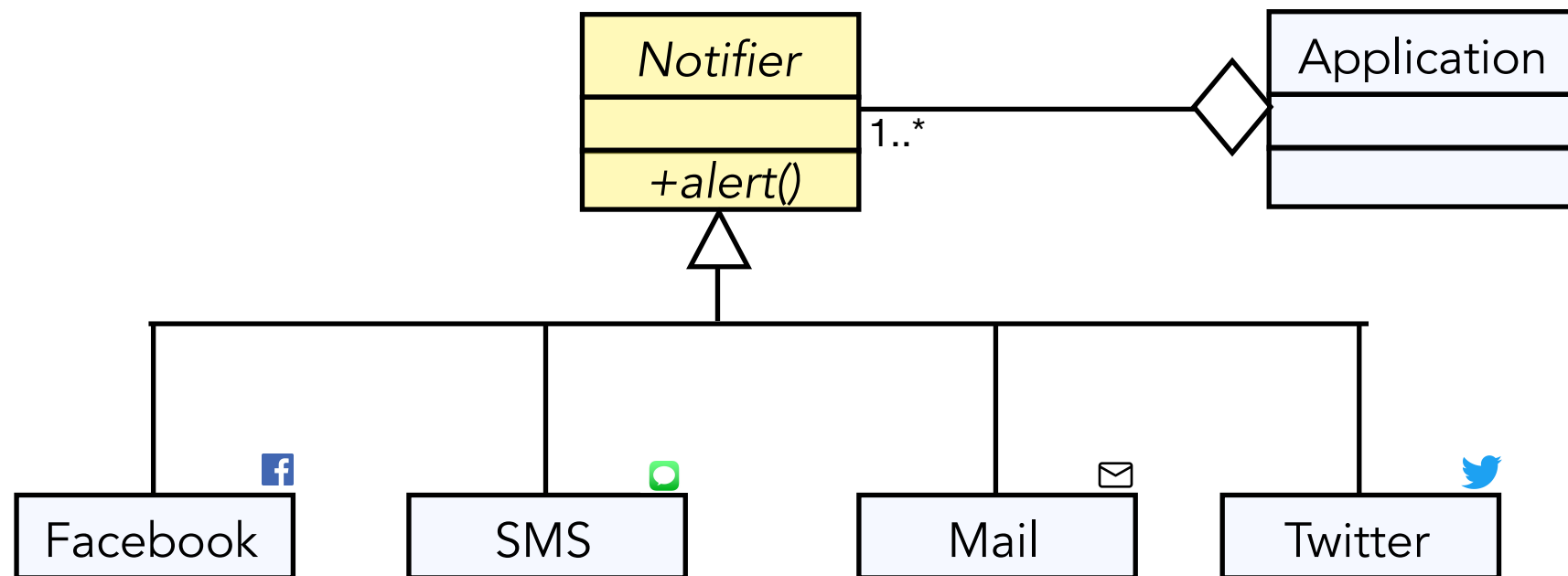
Decorator

Notifier example



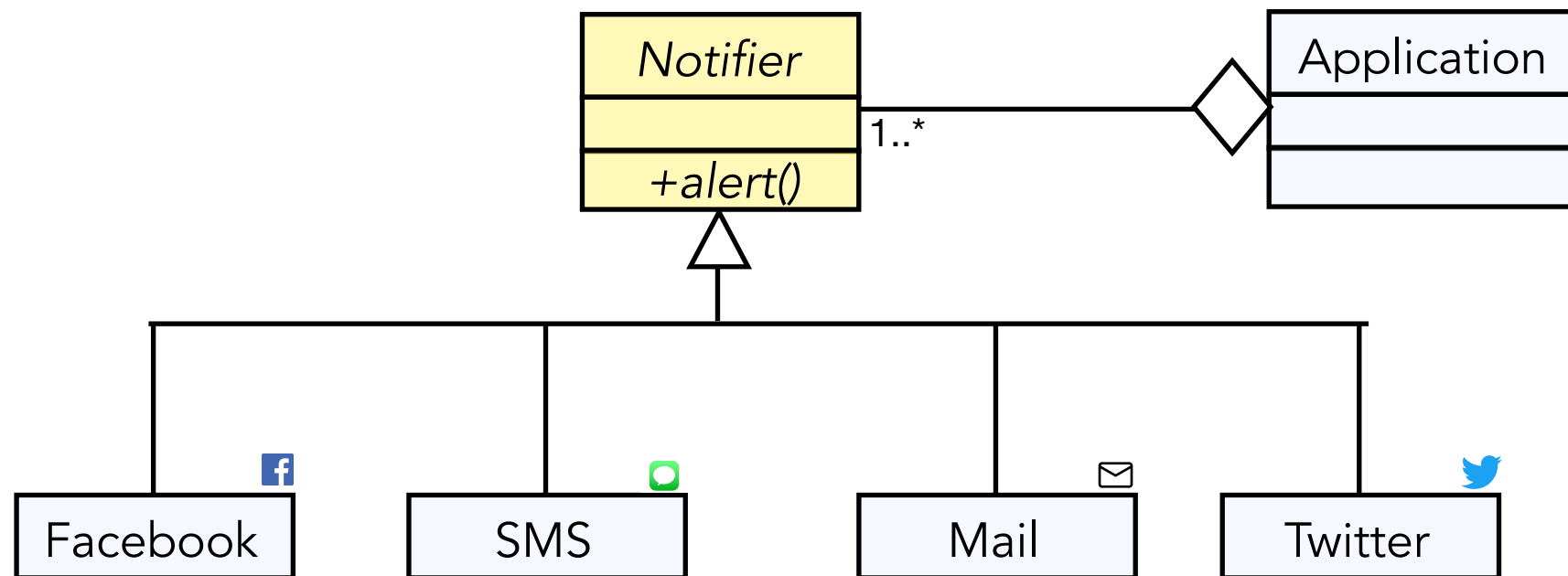
Decorator



Notifier example



Decorator

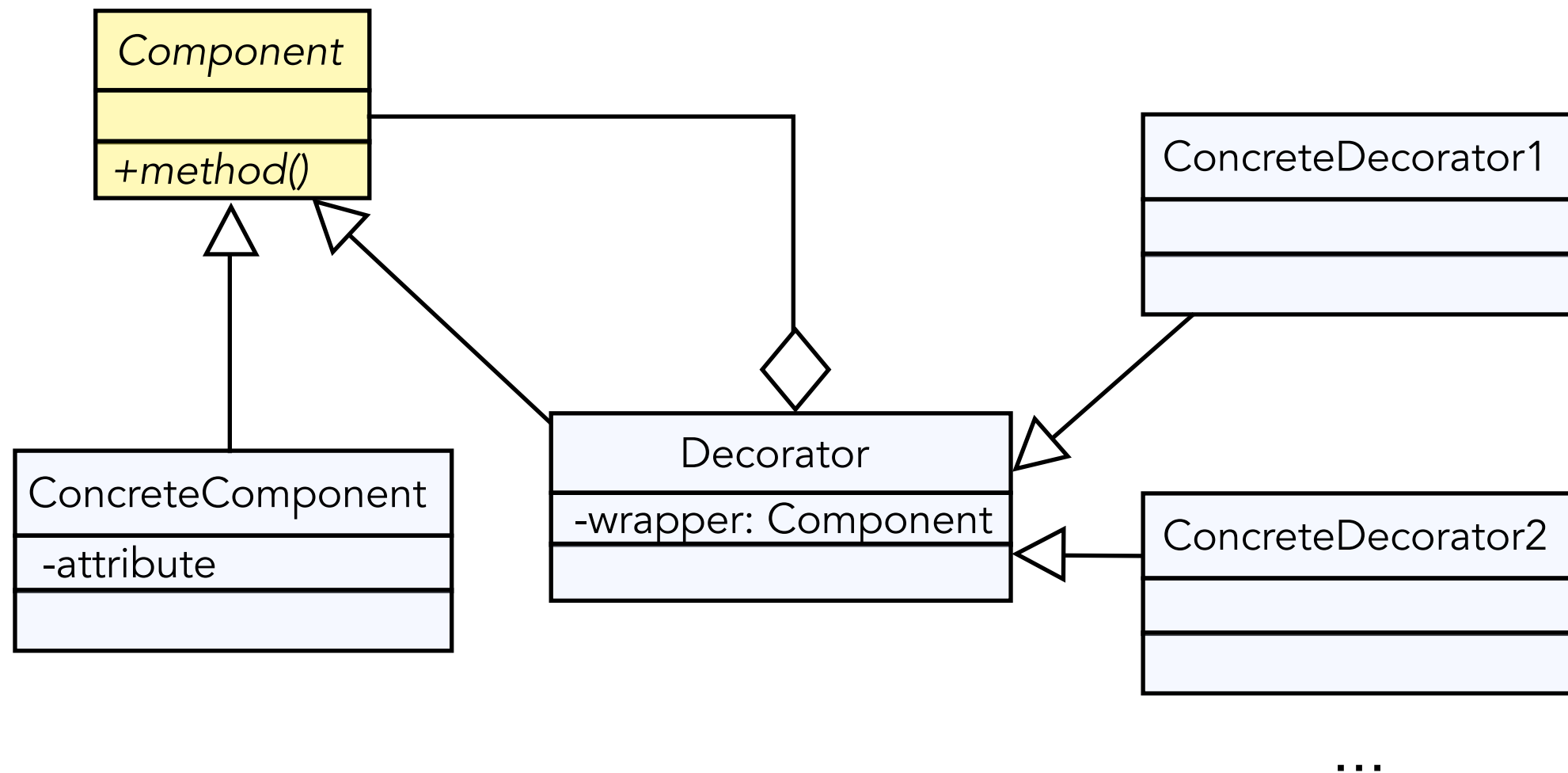
Notifier example with an acceptable solution



Ex:    Face&SMS&Mail

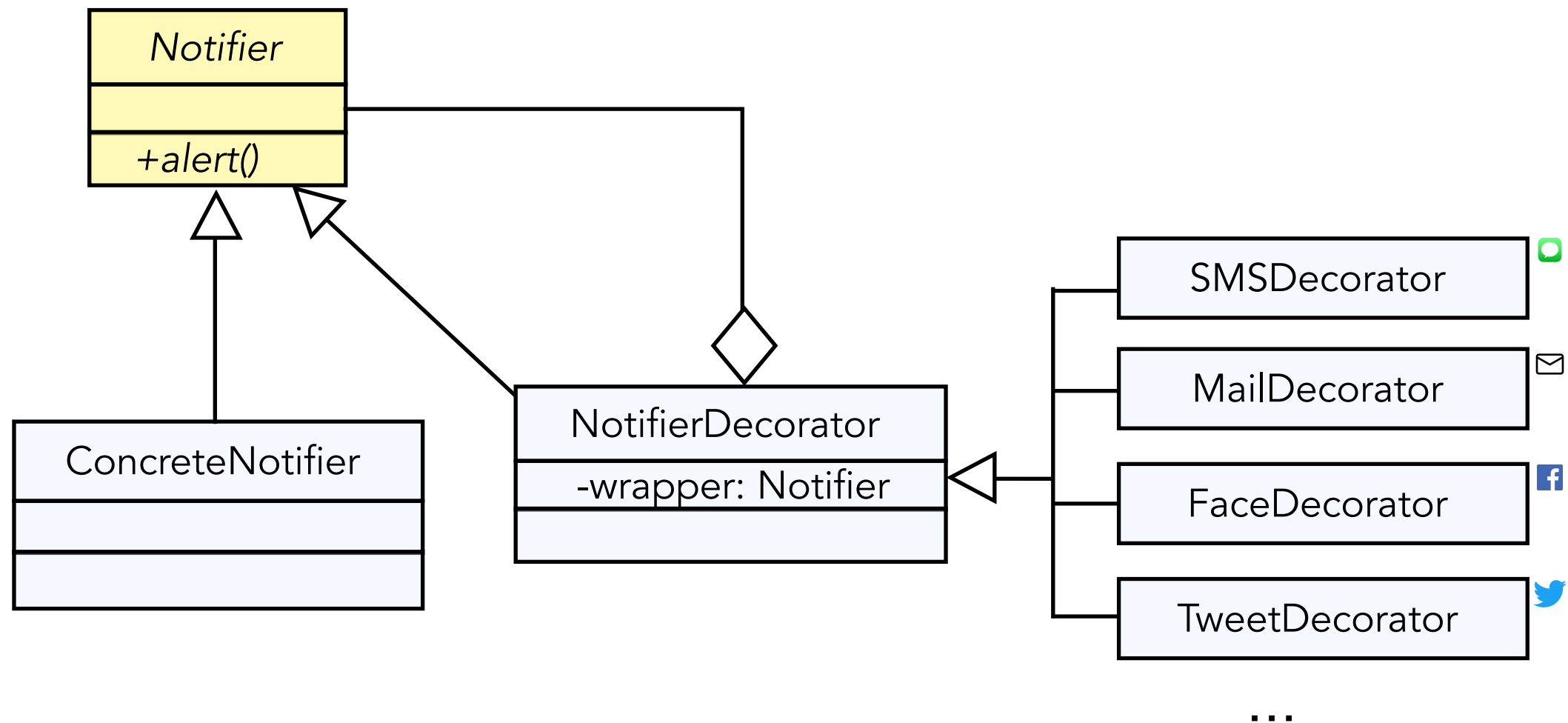
Decorator

UML



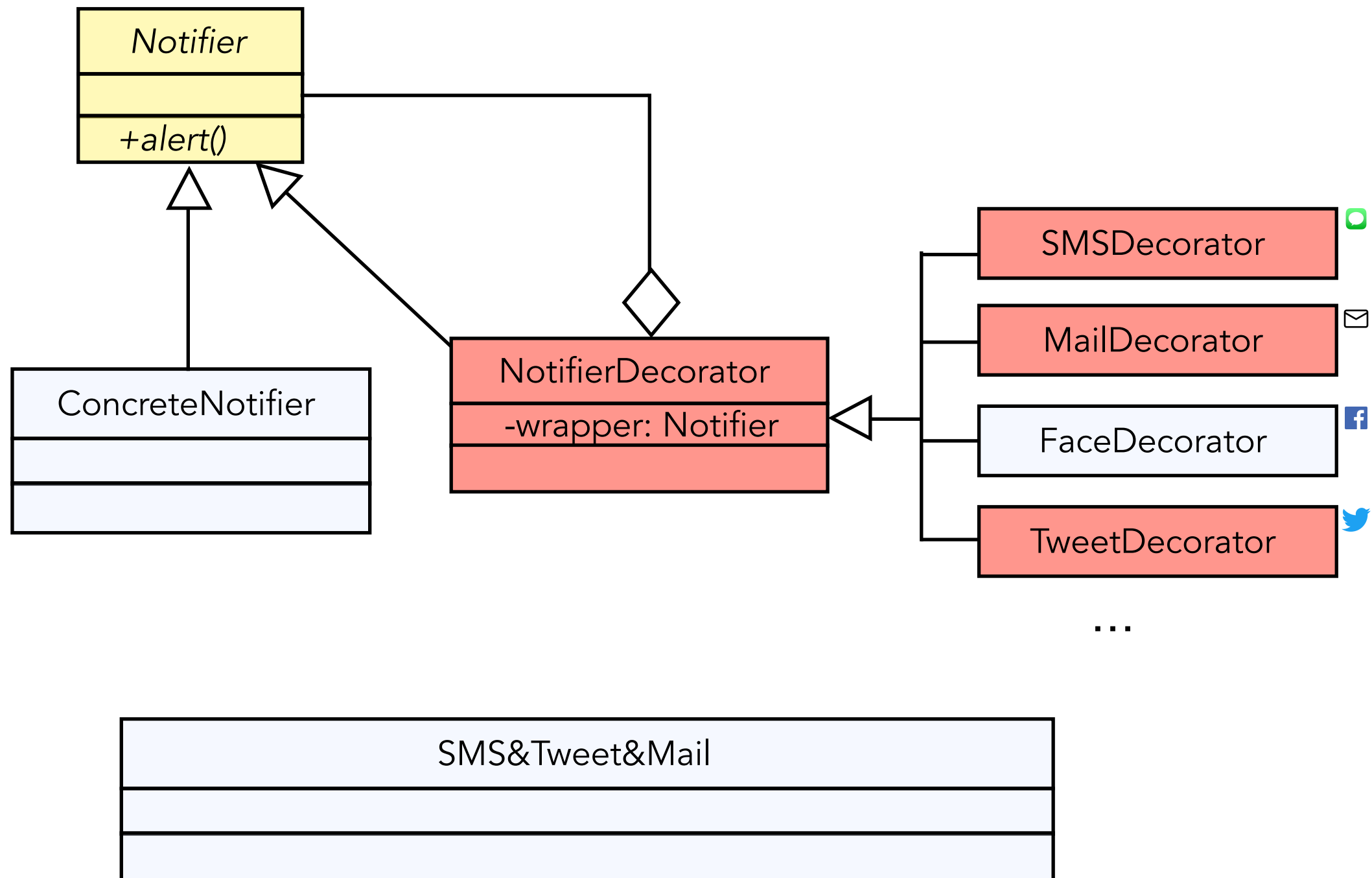
Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (UML)



Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (UML)



Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (JAVA)

```
public class Notifier {  
    public String alert() {  
        return "Alert!!";  
    }  
}
```

Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (JAVA)

```
public class Notifier {  
    public String alert() {  
        return "Alert!!";  
    }  
}
```

```
public abstract class NotifierDecorator extends Notifier {  
    private Notifier wrapper;  
  
    public NotifierDecorator(Notifier notifier) {  
        super("decorator");  
        wrapper = notifier; }  
  
    @Override  
    public String alert() { return wrapper.alert(); }  
}
```

Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (JAVA)

```
public class Notifier {  
    public String alert() {  
        return "Alert!!";  
    }  
}
```

```
public abstract class NotifierDecorator extends Notifier {  
    private Notifier wrapper;  
  
    public NotifierDecorator(Notifier notifier) {  
        super("decorator");  
        wrapper = notifier; }  
  
    @Override  
    public String alert() { return wrapper.alert(); }  
}
```

```
public class Mail extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":mail:"+super.alert(); }  
  
    public Mail(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class SMS extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":sms:"+super.alert(); }  
  
    public SMS(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class Tweet extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":tweet:"+super.alert(); }  
  
    public Tweet(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (JAVA)

```
public class Notifier {  
    public String alert() {  
        return "Alert!!";  
    }  
}
```

```
public abstract class NotifierDecorator extends Notifier {  
    private Notifier wrapper;  
  
    public NotifierDecorator(Notifier notifier) {  
        super("decorator");  
        wrapper = notifier; }  
  
    @Override  
    public String alert() { return wrapper.alert(); }  
}
```

```
public static void main (String args[]) {  
    Notifier notifier = new SMS(new Tweet(new Mail()));  
    notifier.alert();  
}
```

```
public class Mail extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":mail:"+super.alert(); }  
  
    public Mail(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class SMS extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":sms:"+super.alert(); }  
  
    public SMS(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class Tweet extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":tweet:"+super.alert(); }  
  
    public Tweet(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

Decorator

Notifier example with Decorator Pattern (JAVA)

```
public class Notifier {  
    public String alert() {  
        return "Alert!!";  
    }  
}
```

```
public abstract class NotifierDecorator extends Notifier {  
    private Notifier wrapper;  
  
    public NotifierDecorator(Notifier notifier) {  
        super("decorator");  
        wrapper = notifier; }  
  
    @Override  
    public String alert() { return wrapper.alert(); }  
}
```

```
public static void main (String args[]) {  
    Notifier notifier = new SMS(new Tweet(new Mail()));  
    notifier.alert();  
}
```

```
public class Mail extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":mail:"+super.alert(); }  
  
    public Mail(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class SMS extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":sms:"+super.alert(); }  
  
    public SMS(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
public class Tweet extends NotifierDecorator {  
    @Override  
    public String alert() { return ":tweet:"+super.alert(); }  
  
    public Tweet(Notifier notifier) { super(notifier); }  
}
```

```
>>  
>>  
>>  
>> :sms::tweet::mail::Alert!!
```

Structural Patterns

- Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur
- Adapter Pattern / Le Patron Adaptateur
- Composite Pattern / Le Patron Composite
- Proxy Pattern / Le Patron Proxy

Structural Patterns

Adapter Pattern / Le Patron Adaptateur

- **Adapter** est un pattern qui permet aux objets avec des interfaces incompatibles de collaborer.
- Principes SOLID :
 - **Liskov Substitution** : Adapter remplace la cible de façon transparente.

Adapter Pattern

Photocopier Example

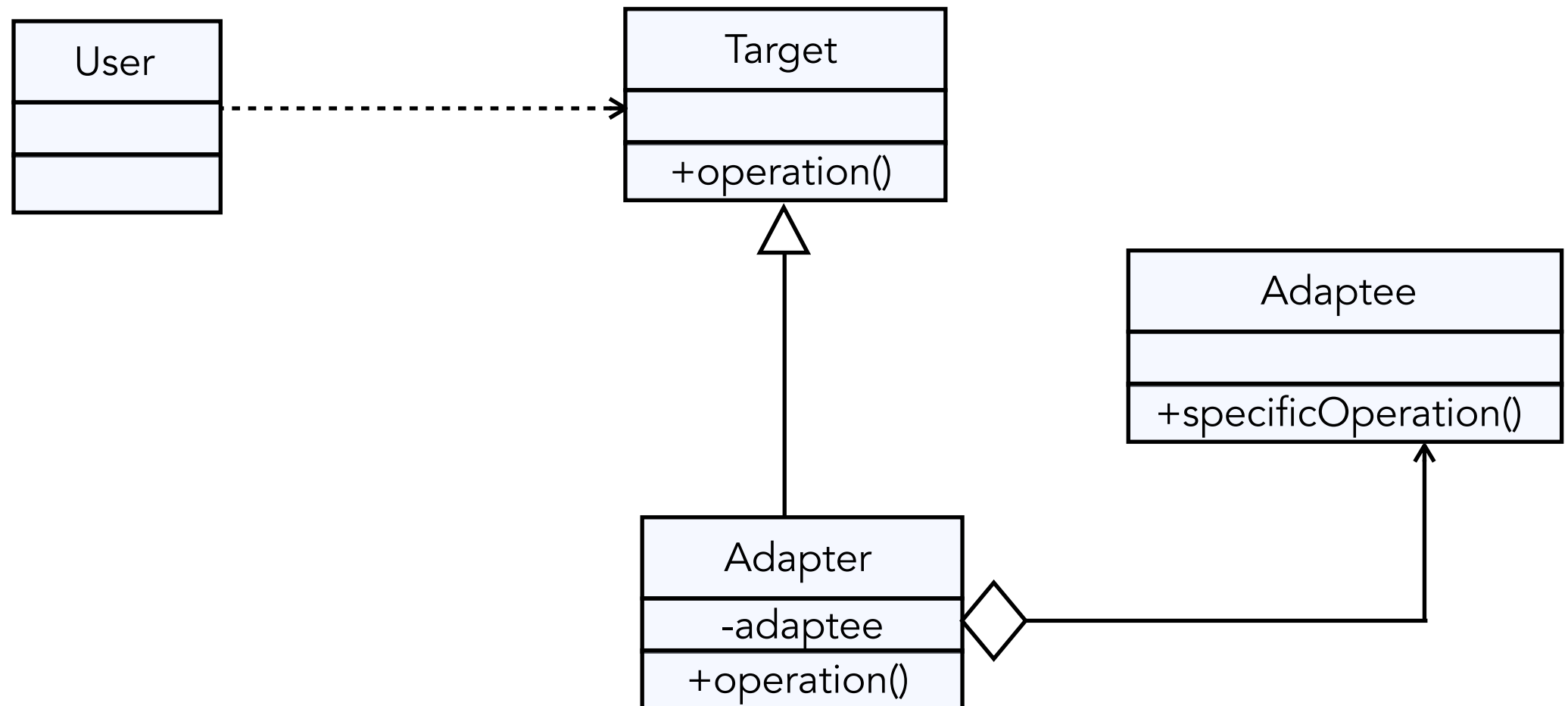
- **Scanner** : scanne une feuille, produit un fichier JPG et retourne un compte-rendu de l'opération en format XML
- **Printer** : prend un PDF, imprime sur papier et retourne un compte-rendu format txt

Scanner
+scan(img: Jpg): Xml

Printer
+print(paper: Pdf): Txt

Adapter Pattern

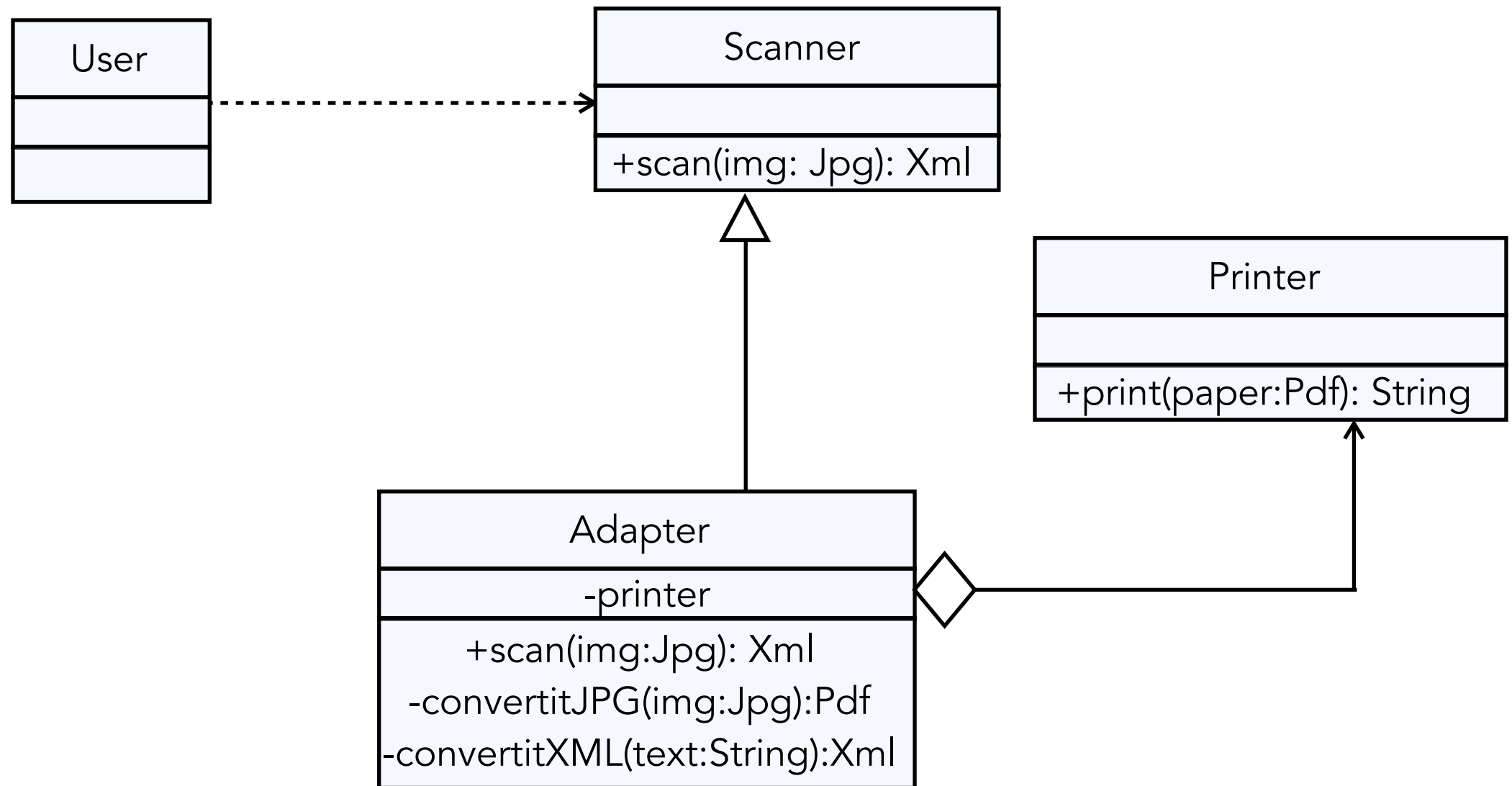
Object Adapter (UML)



- Cette implémentation utilise le principe de composition: l'adaptateur implémente une cible et enveloppe un service. Il peut être implémenté dans tous les langages de programmation courants.

Adapter Pattern

Photocopier Example (JAVA)



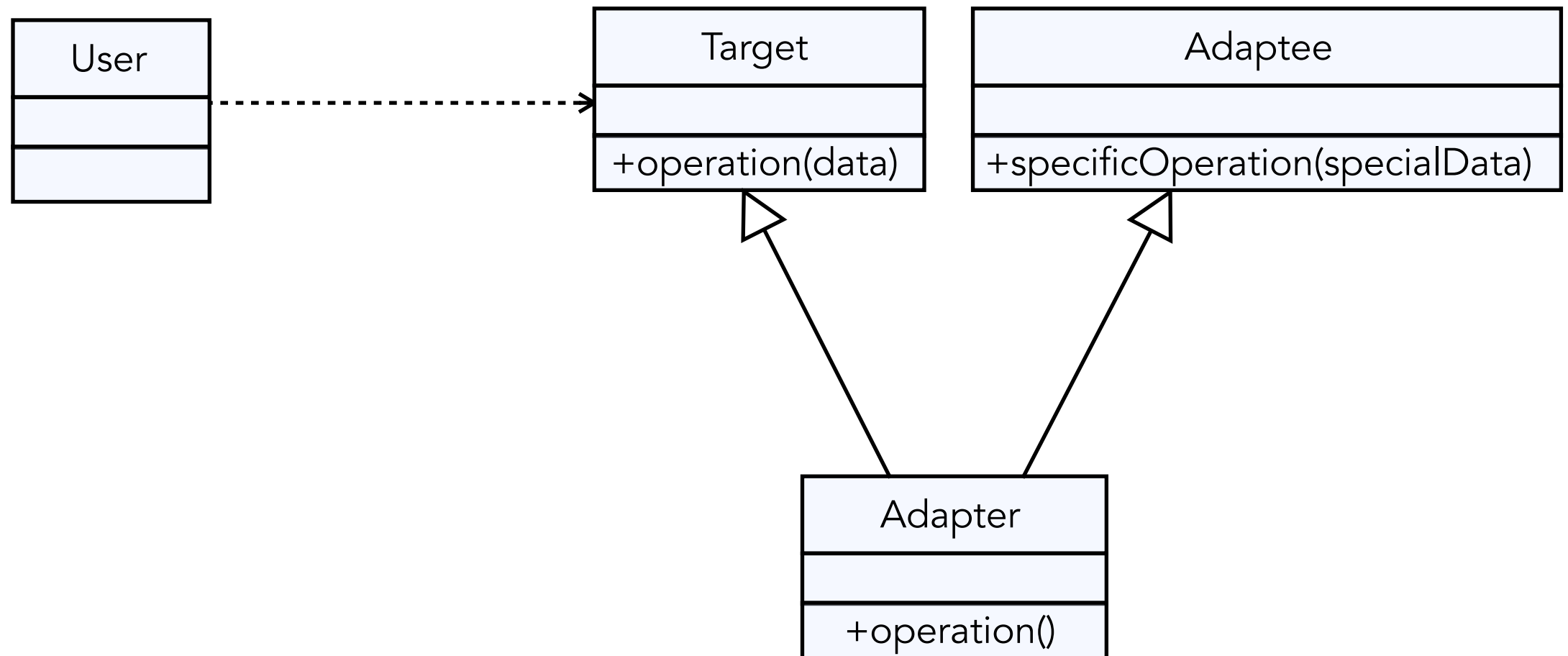
Adapter Pattern

Photocopier Example (JAVA)

```
public class Adapter extends Scanner {  
  
    private Printer printer = Printer.getInstance();  
  
    public Xml scan(img : Jpg) {  
  
        Pdf tmp = convertitJPG(img);  
        String res = printer.print(tmp);  
        Xml resXML = convertitXML(res);  
  
        return resXML;  
    }  
    private Pdf convertitJPG(img : Jpg) {...}  
    private Xml convertitXML(str : String) {...}  
}
```

Adapter Pattern

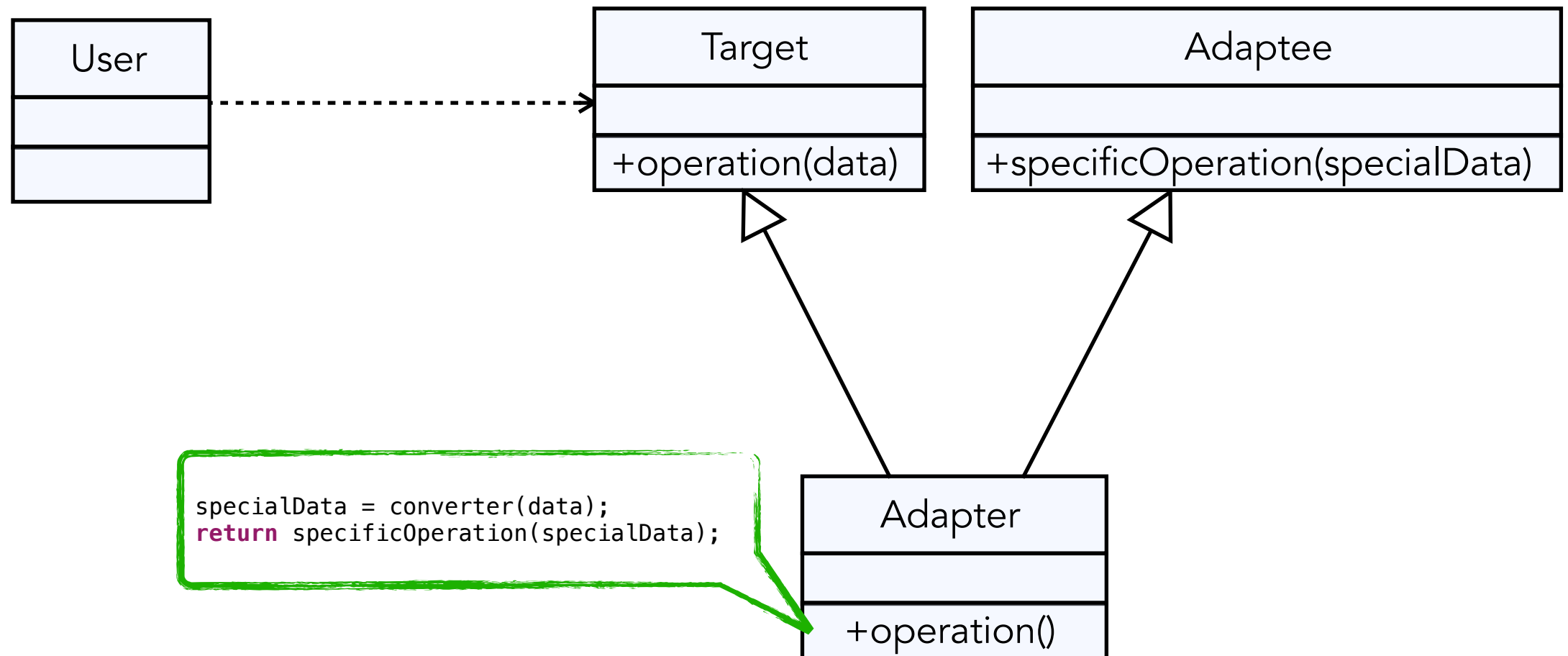
Class Adapter (UML)



- Cette implémentation utilise l'héritage: l'adaptateur hérite de la cible et du service en même temps. Notez que cette approche ne peut être implémentée que dans les langages de programmation qui prennent en charge l'héritage multiple, tels que C++

Adapter Pattern

Class Adapter (UML)



- Cette implémentation utilise l'héritage: l'adaptateur hérite de la cible et du service en même temps. Notez que cette approche ne peut être implémentée que dans les langages de programmation qui prennent en charge l'héritage multiple, tels que C++

Structural Patterns

- Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur
- Adapter Pattern / Le Patron Adaptateur
- **Composite Pattern / Le Patron Composite**
- Proxy Pattern / Le Patron Proxy

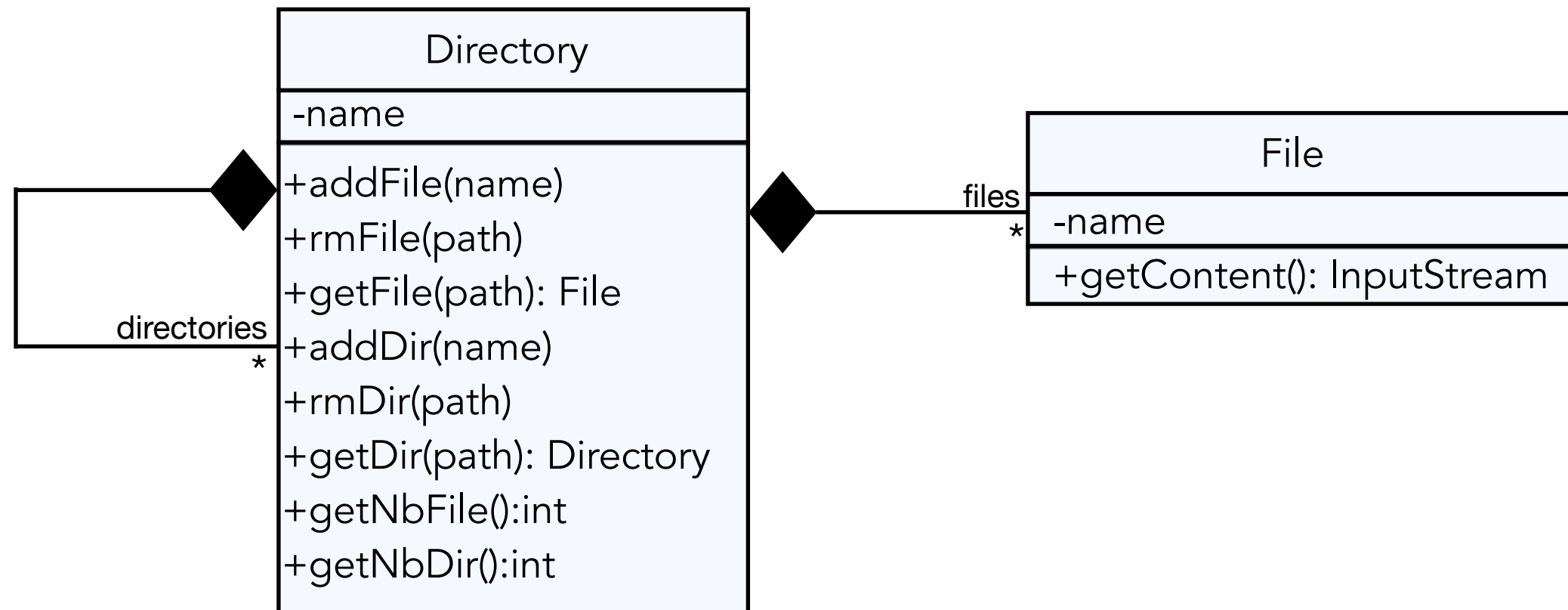
Structural Patterns

Composite Pattern / Le Patron Composite

- **Composite** est un pattern de conception qui permet de composer des objets en arborescence avec une hiérarchie composant/composé, puis de travailler avec ces structures comme s'il s'agissait d'objets individuels.
- Principes SOLID :
 - **Liskov Substitution** : Un composite est équivalent à un composant
 - **Dependency Inversion** : Favorise l'utilisation d'interfaces

Composite Pattern

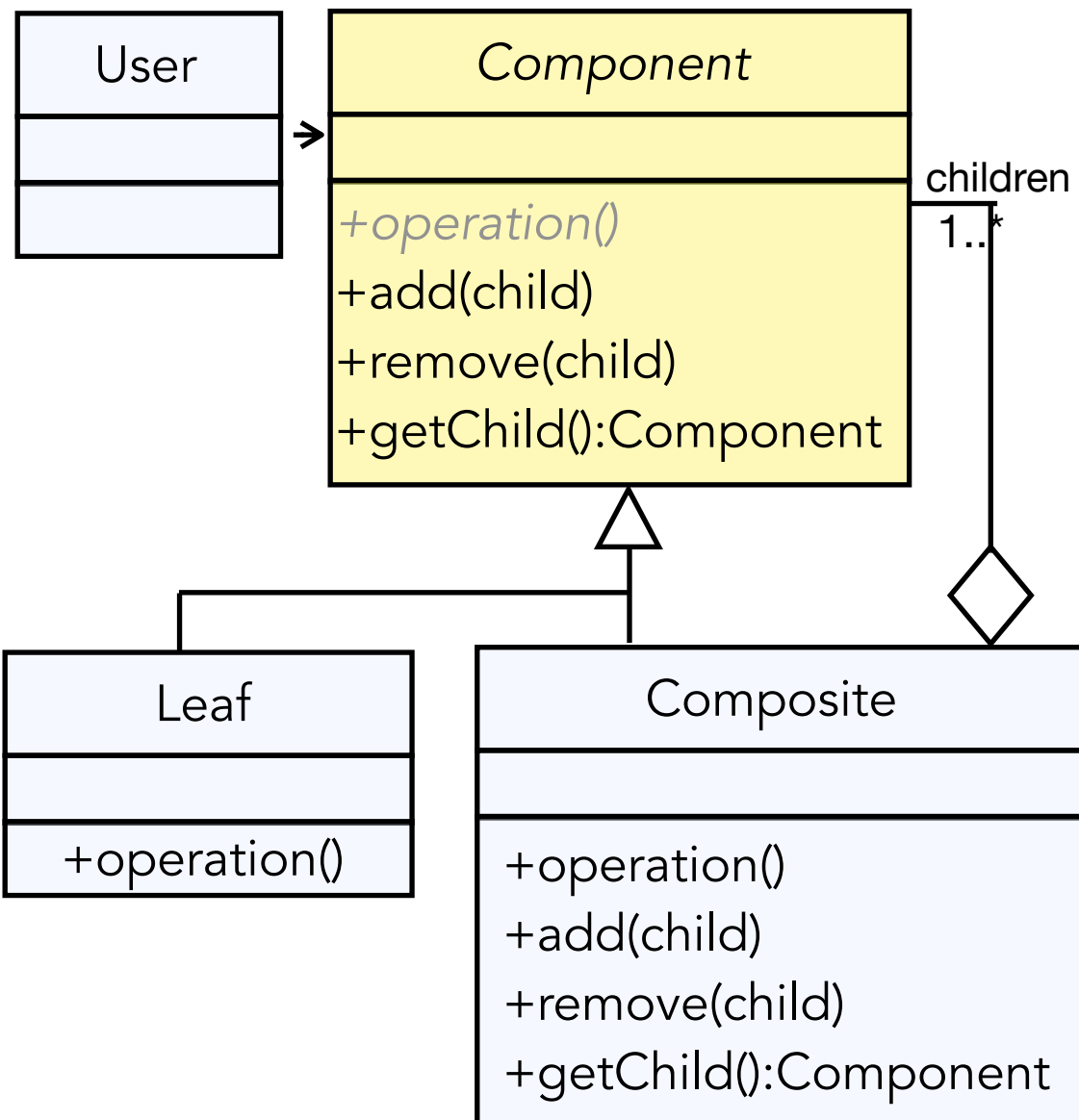
Hard Disk Example



- séparation nette entre les fichiers et les répertoires (définition et traitement)
- Travail en double
- Revoir la classe **Directory** dans le cas d'ajout d'un nouveau type d'élément

Composite Pattern

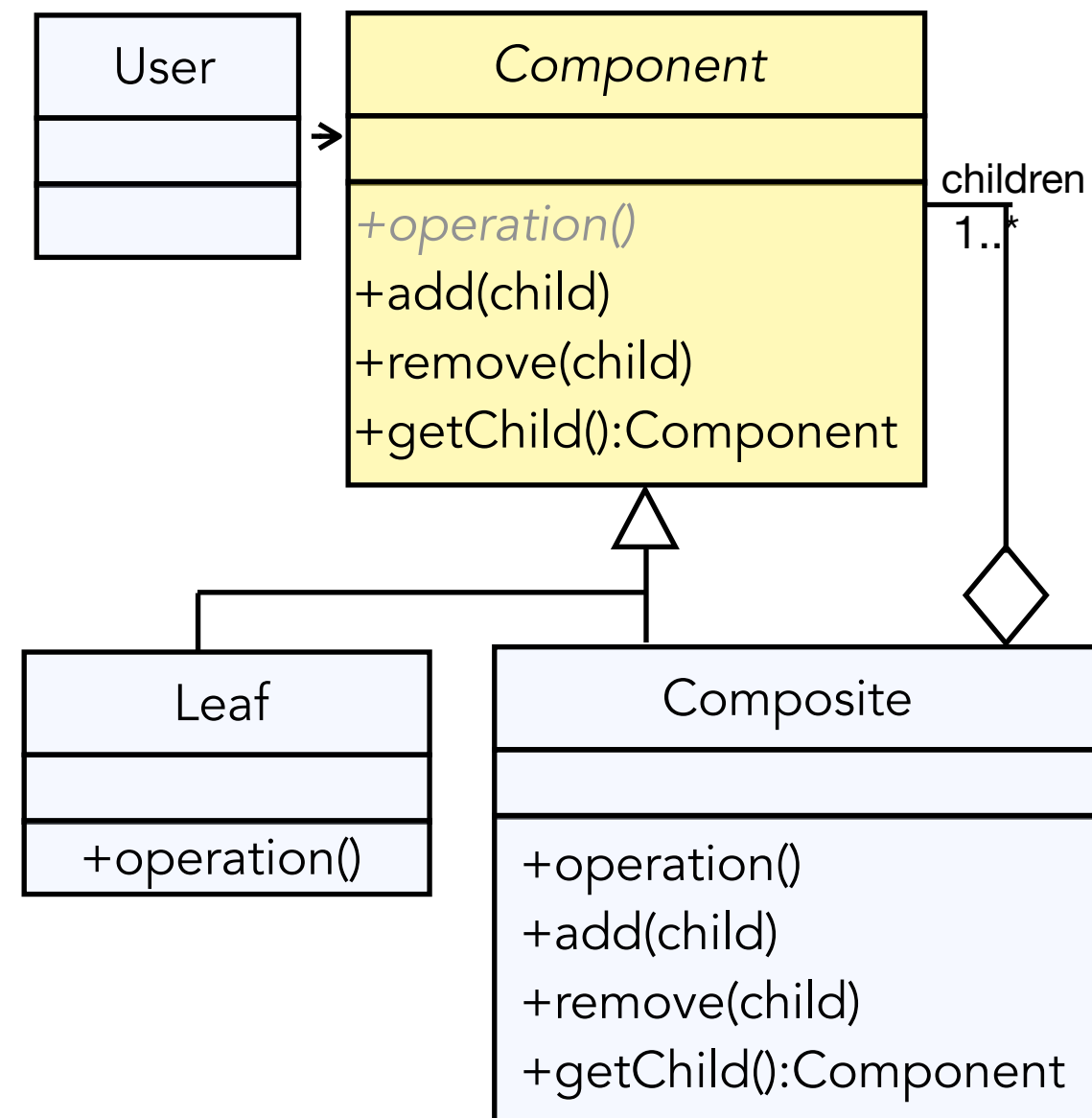
Uniform / TypeSafe



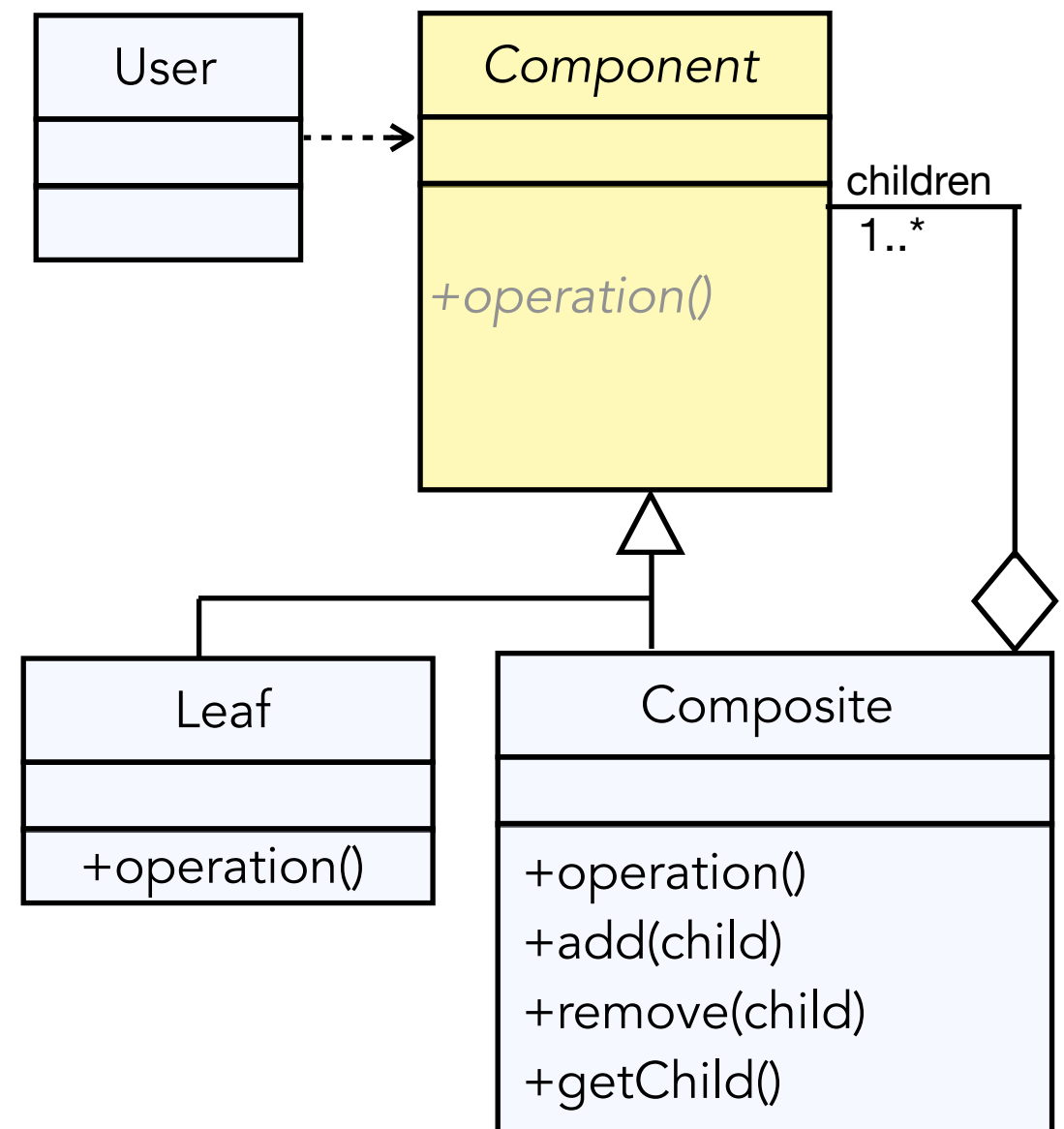
Design for Uniformity

Composite Pattern

Uniform / TypeSafe



Design for Uniformity



Design for Type Safety

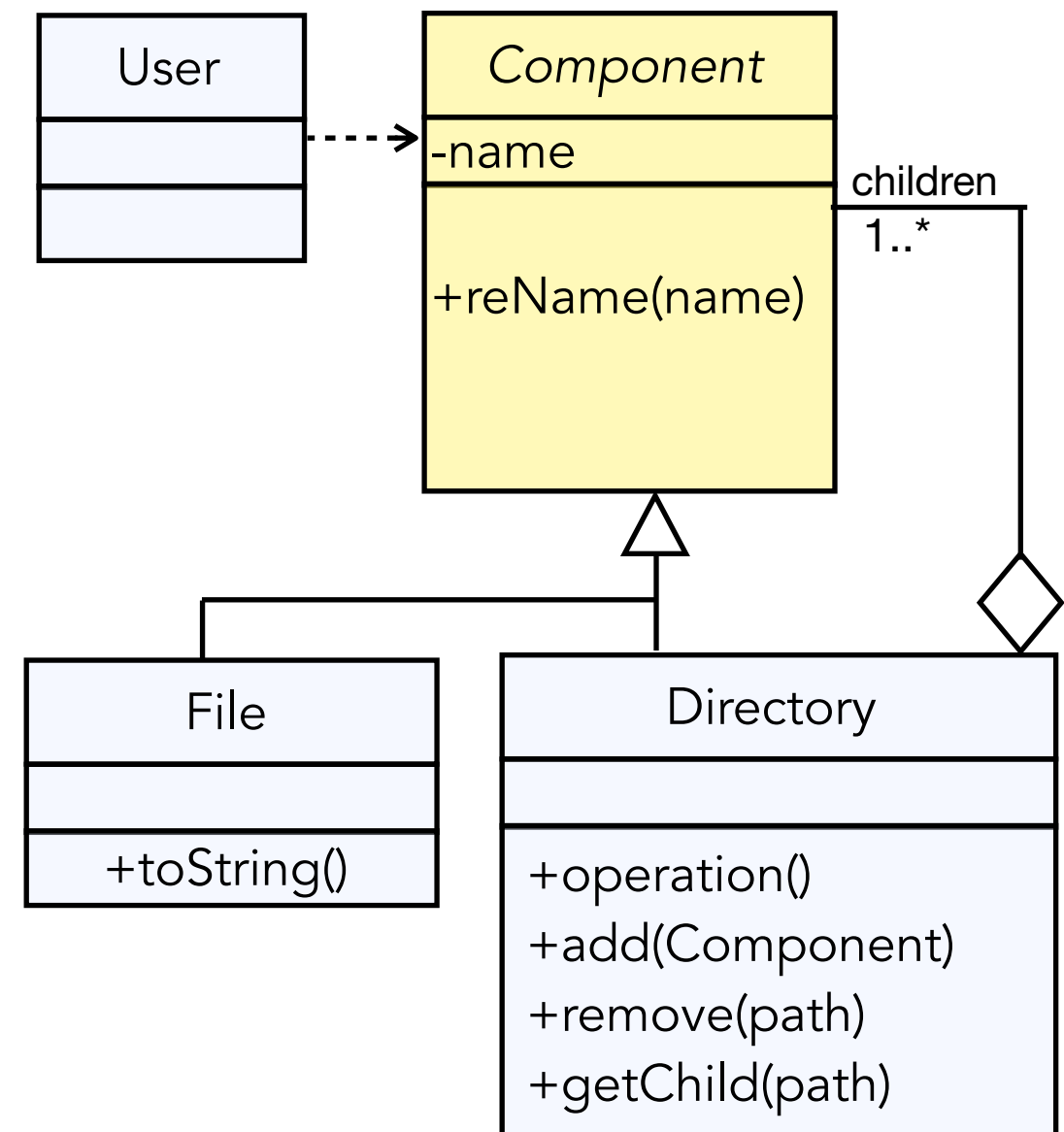
Composite Pattern

Hard Disk Example

```
public abstract class Component {  
    private String name;  
  
    public Component(String name) { this.name = name; }  
  
    public void rename (String name) {  
        this.name = name;  
    }  
}
```

```
public class File extends Component {  
    @Override  
    public String toString() { return "file: "+getName(); }  
}
```

```
public class Directory extends Component {  
    private ArrayList<Component> children  
        = new ArrayList<>();  
  
    public add(Component c) { children.add(c); }  
  
    public remove(String path) { children.remove(path); }  
  
    public Component getChild(String path) { return  
children.get(path); }  
}
```



Design for Type Safety

Structural Patterns

- Decorator (Wrapper) Pattern / Le Patron Décorateur
- Adapter Pattern / Le Patron Adaptateur
- Composite Pattern / Le Patron Composite
- **Proxy Pattern / Le Patron Proxy**

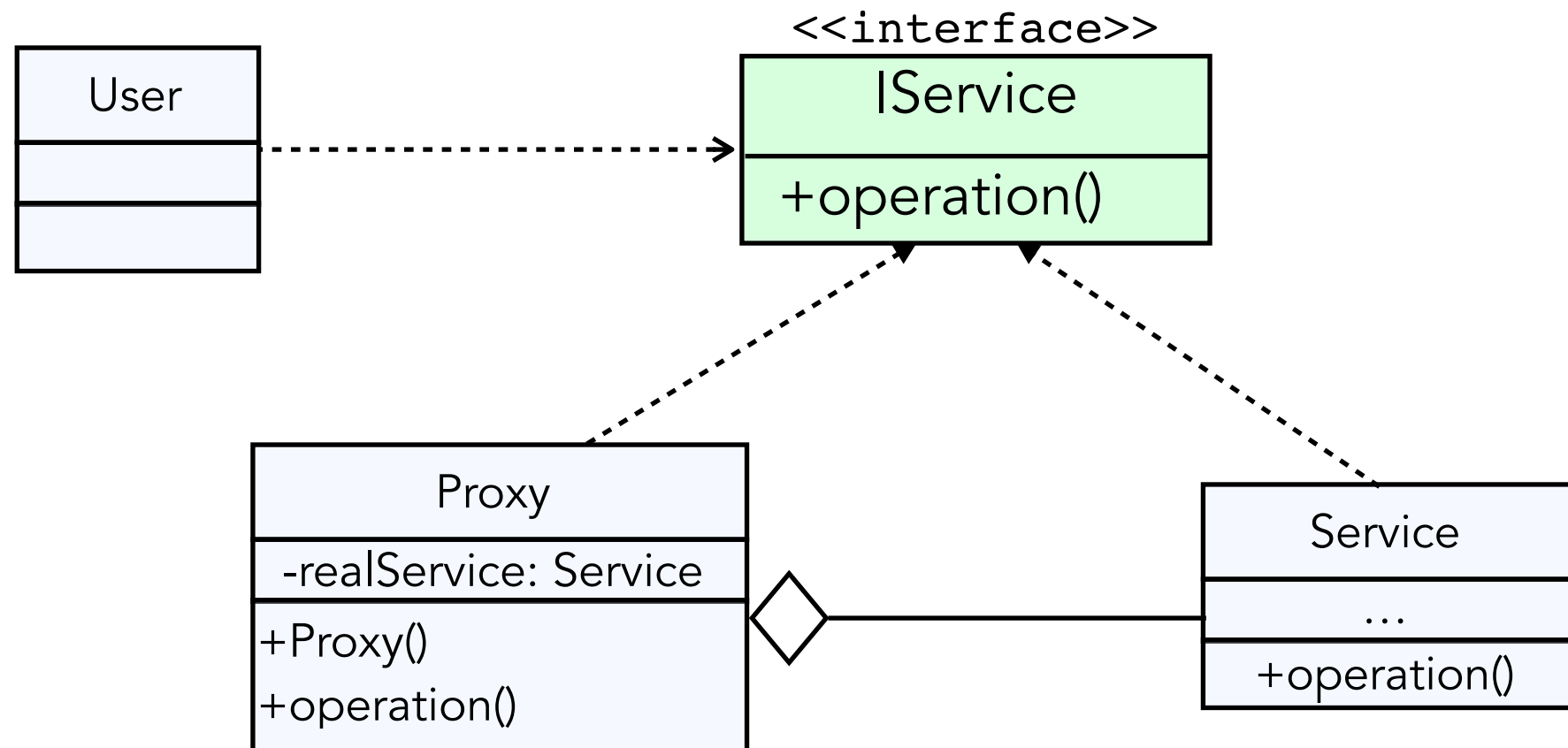
Structural Patterns

Proxy Pattern / Le Patron Proxy

- **Le Proxy** est un pattern de conception structurel qui permet de fournir un substitut ou un espace réservé pour un autre objet. Un proxy contrôle l'accès à l'objet d'origine, vous permettant d'effectuer un traitement avant ou après qu'une demande parvienne à l'objet d'origine.
- Principes SOLID :
 - **Single Responsibility** : Le Proxy est chargé d'une mission particulière
 - **Liskov Substitution** : Le Proxy remplace le rôle d'un objet de façon transparente

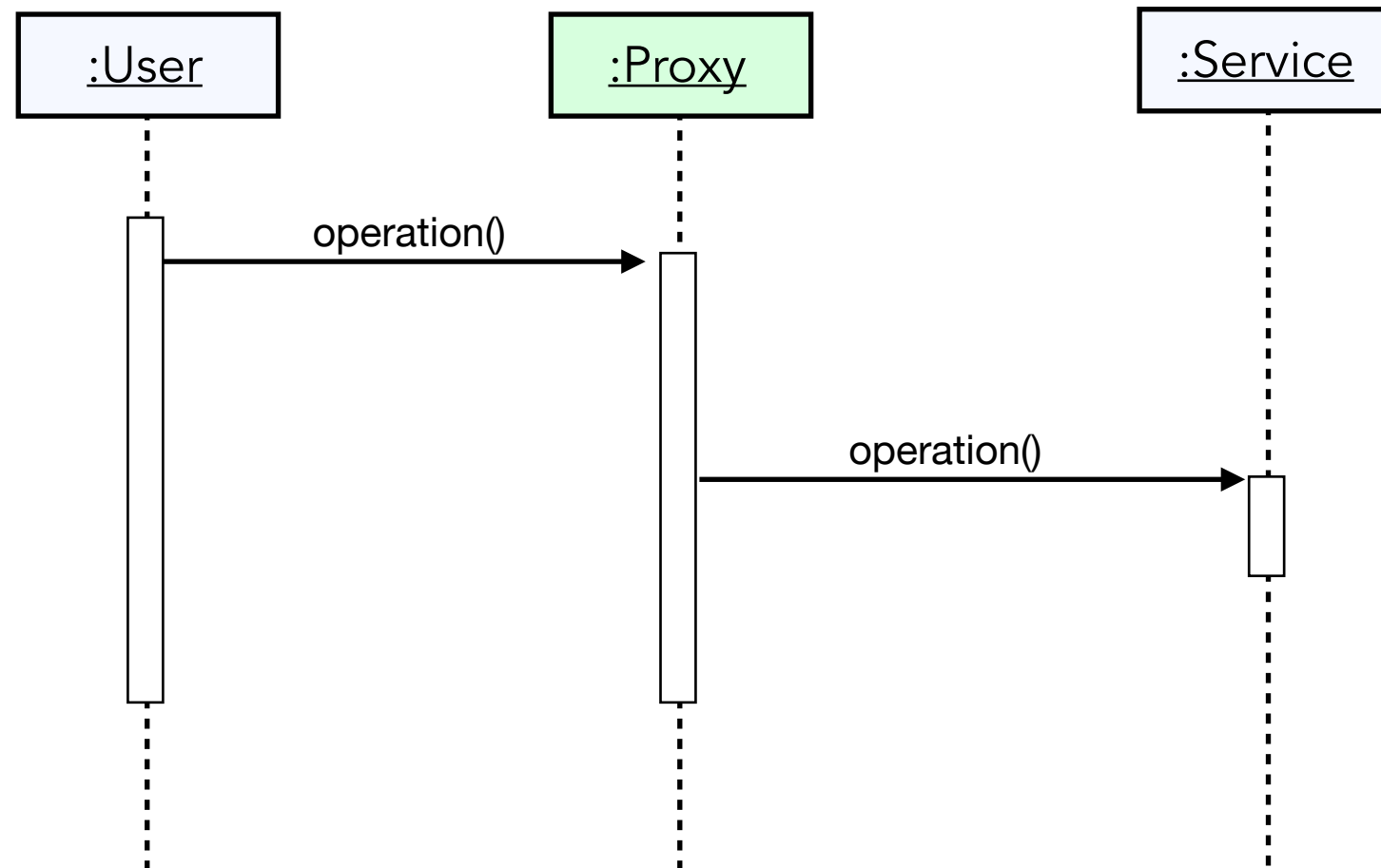
Proxy Pattern

UML



Proxy Pattern

UML



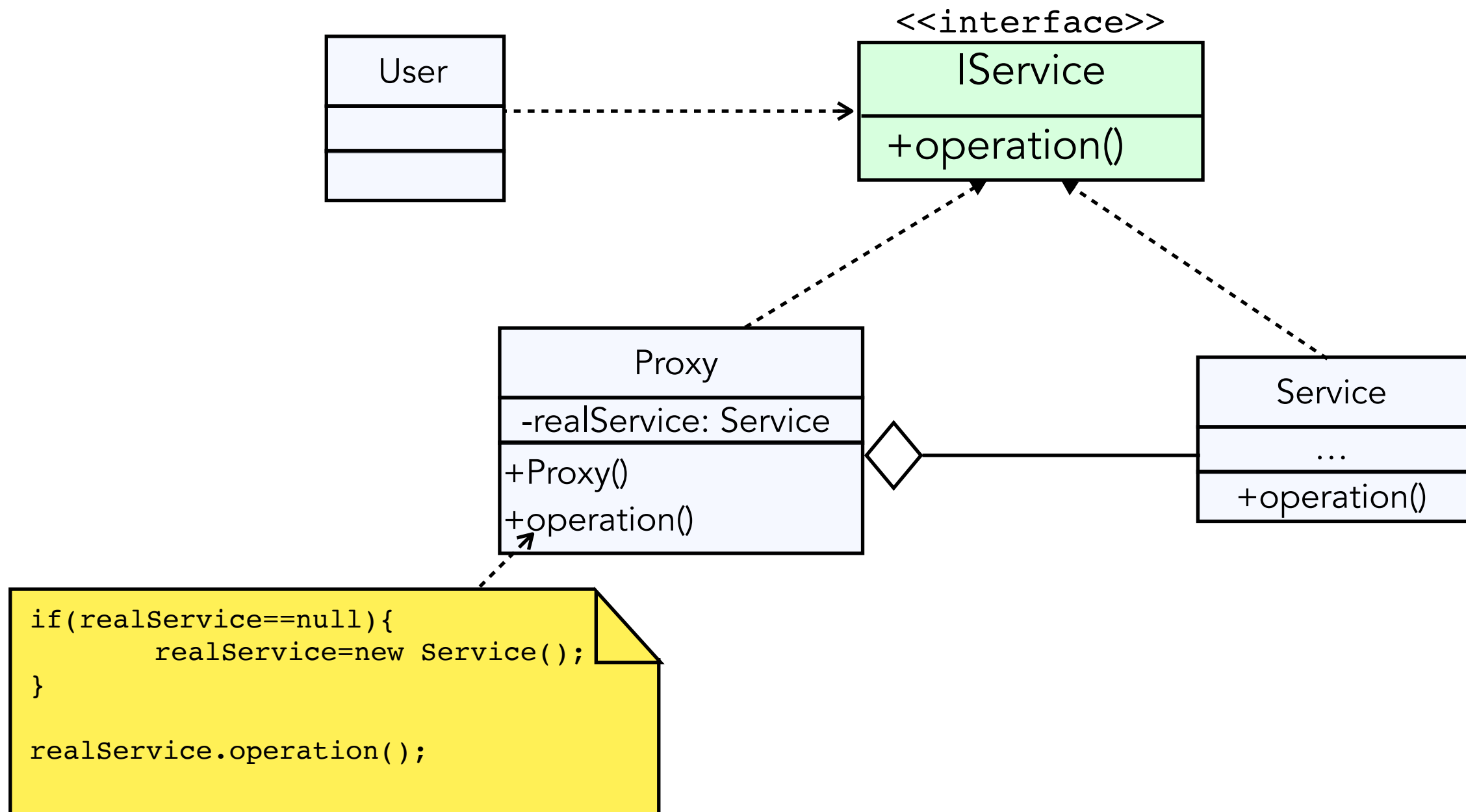
Proxy Pattern

Virtual Proxy (Lazy initialization)

- Un virtual Proxy est utile quand on a un objet de service lourd et qui gaspille des ressources système en étant toujours actif, même si vous n'en avez besoin que de temps en temps.

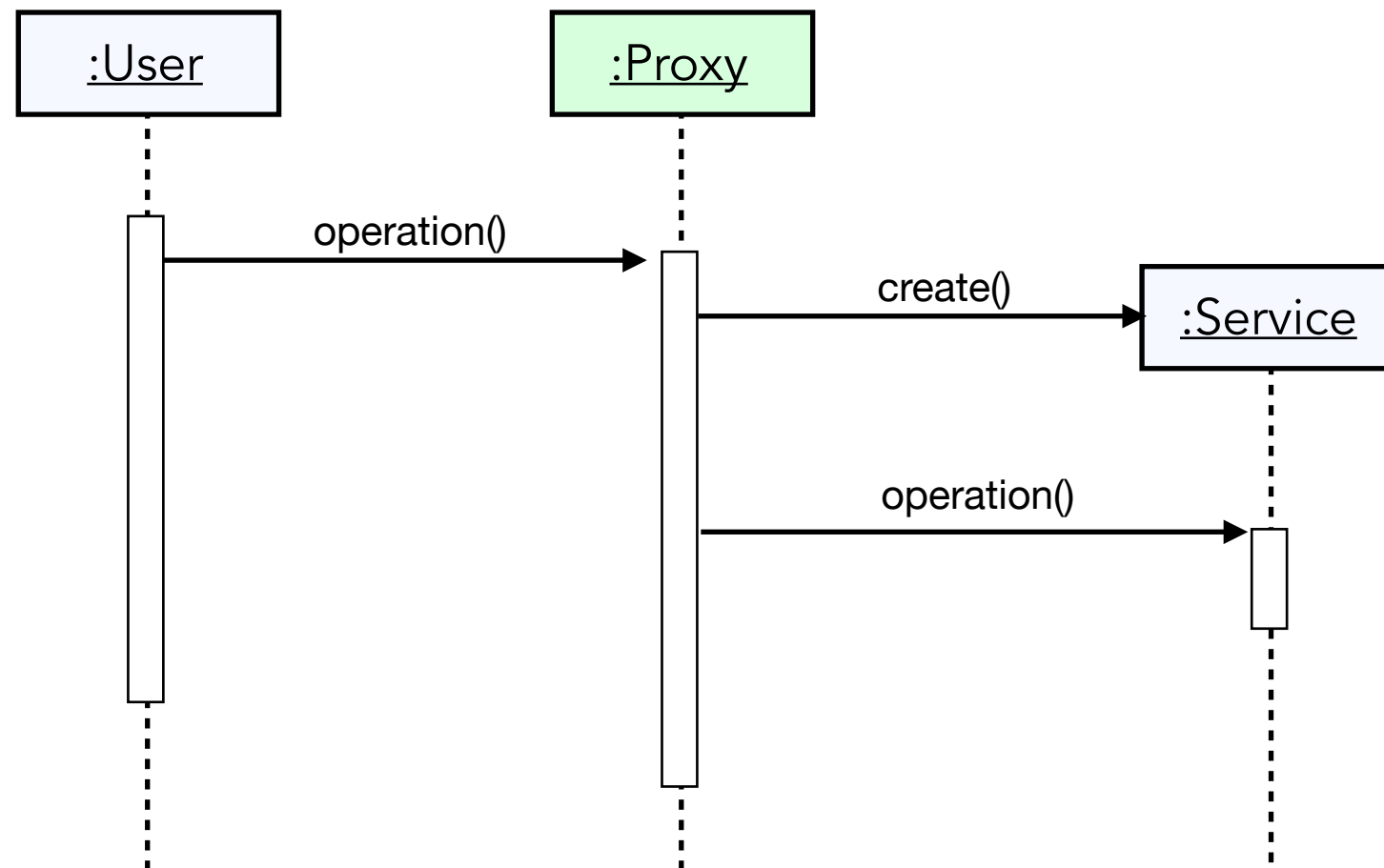
Proxy Pattern

Virtual Proxy (Lazy initialization)



Proxy Pattern

Virtual Proxy (Lazy initialization)



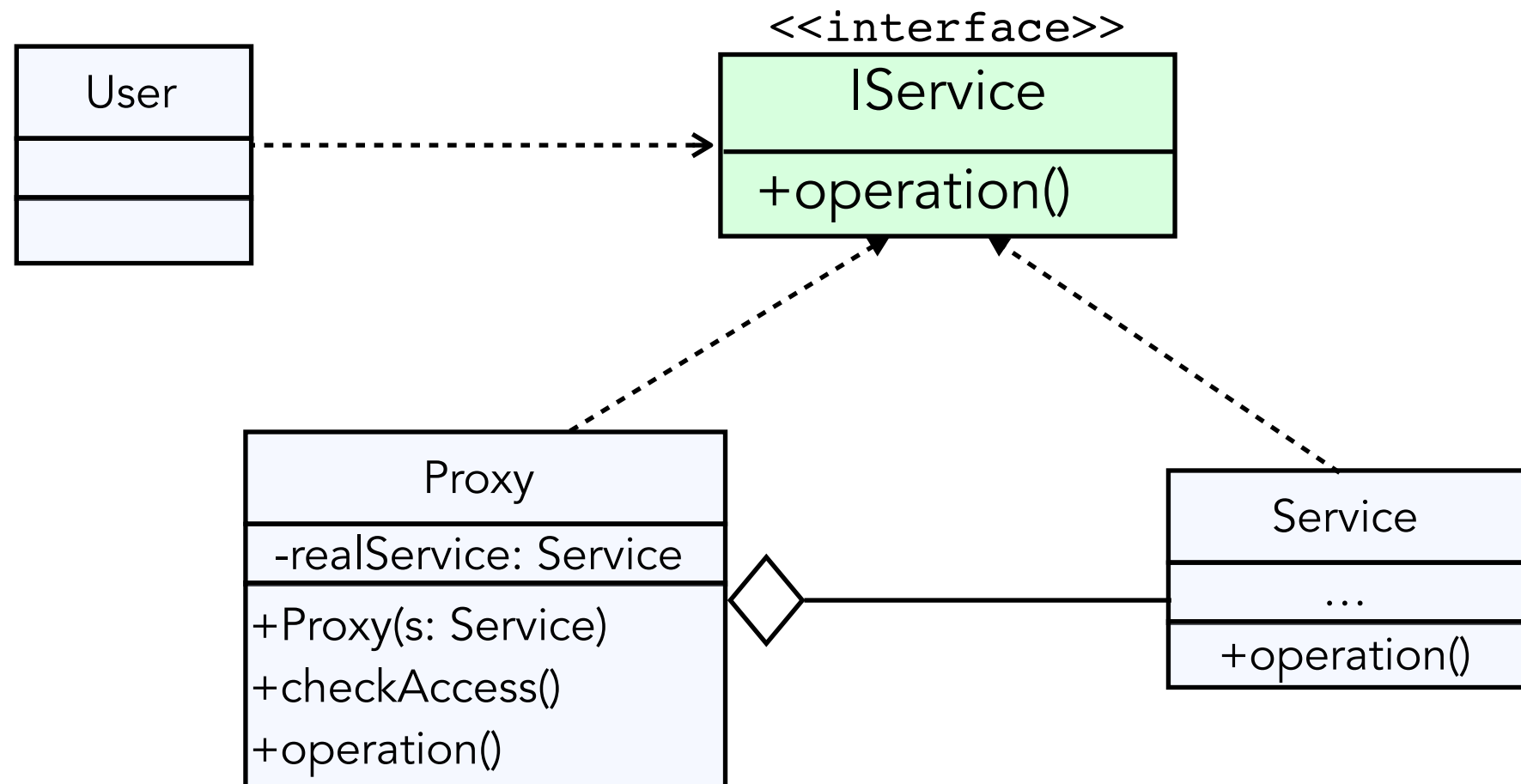
Proxy Pattern

Protection Proxy

- **Un Proxy de protection** permet de contrôler l'accès à l'objet d'origine. Utile quand on a des droits d'accès différents. Par exemple, les KernelProxies d'un système d'exploitation.

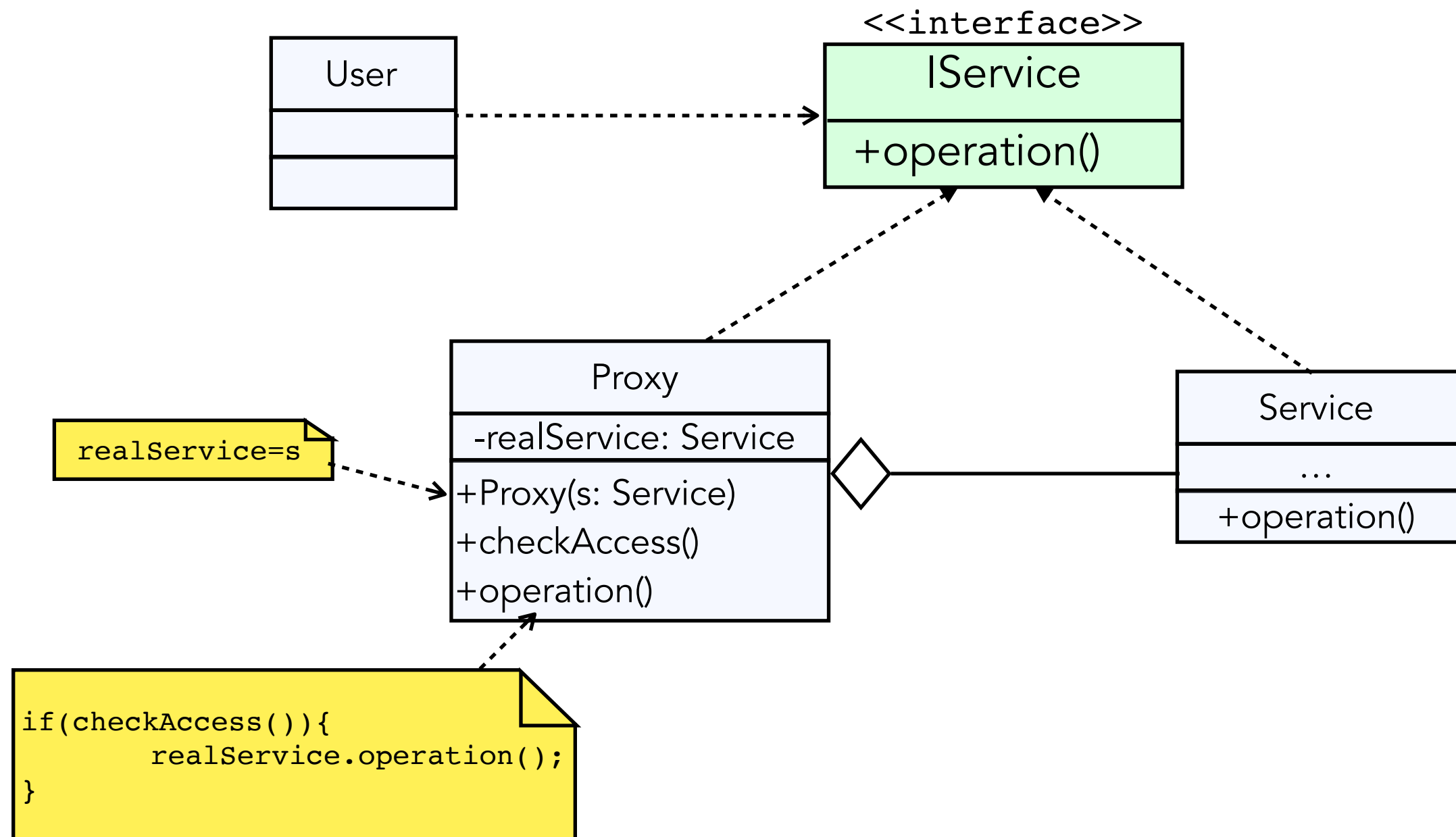
Proxy Pattern

Protection Proxy (UML)



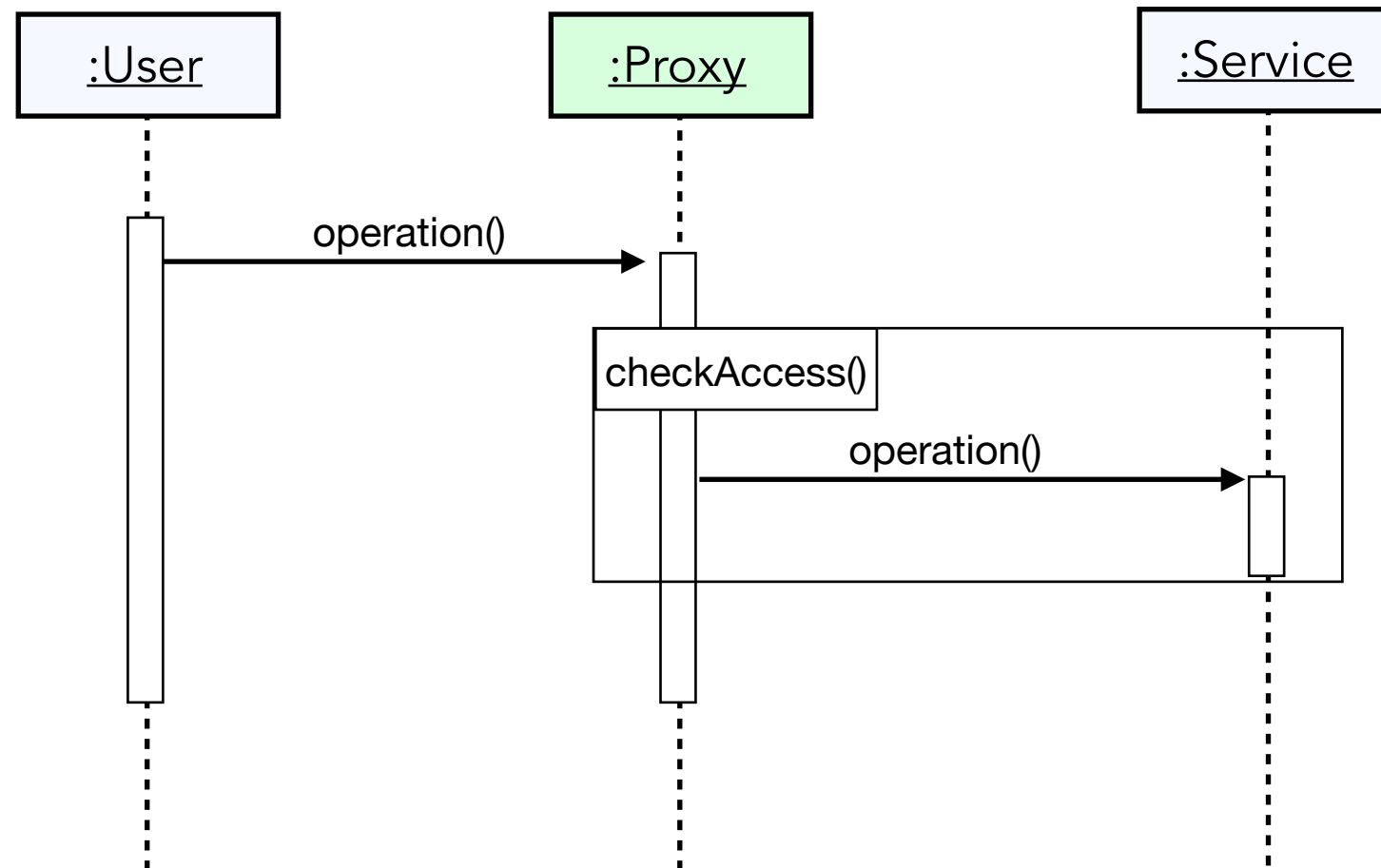
Proxy Pattern

Protection Proxy (UML)



Proxy Pattern

Protection Proxy (UML)




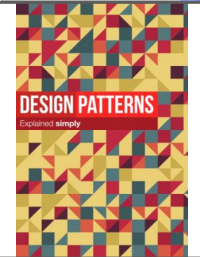
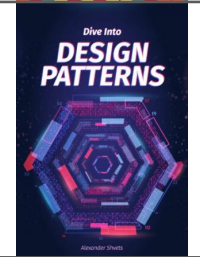
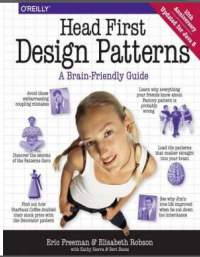
Proxy Pattern

Also

- **Remote Proxy:** Un proxy distant permet d'avoir un représentant local d'un objet qui est dans un serveur distant. Dans ce cas, le proxy transmet la demande du client sur le réseau, gérant tous les détails désagréables liés au travail avec le réseau.
- **Logging Proxy:** Utile quand on souhaite conserver un historique des demandes adressées à l'objet.
- **Caching Proxy:** Réutilisation de résultats déjà calculés au préalable. Souvent utilisé pour des opérations coûteuses ou lentes.

Books

Design Pattern

<ul style="list-style-type: none">• Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides (GoF: Gang of Four).	
<ul style="list-style-type: none">• DESIGN PATTERNS Explained simply. Alexander Shvets. 2013	
<ul style="list-style-type: none">• Dive Into Design Patterns. Alexander Shvets. 2019	
<ul style="list-style-type: none">• Head First Design Patterns. Freeman et al. 2014	
<ul style="list-style-type: none">• Java Design Patterns. Vaskaran Sarcar. 2019	