

Zasady SOLID w Javie — wyjaśnienie z przykładami kodu

- Czego się nauczysz: zrozumienia pięciu zasad SOLID wraz z przykładami w języku Java.
- Po co: aby tworzyć oprogramowanie bardziej odporne na zmiany, czytelne i łatwiejsze w utrzymaniu.

Czym są zasady SOLID?

- Zestaw pięciu zasad projektowych w paradymacie obiektowym.
- Stosowanie ich poprawia: rozszerzalność, czytelność, testowalność i możliwość ponownego użycia.

Akronim SOLID oznacza:

- Single Responsibility Principle (Zasada jednej odpowiedzialności, SRP)
- Open/Closed Principle (Zasada otwarte/zamknięte, OCP)
- Liskov Substitution Principle (Zasada podstawienia Liskov, LSP)
- Interface Segregation Principle (Zasada segregacji interfejsów, ISP)
- Dependency Inversion Principle (Zasada odwrócenia zależności, DIP)

SRP — Single Responsibility Principle

- Każda klasa powinna mieć jedną, jasno określoną odpowiedzialność — jeden powód do zmiany.

Przykład naruszenia SRP:

```
public class Employee{  
    public String getDesignation(int employeeID){ // }  
    public void updateSalary(int employeeID){ // }  
    public void sendMail(){ // }  
}
```

- Powyżej klasa `Employee` ma zachowania specyficzne dla pracownika (`getDesignation`, `updateSalary`), ale także metodę `sendMail`, która wykracza poza jej odpowiedzialność.
- Rozwiązanie: przenieść wysyłanie wiadomości do osobnej klasy/usługi.

Diagram UML (Mermaid) — przed (naruszenie SRP):



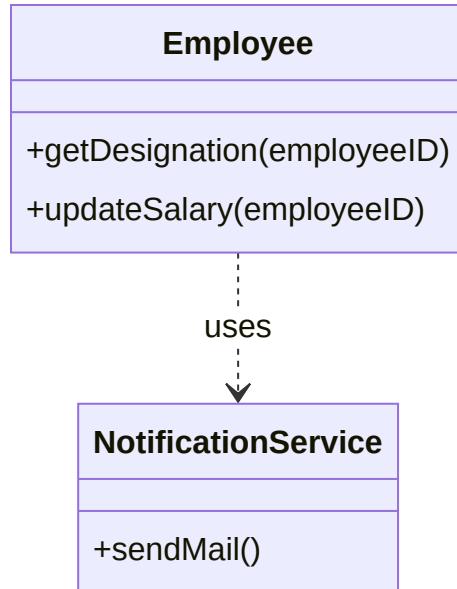
```

public class Employee{
    public String getDesignation(int employeeID){ // }
    public void updateSalary(int employeeID){ // }
}

public class NotificationService {
    public void sendMail() { // }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — po (zgodne z SRP):



OCP — Open/Closed Principle

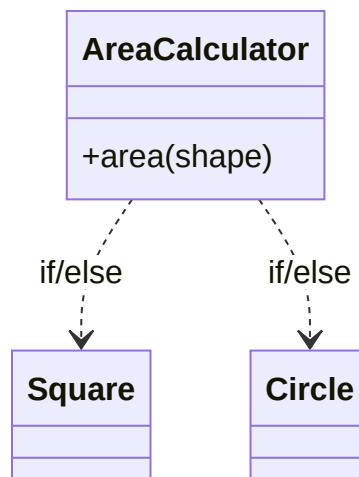
- Moduły powinny być „otwarte na rozszerzanie, zamknięte na modyfikowanie”.
- Przykład problemu: kalkulator pola rozróżnia kształty instrukcjami warunkowymi.

```

public class AreaCalculator(){
    public double area(Shape shape){
        double areaOfShape;
        if(shape instanceof Square){
            // calculate the area of Square
        } else if(shape instanceof Circle){
            // calculate the area of Circle
        }
        return areaOfShape;
    }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — przed (naruszenie OCP):



- Gdy dojdzie nowy `Shape`, musimy modyfikować kod — łamie to OCP.
- Rozwiązanie: wprowadzić interfejs, a każdy kształt niech sam zna sposób liczenia pola.

```

interface IAreaCalculator(){
    double area();
}

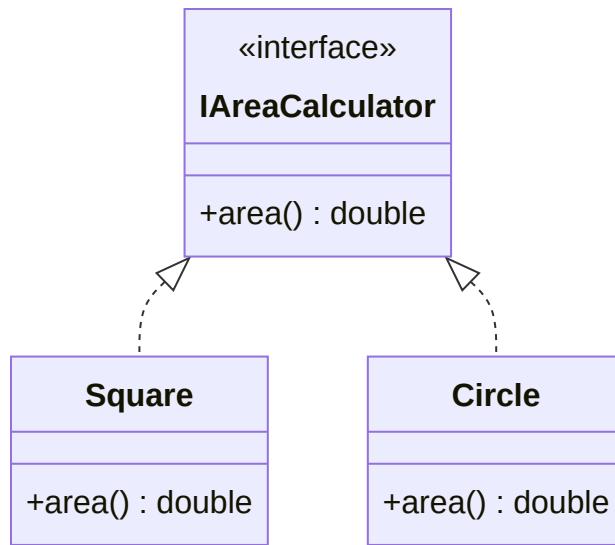
class Square implements IAreaCalculator{
    @Override
    public double area(){
        System.out.println("Calculating area for Square");
        return 0.0;
    }
}

class Circle implements IAreaCalculator{
    @Override
    public double area(){
        System.out.println("Calculating area for Circle");
        return 0.0;
    }
}

```

}

Diagram UML (Mermaid) — po (zgodne z OCP):



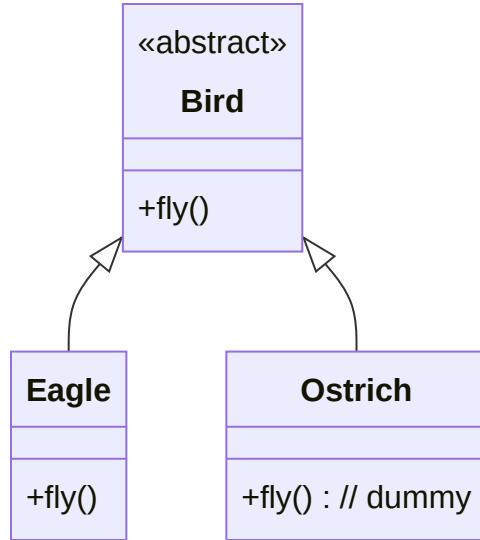
LSP — Liskov Substitution Principle

- Obiekt klasy bazowej musi dać się bezpiecznie zastąpić obiektem klasy pochodnej, nie naruszając poprawności programu.

Przykład problemu:

```
abstract class Bird{\n    abstract void fly();\n}\n\nclass Eagle extends Bird {\n    @Override\n    public void fly() { // some implementation }\n}\n\nclass Ostrich extends Bird {\n    @Override\n    public void fly() { // dummy implementation }\n}
```

Diagram UML (Mermaid) — przed (naruszenie LSP):



- Ostrich (struś) nie potrafi latać, więc jest zmuszony do „atrapy” metody `fly()` — łamie to LSP.
- Rozwiązanie: rozdzielić hierarchię na ptaki latające i nielatające.

```

abstract class FlyingBird{
    abstract void fly();
}

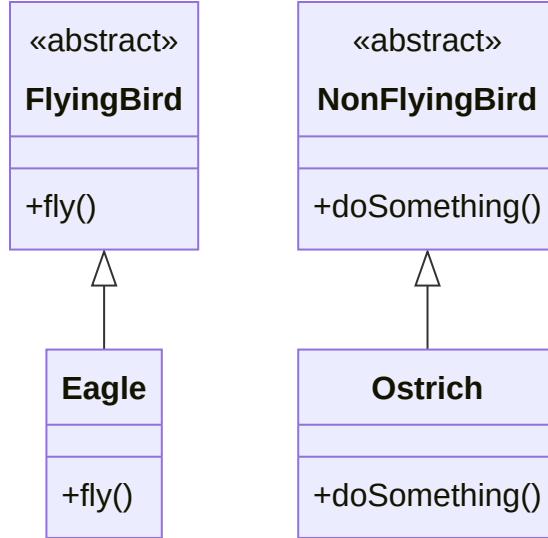
abstract class NonFlyingBird{
    abstract void doSomething();
}

class Eagle extends FlyingBird {
    @Override
    public void fly() { // some implementation }
}

class Ostrich extends NonFlyingBird {
    @Override
    public void doSomething() { // some implementation }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — po (zgodne z LSP):



ISP — Interface Segregation Principle

- Twórz małe, wyspecjalizowane interfejsy — klient nie powinien być zmuszany do implementowania metod, których nie potrzebuje.

Przykład problemu (za duży interfejs):

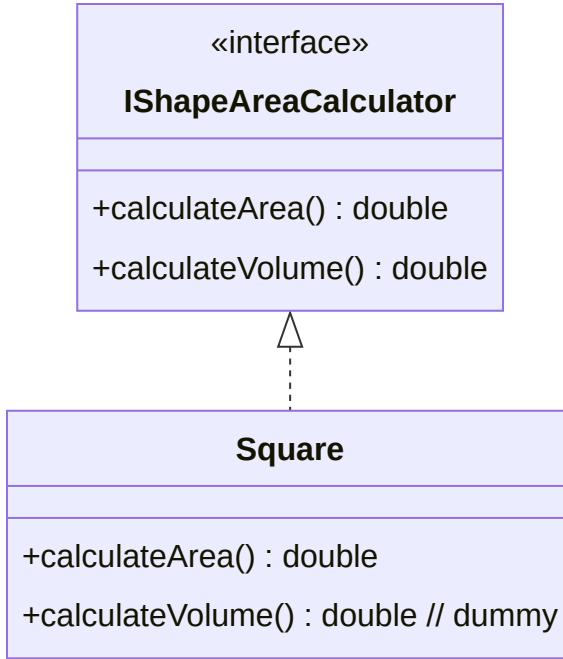
```

interface IShapeAreaCalculator(){
    double calculateArea();
    double calculateVolume();
}

class Square implements IShapeAreaCalculator{
    double calculateArea(){ // calculate the area }
    double calculateVolume(){ // dummy implementation }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — przed (naruszenie ISP):



- `Square` nie ma objętości, a jednak musi implementować `calculateVolume()` .
- Rozwiązanie: rozdzielić interfejsy.

```

interface IAreaCalculator {
    double calculateArea();
}

interface IVolumeCalculator {
    double calculateVolume();
}

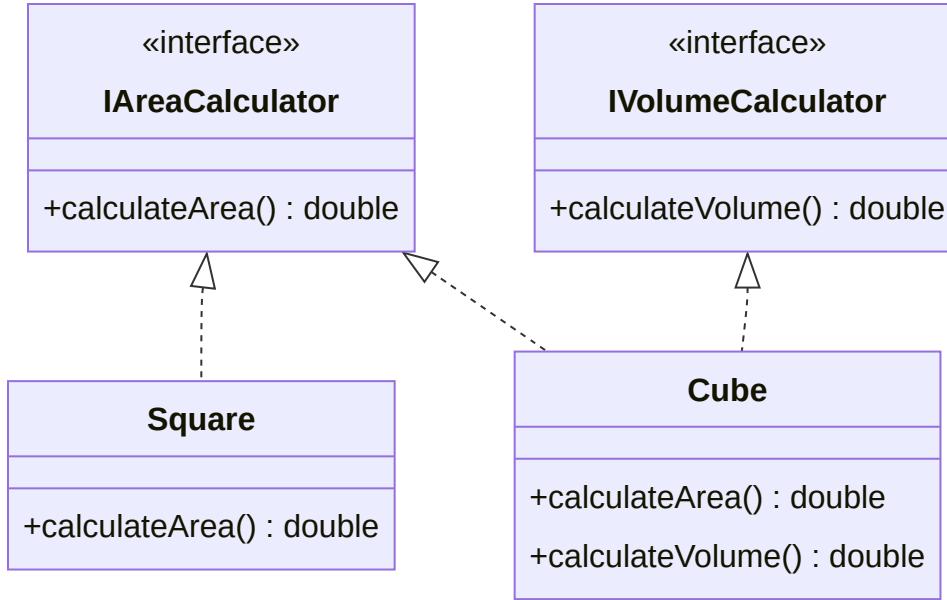
class Square implements IAreaCalculator {
    @Override
    public double calculateArea() { // calculate the area }
}

class Cube implements IAreaCalculator, IVolumeCalculator {
    @Override
    public double calculateArea() { // calculate the area }

    @Override
    public double calculateVolume() { // calculate the volume }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — po (zgodne z ISP):



DIP — Dependency Inversion Principle

- Moduły wysokiego poziomu nie powinny zależeć od modułów niskiego poziomu.
- Zależności powinny kierować się przez abstrakcje (luźne powiązanie).

Przykład zależności od szczegółu (złe):

```

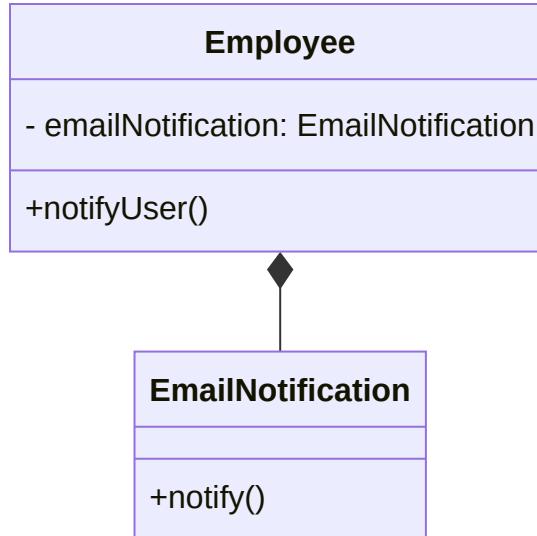
public interface Notification {
    void notify();
}

public class EmailNotification implements Notification {
    public void notify() {
        System.out.println("Sending notification via email");
    }
}

public class Employee {
    private EmailNotification emailNotification;
    public Employee(EmailNotification emailNotification) {
        this.emailNotification = emailNotification;
    }
    public void notifyUser() {
        emailNotification.notify();
    }
}

```

Diagram UML (Mermaid) — przed (naruszenie DIP):



- **Employee** zależy bezpośrednio od **EmailNotification** (szczegół) — to łamie DIP.

Rozwiązanie: zależeć od abstrakcji:

```

public interface Notification{
    public void notify();
}

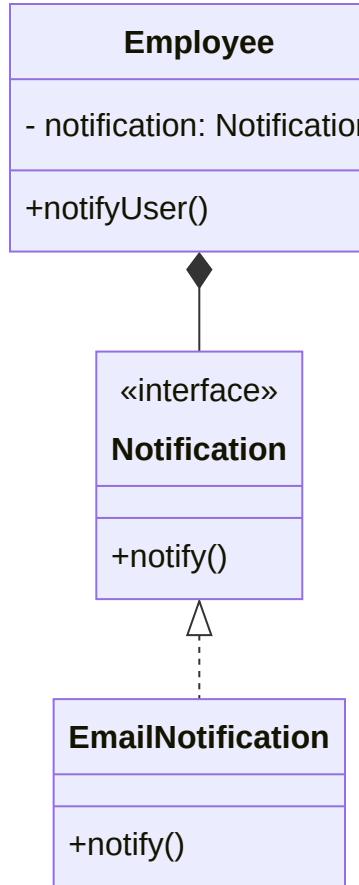
public class Employee{
    private Notification notification;
    public Employee(Notification notification){
        this.notification = notification;
    }
    public void notifyUser(){
        notification.notify();
    }
}

public class EmailNotification implements Notification{
    public void notify(){
        //implement notification via email
    }
}

public static void main(String [] args){
    Notification notification = new EmailNotification();
    Employee employee = new Employee(notification);
    employee.notifyUser();
}

```

Diagram UML (Mermaid) — po (zgodne z DIP):



- Teraz mamy luźne powiązanie: `Employee` zależy od interfejsu, a nie od konkretnej implementacji.
- Zmiana rodzaju powiadomienia wymaga dostarczenia innej implementacji `Notification` .

Podsumowanie

- SRP: jedna odpowiedzialność na klasę.
- OCP: rozszerzaj bez modyfikowania istniejącego kodu.
- LSP: podklasy muszą zachowywać kontrakt klasy bazowej.
- ISP: preferuj mniejsze interfejsy dopasowane do potrzeb klienta.
- DIP: zależ od abstrakcji, nie od szczegółów.