Indice

12 – Design pattern

I **design pattern** derivano dalle idee proposte da Christopher Alexander, che suggerì l'**esistenza di** alcuni **schemi di progettazione comuni**, che erano **intrinsecamente gradevoli ed efficaci**.

Per **schema** si intende la **descrizione di un problema** e l'**essenza** della **sua soluzione**, in modo che la soluzione possa essere riutilizzata in diverse impostazioni.

Il design pattern si potrebbe definire come una descrizione delle conoscenze e delle esperienze accumulate, una soluzione sicura a un problema comune.

Esistono **tre tipi** di design pattern:

1. **Strutturali**, sono pattern che risolvono, a livello di struttura di classi, problemi ricorrenti. Semplificano la gestione di strutture complesse di classi;
2. **Creazionali**, sono pattern che risolvono, a livello di oggetti, problemi ricorrenti. Semplificano le istanziazioni di oggetti;
3. **Comportamentali**, sono pattern che consentono di definire comportamenti tra oggetti di classi diverse.

Gli **schemi** sono un modo di riutilizzare le conoscenze e le esperienze di altri progettisti; di solito sono associati alla progettazione orientata agli oggetti.

La Gang of Four ha definito i **quattro elementi fondamentali degli schemi di progettazione**:

1. **Nome significativo** per riferirsi allo schema;
2. Una **descrizione dell'area del problema** per spiegare quando lo schema può essere applicato;
3. Una **descrizione delle parti della soluzione** del progetto, delle loro relazioni e responsabilità. Non è una descrizione concreta del progetto; è un modello per una soluzione del progetto che può essere istanziata in diversi modi. Viene solitamente espressa graficamente e mostra le relazioni tra gli oggetti e le classi degli oggetti;
4. Una **dichiarazione delle conseguenze** (risultati e compromessi) **dell'applicazione dello schema**. Questo può aiutare i progettisti a capire se uno schema può essere applicato efficacemente a una particolare situazione.

Gamma e i suoi coautori hanno suddiviso la descrizione di un problema in motivazione (una descrizione del perché lo schema è utile) e applicabilità (una descrizione dei casi in cui può essere applicato lo schema). La descrizione della soluzione include la struttura dello schema, i partecipanti, le collaborazioni e l'implementazione.

In figura viene presentato lo schema descrittivo e le successive presentazioni grafiche dello stesso insieme di dati.

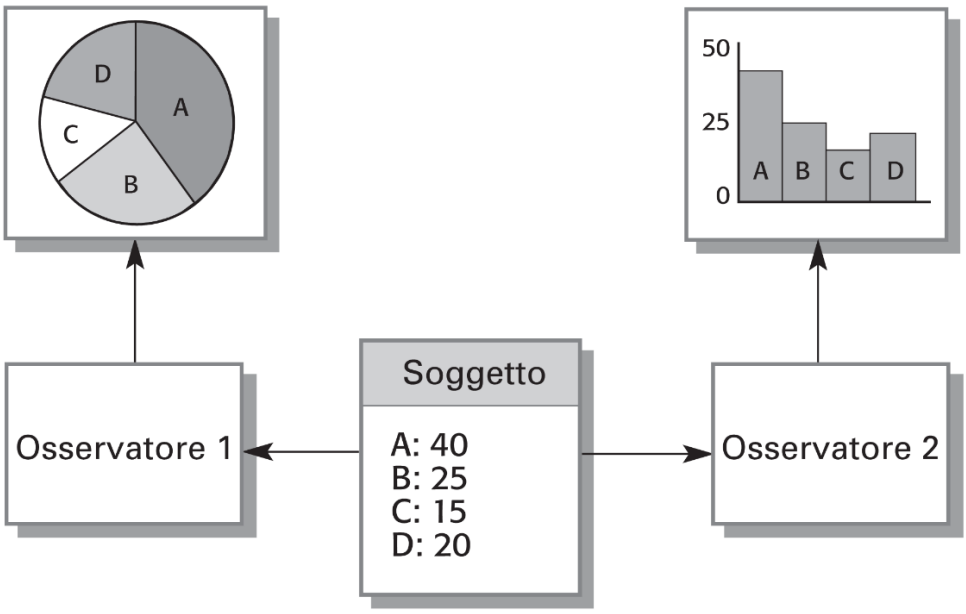
Nome del pattern: Observer

Descrizione: separa la visualizzazione dello stato di un oggetto dall'oggetto stesso e permette di fornire visualizzazioni alternative. Quando lo stato dell'oggetto cambia, tutte le visualizzazioni sono notificate automaticamente e aggiornate per riflettere il cambiamento.

Descrizione del problema: in molte situazioni è necessario fornire visualizzazioni multiple di alcune informazioni di stato, come le visualizzazioni grafiche e tabulari. Non tutte queste possono essere note quando si specificano le informazioni. Tutte le visualizzazioni alternative possono supportare le interazioni e, quando lo stato cambia, devono essere aggiornate tutte. Questo schema può essere utilizzato in tutti i casi in cui è richiesto più di un formato di visualizzazione delle informazioni di stato e quando non è necessario che l'oggetto che mantiene tali informazioni conosca i formati specifici di visualizzazione utilizzati.

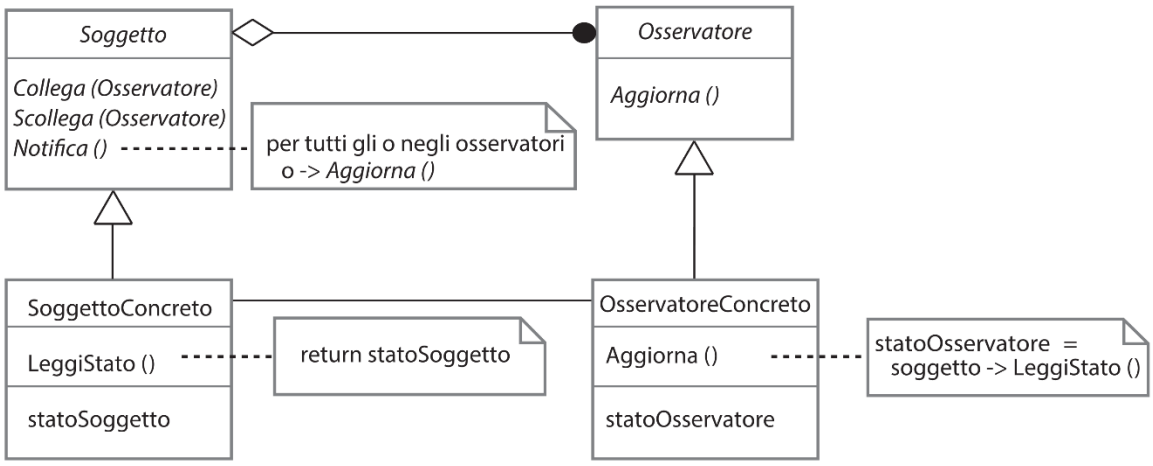
Descrizione della soluzione: definisce due oggetti astratti, Soggetto e Osservatore, e due oggetti concreti, SoggettoConcreto e OsservatoreConcreto, che ereditano gli attributi dei relativi oggetti astratti. Lo stato da visualizzare è mantenuto nel SoggettoConcreto, che eredita anche le operazioni dal Soggetto che permettono di aggiungere e rimuovere gli Osservatori (ciascun osservatore corrisponde a una visualizzazione) e inviare una notifica quando lo stato cambia.
L'OggettoConcreto conserva una copia dello stato del SoggettoConcreto e implementa l'interfaccia Aggiorna() dell'Osservatore che permette alle varie copie di essere aggiornate. L'OsservatoreConcreto visualizza automaticamente lo stato e riflette le modifiche quando lo stato viene aggiornato.
Il modello UML dello schema è illustrato nella Figura 7.12.

Conseguenze: il soggetto conosce soltanto l'Osservatore astratto, ma non conosce i dettagli della classe concreta; dunque c'è un accoppiamento minimo tra questi oggetti. A causa di questa mancanza di conoscenza, le ottimizzazioni che migliorano le prestazioni della visualizzazione sono impraticabili. Le modifiche del soggetto possono causare una serie di aggiornamenti degli osservatori, alcuni dei quali potrebbero non essere necessari.



Le **rappresentazioni grafiche** sono **utilizzate per illustrare le classi di oggetti negli schemi e le loro relazioni**. Queste rappresentazioni **sono un supplemento alla descrizione degli schemi** e **aggiungono nuovi dettagli alla descrizione della soluzione**.

La seguente figura è la rappresentazione dello schema Observer nel linguaggio UML.



Gli schemi di progettazione sono una grande idea, ma occorre esperienza di progettazione del software per poterli utilizzare efficacemente. Occorre saper riconoscere i casi in cui uno schema può essere applicato.

12.01 – Singleton pattern

Il singleton pattern, di tipo **creazionale**, è il miglior modo per creare un oggetto.

Questo pattern invoca una sola classe, la quale è responsabile della creazione di un solo e unico oggetto. Inoltre, la classe mette a disposizione un metodo per accedere al suo unico oggetto, al quale può essere fatto l'accesso senza necessità di istanziare l'oggetto della classe (si vedano gli esempi successivi per comprendere meglio).

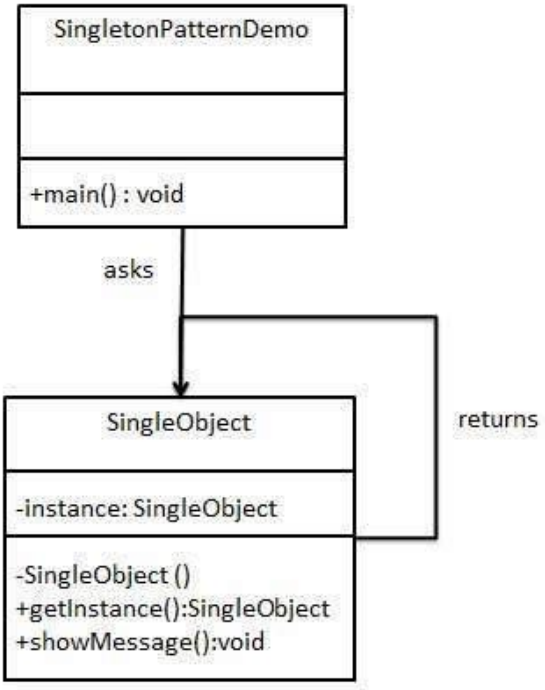
Implementazione

L'implementazione prevedere la creazione di una classe chiamata "SingleObject". Essa ha il suo **costruttore privato** e ha una istanza di sé stesso di tipo "static".

La classe "SingleObject" fornisce un metodo statico per ottenere la sua istanza statica all'esterno della classe.

La classe "SingletonPatternDemo" è una classe demo che utilizza la classe "SingleObject" per ottenre un oggetto "SingleObject".

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Viene creata una classe di tipo “Singleton”. Quindi, il file *SingleObject.java*:

```
public class SingleObject {

    //create an object of SingleObject
    private static SingleObject instance = new SingleObject();

    //make the constructor private so that this class cannot be
    //instantiated
    private SingleObject(){}

    //Get the only object available
    public static SingleObject getInstance(){
        return instance;
    }

    public void showMessage(){
        System.out.println("Hello World!");
    }
}
```

Passo 2

Dalla classe demo (*SingletonPatternDemo.java*), si ottiene solamente l’oggetto della classe singleton.

```
public class SingletonPatternDemo {
    public static void main(String[] args) {

        //illegal construct
        //Compile Time Error: The constructor SingleObject() is not visible
        //SingleObject object = new SingleObject();

        //Get the only object available
        SingleObject object = SingleObject.getInstance();

        //show the message
        object.showMessage();
    }
}
```

Output

Hello World!

12.02 – Observer pattern

Il pattern "Observer" viene utilizzato quando c'è una relazione di tipo "uno-a molti" tra gli oggetti, per esempio se un oggetto viene modificato, i suoi oggetti dipendenti vengono modificati automaticamente.

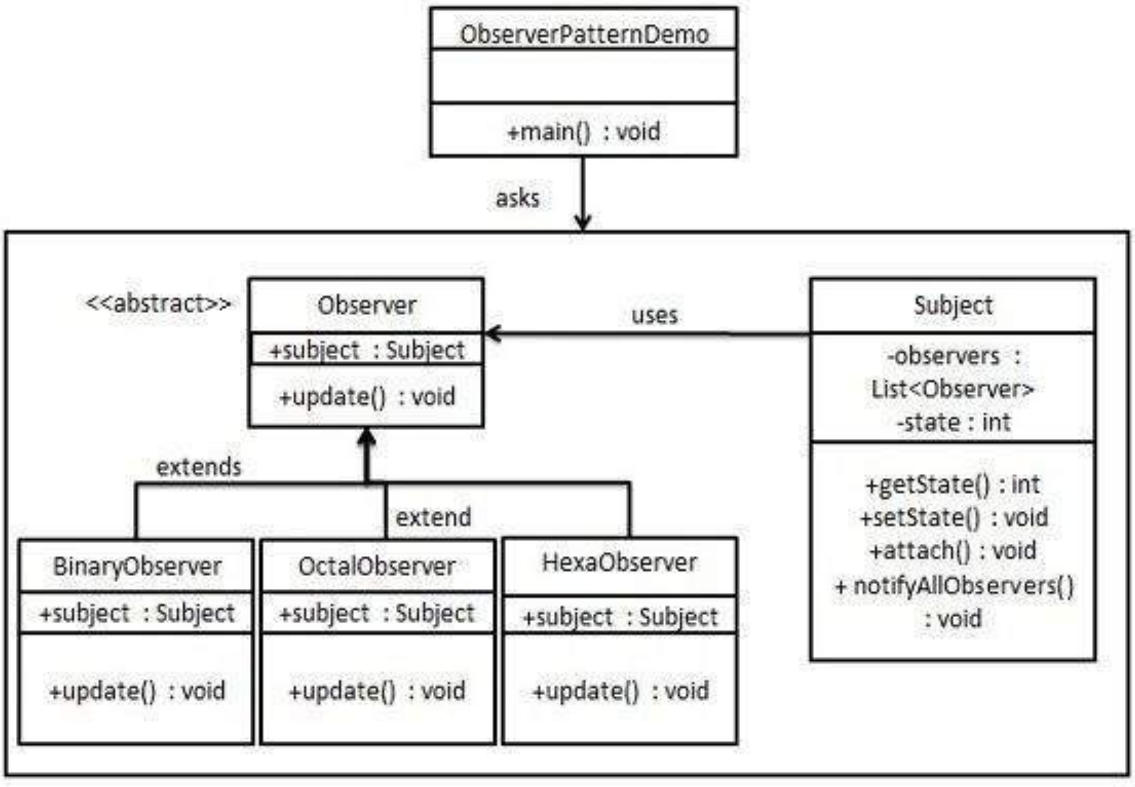
Questo pattern rientra nella categoria **comportamentale**.

Implementazione

Il pattern "Observer" utilizza tre classi di tipo "attore": *Subject*, *Observer* e *Client*. La classe *Subject* è un oggetto avente metodi che consentono di attaccare e staccare *observer* da un oggetto di tipo *client*. Si crea una classe astratta (*abstract*) chiamata *Observer* e una classe concreta chiamata *Subject* che è l'estensione della classe *Observer*.

La classe demo *ObserverPatternDemo* utilizzerà *Subject* e l'oggetto della classe per mostrare il pattern in questione in azione.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Viene creata la classe *Subcject*:

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class Subject {

    private List<Observer> observers = new ArrayList<Observer>();
    private int state;

    public int getState() {
        return state;
    }

    public void setState(int state) {
        this.state = state;
        notifyAllObservers();
    }

    public void attach(Observer observer) {
        observers.add(observer);
    }

    public void notifyAllObservers() {
        for (Observer observer : observers) {
            observer.update();
        }
    }
}
```

Passo 2

Viene creata la classe *Observer*:

```
public abstract class Observer {
    protected Subject subject;
    public abstract void update();
}
```

Passo 3

Vengono create le classi concrete *BinaryObserver*, *OctalObserver*, *HexaObserver*:

```
public class BinaryObserver extends Observer{

    public BinaryObserver(Subject subject){
        this.subject = subject;
        this.subject.attach(this);
    }

    @Override
    public void update() {
        System.out.println("Binary String: " +
Integer.toBinaryString(subject.getState()));
    }
}
```

```
public class OctalObserver extends Observer{

    public OctalObserver(Subject subject){
        this.subject = subject;
        this.subject.attach(this);
    }
    @Override
    public void update() {
        System.out.println("Octal String: " +
Integer.toOctalString(subject.getState()));
    }
}


public class HexaObserver extends Observer{

    public HexaObserver(Subject subject){
        this.subject = subject;
        this.subject.attach(this);
    }

    @Override
    public void update() {
        System.out.println("Hex String: " +
                Integer.toHexString(subject.getState()).toUpperCase());
    }
}
```

Passo 4

Si utilizza *Subject* e oggetti *observer*:

```
public class ObserverPatternDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Subject subject = new Subject();

        new HexaObserver(subject);
        new OctalObserver(subject);
        new BinaryObserver(subject);

        System.out.println("First state change: 15");
        subject.setState(15);
        System.out.println("Second state change: 10");
        subject.setState(10);
    }
}
```

Output

First state change: 15

Hex String: F

Octal String: 17

Binary String: 1111

Second state change: 10

Hex String: A

Octal String: 12

Binary String: 1010

12.03 – Template pattern

Nel pattern "template", una classe astratta espone modi/templates definiti per eseguire i suoi metodi. Le sue sottoclassi possono eseguire l'*override*, ma l'invocazione deve essere effettuata nello stesso modo in cui viene fatto nella classe astratta.

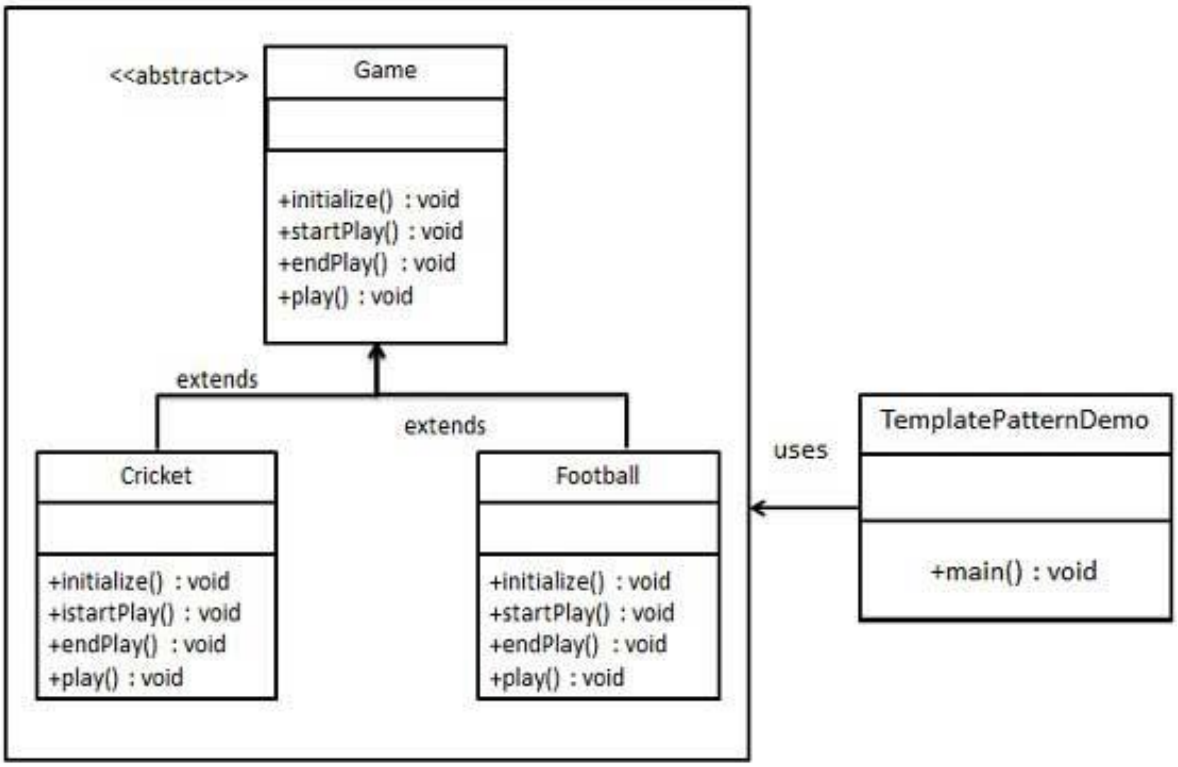
Questo pattern appartiene alla categoria **comportamentale**.

Implementazione

Si crea una classe astratta *Game* definendo le operazioni con un metodo impostato a "final" così da evitare l'*override*. Le classi *Cricket* e *Football* estendono *Game* ed eseguono l'*override* dei suoi metodi.

La classe demo *TemplatePatternDemo* utilizzerà la classe *Game* per dimostrare questo pattern.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di una classe astratta con un metodo template definito a “final”:

```
public abstract class Game {
    abstract void initialize();
    abstract void startPlay();
    abstract void endPlay();

    //template method
    public final void play() {
        //initialize the game
        initialize();

        //start game
        startPlay();

        //end game
        endPlay();
    }
}
```

Passo 2

Creazione di classi che estendono *Game*:

```
public class Cricket extends Game{
    @Override
    void endPlay() {
        System.out.println("Cricket Game Finished!");
    }
    @Override
    void initialize() {
        System.out.println("Cricket Game Initialized! Start playing.");
    }
    @Override
    void startPlay() {
        System.out.println("Cricket Game Started. Enjoy the game!");
    }
}


public class Football extends Game{

    @Override
    void endPlay() {
        System.out.println("Football Game Finished!");
    }

    @Override
    void initialize() {
        System.out.println("Football Game Initialized! Start playing.");
    }

    @Override
    void startPlay() {
        System.out.println("Football Game Started. Enjoy the game!");
    }
}
```

Passo 3

Utilizzo del template *play* di *Game* per dimostrare un modo di giocare:

```
public class TemplatePatternDemo {
    public static void main(String[] args) {

        Game game = new Cricket();
        game.play();
        System.out.println();
        game = new Football();
        game.play();
    }
}
```

Output

Cricket Game Initialized! Start playing.

Cricket Game Started. Enjoy the game!

Cricket Game Finished!

Football Game Initialized! Start playing.

Football Game Started. Enjoy the game!

Football Game Finished!

12.04 – Factory pattern

Il factory pattern è uno dei design pattern più utilizzati in Java. Questo tipo risiede nella categoria **creazionale** poiché fornisce la metodologia migliore per creare un oggetto.

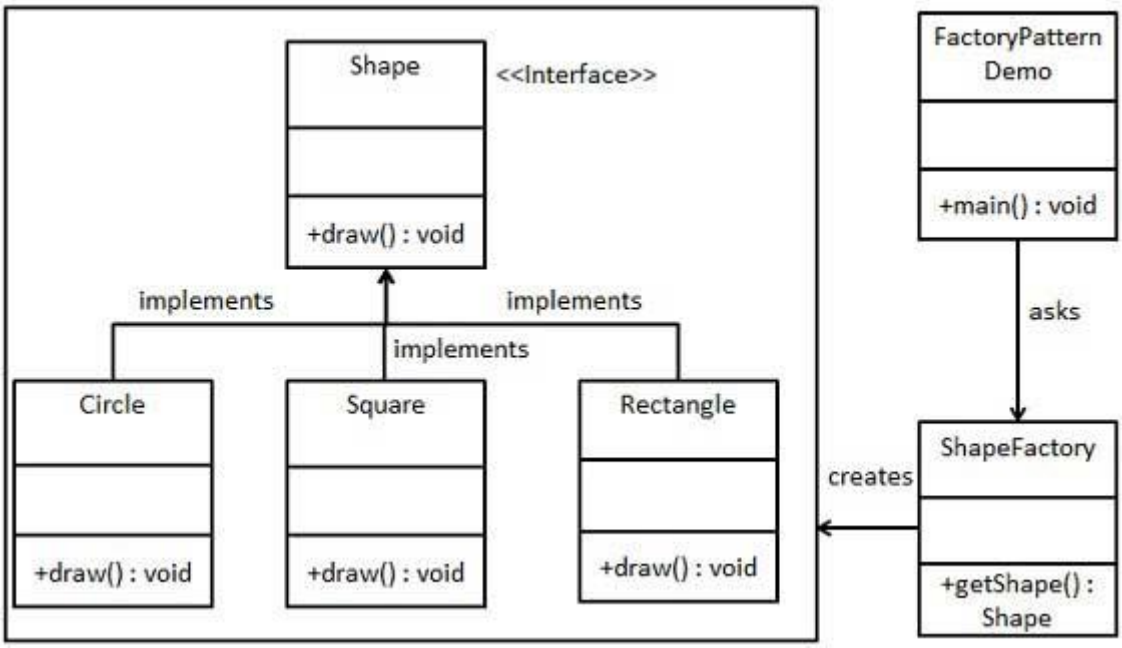
Nel factory pattern, si crea un oggetto senza esporre la logica della creazione al *client* e ci si riferisce ad esso utilizzando un'interfaccia comune.

Implementazione

Viene creata un'interfaccia chiamata *Shape* e le altre classi implementano l'interfaccia. Una classe factory chiamata *ShapeFactory* è definita di seguito.

La classe demo *FactoryPatternDemo* utilizza *ShapeFactory* per ottenere un oggetto *Shape*. Vengono passate informazioni (*CIRCLE / RECTANGLE / SQUARE*) alla classe *ShapeFactory* per ottenere il tipo necessario.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di un'interfaccia *Shape*:

```
public interface Shape {
    void draw();
}
```

Passo 2

Creazione di classi che implementino l'interfaccia:

```
public class Rectangle implements Shape{

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Rectangle::draw() method.");
    }
}


public class Square implements Shape{

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Square::draw() method.");
    }
}


public class Circle implements Shape{

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Circle::draw() method.");
    }
}
```

Passo 3

Creazione di una *Factory* per generare oggetti, per le classi, basati sulle informazioni fornite:

```
public class ShapeFactory {

    //use getShape method to get object of type shape
    public Shape getShape(String shapeType){
        if(shapeType == null){
            return null;
        }
        if(shapeType.equalsIgnoreCase("CIRCLE")){
            return new Circle();
        } else if(shapeType.equalsIgnoreCase("RECTANGLE")){
            return new Rectangle();
        } else if(shapeType.equalsIgnoreCase("SQUARE")){
            return new Square();
        }

        return null;
    }
}
```

Passo 4

Utilizzo della *Factory* per ottenere l'oggetto di una classe passando un'informazione come il tipo:

```
public class FactoryPatternDemo {

    public static void main(String[] args) {
        ShapeFactory shapeFactory = new ShapeFactory();

        //get an object of Circle and call its draw method.
        Shape shape1 = shapeFactory.getShape("CIRCLE");

        //call draw method of Circle
        shape1.draw();

        //get an object of Rectangle and call its draw method.
        Shape shape2 = shapeFactory.getShape("RECTANGLE");

        //call draw method of Rectangle
        shape2.draw();

        //get an object of Square and call its draw method.
        Shape shape3 = shapeFactory.getShape("SQUARE");

        //call draw method of circle
        shape3.draw();
    }
}
```

Output

Inside Circle::draw() method.

Inside Rectangle::draw() method.

Inside Square::draw() method.

12.05 – Abstract Factory pattern

L'abstract factory pattern lavora intorno una super-factory la quale crea altre factories. Quest'ultima è anche chiamata factory di factories. Questo tipo di design pattern è nella categoria **creazionale** e fornisce uno dei modi **migliori** per creare un oggetto.

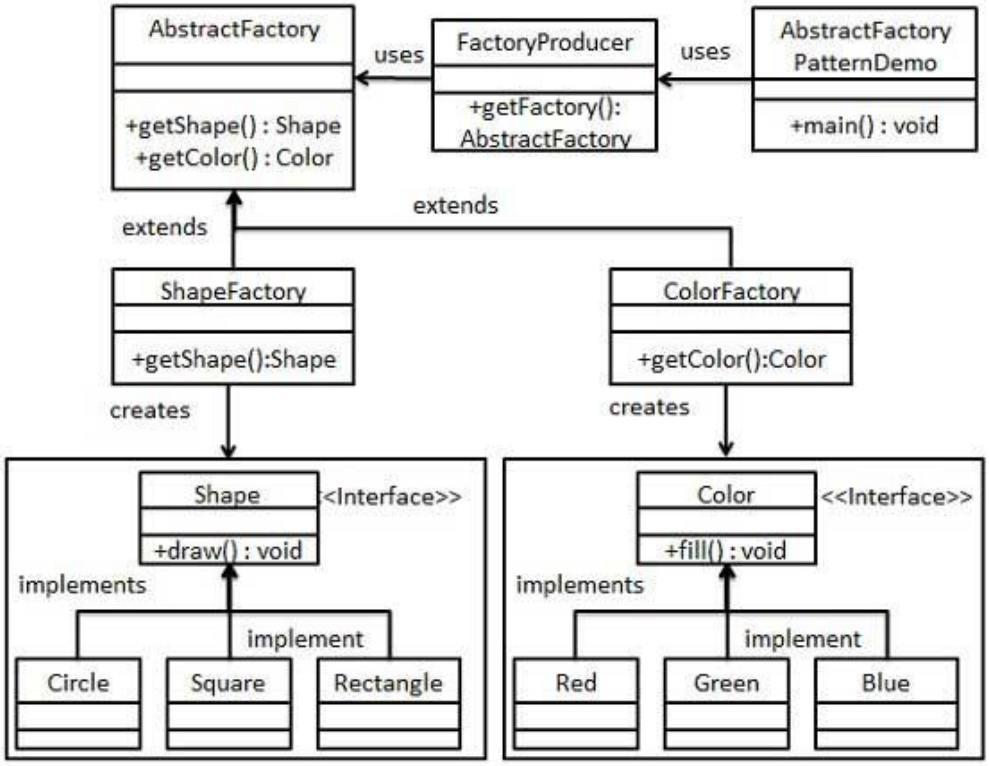
Inoltre, una interfaccia è responsabile di una creazione di una factory di oggetti correlati senza esplicitare specificatamente le loro classi. Ogni factory generata può dare gli oggetti secondo il factory pattern.

Implementazione

Vengono create due interfacce *Shape* e *Color* e delle classi che implementano queste interfacce. Quindi, si crea una classe abstract factory *AbstractFactory*. Le classi factory *ShapeFactory* e *ColorFactory* sono definite ed estendono *AbstractFactory*. Una classe factory generatrice/creatrice *FactoryProducer* viene creata.

La classe demo *AbstractFactoryPatternDemo* utilizza *FactoryProducer* per ottenere un oggetto *AbstractFactory*. Vengono passate informazioni (*CIRCLE / RECTANGLE / SQUARE*) alla classe *AbstractShapeFactory* per ottenere il tipo necessario. Inoltre, vengono passate informazioni (*RED / GREEN / BLUE* per *Color*) alla classe *AbstractFactory* per ottenere il tipo d'oggetto richiesto.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di un'interfaccia *Shape*:

```
public interface Shape {
    void draw();
}
```

Passo 2

Creazione di una classe implementando la stessa interfaccia:

```
import factory.Shape;

public class Rectangle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Rectangle::draw() method.");
    }
}

import factory.Shape;

public class Square implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Square::draw() method.");
    }
}

import factory.Shape;

public class Circle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Circle::draw() method.");
    }
}
```

Passo 3

Creazione di una interfaccia di colori:

```
public interface Color {
    void fill();
}
```

Passo 4

Creazione di una classe che implementa la stessa interfaccia:

```
public class Red implements Color{

    @Override
    public void fill() {
        System.out.println("Inside Red::fill() method.");
    }
}

public class Green implements Color{

    @Override
    public void fill() {
        System.out.println("Inside Green::fill() method.");
    }
}

public class Blue implements Color{

    @Override
    public void fill() {
        System.out.println("Inside Blue::fill() method.");
    }
}
```

Passo 5

Creazione di una classe astratta per ottenere "factories" degli oggetti *Color* e *Shape*:

```
public abstract class AbstractFactory {
    abstract Color getColor(String color);
    abstract Shape getShape(String shape);
}
```

Passo 6

Creazione di classi Factory estendendo *AbstractFactory* per generare oggetti di classi basate sulle informazioni fornite:

```
import factory.Circle;
import factory.Rectangle;
import factory.Shape;
import factory.Square;

public class ShapeFactory extends AbstractFactory{

    @Override
    public Shape getShape(String shapeType){

        if(shapeType == null){
            return null;
        }

        if(shapeType.equalsIgnoreCase("CIRCLE")){
            return new Circle();
        } else if(shapeType.equalsIgnoreCase("RECTANGLE")){
            return new Rectangle();
        } else if(shapeType.equalsIgnoreCase("SQUARE")){
            return new Square();
        }

        return null;
    }

    @Override
    Color getColor(String color) {
        return null;
    }
}

public class ColorFactory extends AbstractFactory{

    @Override
    public Shape getShape(String shapeType) {
        return null;
    }

    @Override
    Color getColor(String color) {

        if(color == null){
            return null;
        }

        if(color.equalsIgnoreCase("RED")){
            return new Red();
        }else if (color.equalsIgnoreCase("GREEN")) {
            return new Green();
        } else if (color.equalsIgnoreCase("BLUE")) {
            return new Blue();
        }

        return null;
    }
}
```

Passo 7

Creazione di un generatore di classe Factory per ottenere le “factories” passando informazioni come la forma o il colore:

```
public class FactoryProducer {
    public static AbstractFactory getFactory(String choice){

        if(choice.equalsIgnoreCase("SHAPE")){
            return new ShapeFactory();
        } else if (choice.equalsIgnoreCase("COLOR")) {
            return new ColorFactory();
        }

        return null;
    }
}
```

Passo 8

Utilizzo della *FactoryProducer* per ottenere *AbstractFactory* per ottenere "factories" di classi concrete passando informazioni come il tipo:

```
public class AbstractFactoryPatternDemo {
    public static void main(String[] args) {

        //get shape factory
        AbstractFactory shapeFactory = FactoryProducer.getFactory("SHAPE");

        //get an object of Shape Circle
        Shape shape1 = shapeFactory.getShape("CIRCLE");

        //call draw method of Shape Circle
        shape1.draw();

        //get an object of Shape Rectangle
        Shape shape2 = shapeFactory.getShape("RECTANGLE");

        //call draw method of Shape Rectangle
        shape2.draw();

        //get an object of Shape Square
        Shape shape3 = shapeFactory.getShape("SQUARE");

        //call draw method of Shape Square
        shape3.draw();

        //get color factory
        AbstractFactory colorFactory = FactoryProducer.getFactory("COLOR");

        //get an object of Color Red
        Color color1 = colorFactory.getColor("RED");

        //call fill method of Red
        color1.fill();

        //get an object of Color Green
        Color color2 = colorFactory.getColor("Green");

        //call fill method of Green
        color2.fill();

        //get an object of Color Blue
        Color color3 = colorFactory.getColor("BLUE");

        //call fill method of Color Blue
        color3.fill();
    }
}
```

Output

Inside Circle::draw() method.

Inside Rectangle::draw() method.

Inside Square::draw() method.

Inside Red::fill() method.

Inside Green::fill() method.

Inside Blue::fill() method.

12.06 – Proxy pattern

In un pattern proxy, una classe rappresenta le funzionalità di un'altra classe. Questo pattern rientra nella categoria dei pattern **strutturali**.

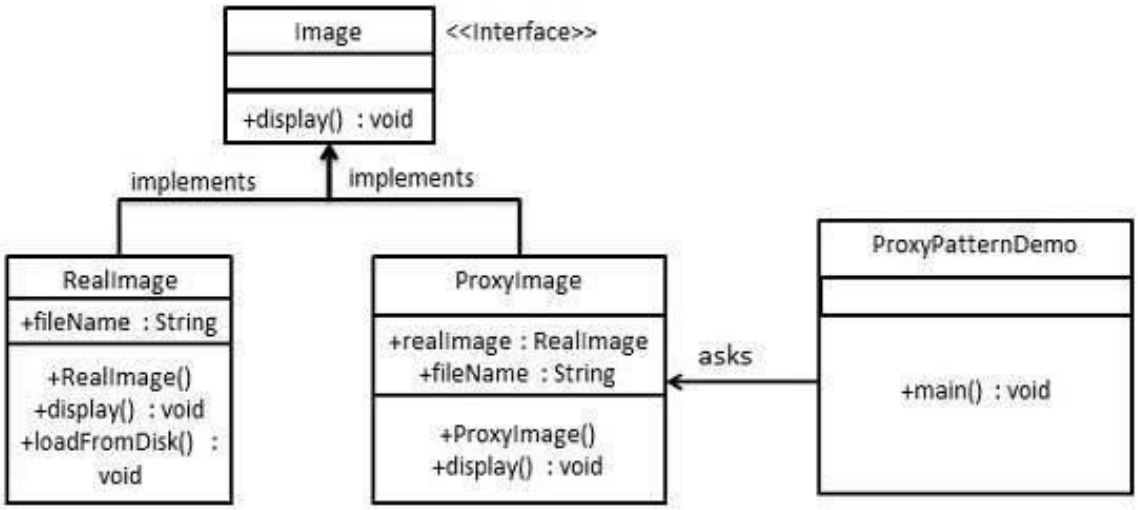
In un pattern proxy, vengono creati oggetti basati sull'oggetto originale, ma che consentono di interfacciarsi con il mondo esterno.

Implementazione

Viene creata una interfaccia *Image* e una classe che la implementa. La classe proxy *ProxyImage* riduce l'ingombro di memoria del caricamento di oggetti *RealImmage*.

La classe demo *ProxyPatternDemo* utilizza *ProxyImage* per ottenere un oggetto *Image* da caricare e mostrare a chi ne ha bisogno.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di un'interfaccia:

```
public interface Image {
    void display();
}
```

Passo 2

Creazione di una classe implementando l'interfaccia:

```
public class RealImage implements Image{

    private String fileName;

    public RealImage(String fileName){
        this.fileName = fileName;
        loadFromDisk(fileName);
    }

    @Override
    public void display(){
        System.out.println("Displaying " + fileName);
    }

    private void loadFromDisk(String fileName){
        System.out.println("Loading " + fileName);
    }
}

public class ProxyImage implements Image{

    private RealImage realImage;
    private String fileName;

    public ProxyImage(String fileName){
        this.fileName = fileName;
    }

    @Override
    public void display(){
        if(realImage == null){
            realImage = new RealImage(fileName);
        }
        realImage.display();
    }
}
```

Passo 3

Utilizzo della classe *ProxyImage* per ottenere l'oggetto della classe *RealImage* quando richiesto:

```
public class ProxyPatternDemo {

    public static void main(String[] args) {
        Image image = new ProxyImage("test_10mb.jpg");

        //image will be loaded from disk
        image.display();
        System.out.println("");

        //image will not be loaded from disk
        image.display();
    }
}
```

Output

Loading test_10mb.jpg

Displaying test_10mb.jpg

Displaying test_10mb.jpg

12.07 – Iterator pattern

Il pattern iterator è molto utilizzato in java e in .Net. Lo scopo principale è quello di avere un accesso agli elementi di una collezione di oggetti in maniera sequenziale senza nessun bisogno di conoscere la sua sottostante rappresentazione.

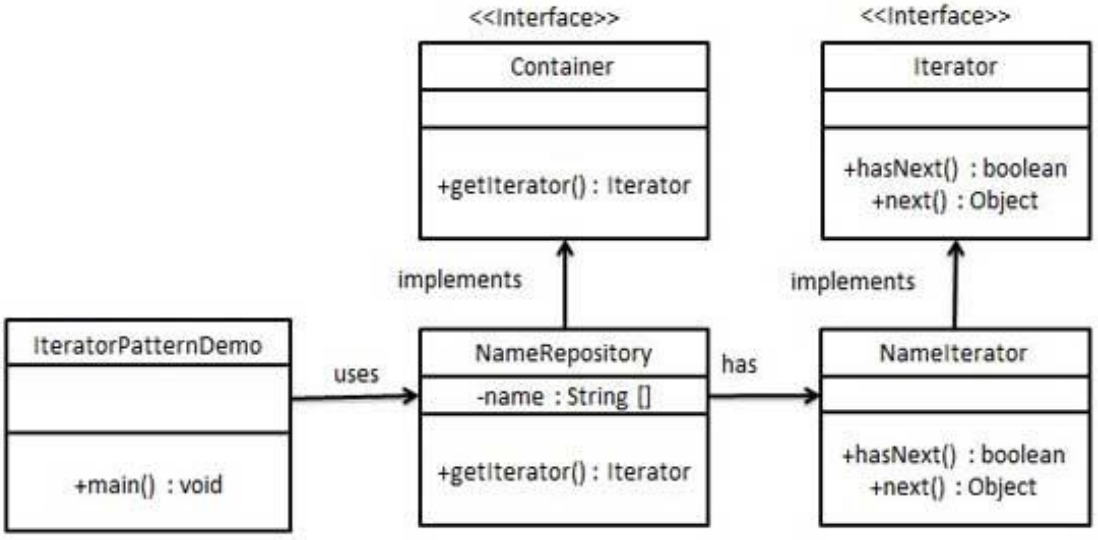
Il pattern iterator risiede nella categoria **comportamentale**.

Implementazione

Viene creata una interfaccia *Iterator* la quale descrive i metodi di navigazione e una interfaccia *Container* la quale ritorna l'iteratore. Le classi implementano l'interfaccia *Container* che sarà responsabile di implementare l'interfaccia *Iterator* e di utilizzarla.

La classe demo *IteratorPatternDemo* utilizzerà *NamesRepository*, una implementazione di una classe che stamperà un *Names* salvato come *collection* in *NamesRepository*.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di interfacce:

```
public interface Iterator {
    public boolean hasNext();
    public Object next();
}

public interface Container {
    public Iterator getIterator();
}
```

Passo 2

Creazione di una classe che implementa l'interfaccia *Container*. Questa classe ha una classe interna *NameIterator* che implementa l'interfaccia *Iterator*:

```
public class NameRepository implements Container {
    public String names[] = {"Robert", "John", "Julie", "Lora"};

    @Override
    public Iterator getIterator() {
        return new NameIterator();
    }

    private class NameIterator implements Iterator {

        int index;

        @Override
        public boolean hasNext() {
            if(index < names.length){
                return true;
            }
            return false;
        }

        @Override
        public Object next() {
            if(this.hasNext()){
                return names[index++];
            }
            return null;
        }
    }
}
```

Passo 3

Utilizzo di *NameRepository* per ottenere l'iteratore e stampare i nomi:

```
public class IteratorPatternDemo {

    public static void main(String[] args) {
        NameRepository nameRepository = new NameRepository();

        for(Iterator iter = nameRepository.getIterator(); iter.hasNext();){
            String name = (String)iter.next();
            System.out.println("Name : " + name);
        }
    }
}
```

Output

Name : Robert

Name : John

Name : Julie

Name : Lora

12.08 – Facade pattern

Il pattern facade nasconde le complessità del sistema e fornisce un'interfaccia al *client*, il quale può accedere al sistema. Questo tipo di design pattern fa parte della categoria **strutturale** poiché aggiunge un'interfaccia ad un sistema esistente per nascondere le sue complessità.

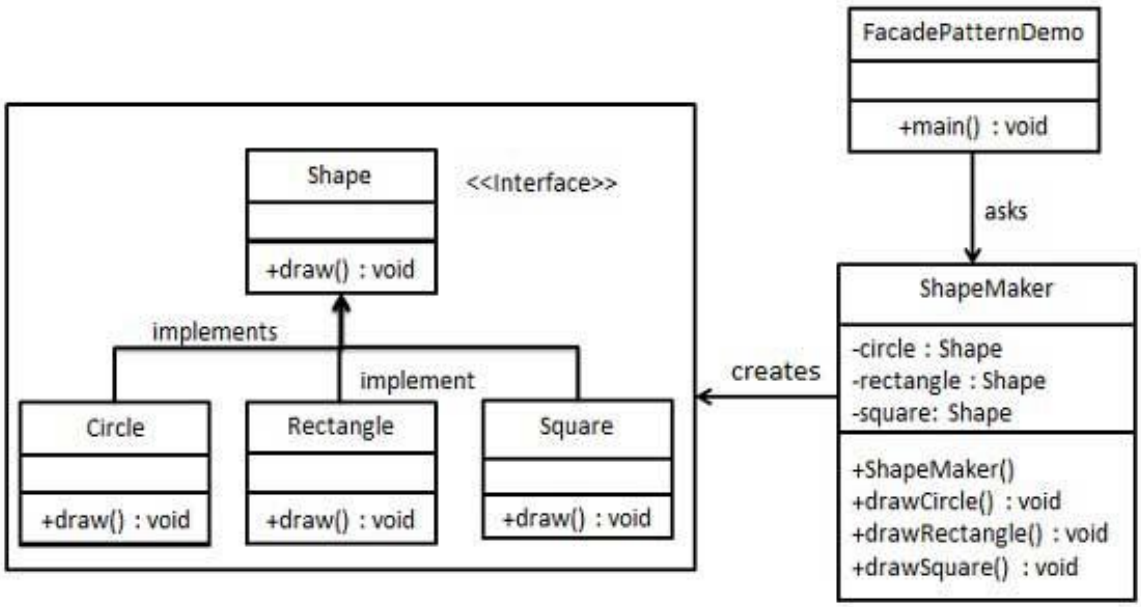
Questo pattern richiede una singola classe che si occuperà di semplificare i metodi richiesti dal *client* e delegare le chiamate ai metodi di classi di sistema esistenti.

Implementazione

Viene creata un'interfaccia *Shape* e una classe che la implementi. Una classe *facade ShapeMaker* è definita per delegare le chiamate degli utenti a queste classi.

La classe demo *FacadePatternDemo* utilizza la classe *ShapeMaker* per mostrare i risultati.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di un'interfaccia:

```
public interface Shape {
    void draw();
}
```

Passo 2

Creazione di una classe che implementi l'interfaccia precedente:

```
public class Rectangle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Rectangle::draw() method.");
    }
}

public class Square implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Square::draw() method.");
    }
}

public class Circle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Circle::draw() method.");
    }
}
```

Passo 3

Creazione di una classe facade:

```
public class ShapeMaker {
    private Shape circle;
    private Shape rectangle;
    private Shape square;

    public ShapeMaker() {
        circle = new Circle();
        rectangle = new Rectangle();
        square = new Square();
    }

    public void drawCircle(){
        circle.draw();
    }
    public void drawRectangle(){
        rectangle.draw();
    }
    public void drawSquare(){
        square.draw();
    }
}
```

Passo 4

Utilizzo della classe facade per disegnare vari tipi di forme:

```
public class FacadePatternDemo {
    public static void main(String[] args){
        ShapeMaker shapeMaker = new ShapeMaker();

        shapeMaker.drawCircle();
        shapeMaker.drawRectangle();
        shapeMaker.drawSquare();
    }
}
```

Output

Inside Circle::draw() method.

Inside Rectangle::draw() method.

Inside Square::draw() method.

12.09 – Decorator pattern

Il pattern decorator consente ad un utente di aggiungere nuove funzionalità ad un oggetto esistente senza alterare la sua struttura. Il decorator pattern rientra nella categoria **strutturale** poiché agisce come un *wrapper* di una classe esistente.

Questo pattern richiede una singola classe che si occuperà di semplificare i metodi richiesti dal *client* e delegare le chiamate ai metodi di classi di sistema esistenti.

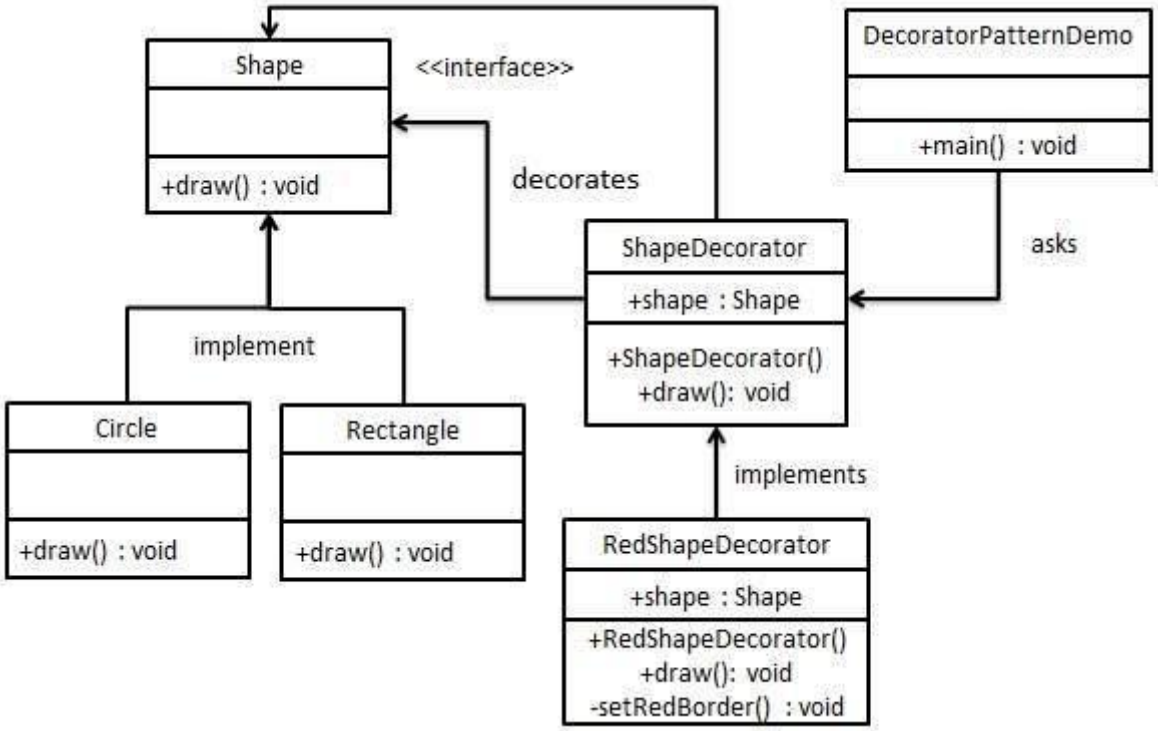
Implementazione

Viene creata un'interfaccia *Shape* e una classe che la implementi. Viene creata una classe astratta *decorator ShapeDecorator* che implementa l'interfaccia *Shape* e ha gli oggetti *Shape* come sue variabili.

RedShapeDecorator è una classe che implementa *ShapeDecorator*.

DecoratorPatternDemo è la classe demo che utilizza *RedShapeDecorator* per decorare gli oggetti *Shape*.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di un'interfaccia:

```
public interface Shape {
    void draw();
}
```

Passo 2

Creazione di classi che implementano la stessa interfaccia:

```
public class Rectangle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Rectangle::draw() method.");
    }
}

public class Circle implements Shape {

    @Override
    public void draw() {
        System.out.println("Inside Circle::draw() method.");
    }
}
```

Passo 3

Creazione di una classe *decorator* astratta che implementa l'interfaccia *Shape*:

```
public abstract class ShapeDecorator implements Shape{
    protected Shape decoratedShape;

    public ShapeDecorator(Shape decoratedShape){
        this.decoratedShape = decoratedShape;
    }

    public void draw(){
        decoratedShape.draw();
    }
}
```

Passo 4

Creazione di una classe *decorator* che estende la classe *ShapeDecorator*:

```
public class RedShapeDecorator extends ShapeDecorator {

    public RedShapeDecorator(Shape decoratedShape) {
        super(decoratedShape);
    }

    @Override
    public void draw() {
        decoratedShape.draw();
        setRedBorder(decoratedShape);
    }

    private void setRedBorder(Shape decoratedShape){
        System.out.println("Border Color: Red");
    }
}
```

Passo 5

Utilizzo della *RedShapeDecorator* per decorare gli oggetti *Shape*:

```
public class DecoratorPatternDemo {
    public static void main(String[] args) {

        Shape circle = new Circle();

        Shape redCircle = new RedShapeDecorator(new Circle());

        Shape redRectangle = new RedShapeDecorator(new Rectangle());
        System.out.println("Circle with normal border");
        circle.draw();

        System.out.println("\nCircle of red border");
        redCircle.draw();

        System.out.println("\nRectangle of red border");
        redRectangle.draw();
    }
}
```

Output

Circle with normal border

Shape: Circle

Circle of red border

Shape: Circle

Border Color: Red

Rectangle of red border

Shape: Rectangle

Border Color: Red

12.10 – Data Access Object pattern

Il pattern Data Access Object (DAO) viene utilizzato per separare l'accesso o operazioni su dati a basso livello dalla parte di alto livello. I seguenti partecipanti fanno parte di questo pattern:

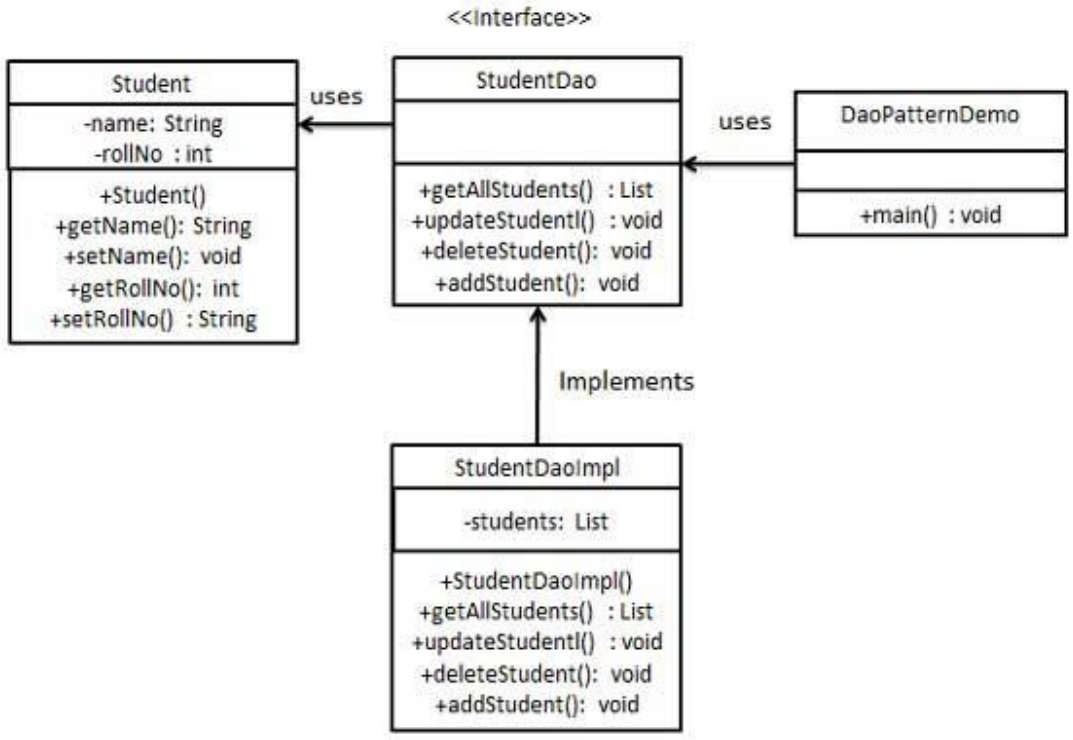
- **Data Access Object Interface**, questa interfaccia definisce le operazioni standard che possono essere eseguite in un oggetto/i.
- **Data Access Object concrete class**, questa classe implementa l'interfaccia precedente. Questa classe è responsabile di ottenere i dati da una risorsa che può essere un database, xml o un altro meccanismo di immagazzinamento.
- **Model Object or Value Object**, questo oggetto (POJO) contiene metodi per impostare o ottenere i dati recuperati usando una classe DAO.

Implementazione

Viene creato un oggetto *Student* rappresentandolo come un oggetto *Model* o *Value*. *StudentDao* è un *Data Access Object Interface*. *StudentDaoImpl* è una classe che implementa l'interfaccia precedente.

Infine, la classe demo *DaoPatternDemo* utilizza *StudentDao* per dimostrare l'uso del pattern *Data Access Object*.

Il diagramma delle classi:



Implementazione effettiva

Passo 1

Creazione di oggetto Value:

```
public class Student {
    private String name;
    private int rollNo;

    Student(String name, int rollNo){
        this.name = name;
        this.rollNo = rollNo;
    }

    public String getName(){
        return name;
    }

    public void setName(String name){
        this.name = name;
    }

    public int getRollNo() {
        return rollNo;
    }

    public void setRollNo(int rollNo) {
        this.rollNo = rollNo;
    }
}
```

Passo 2

Creazione di un'interfaccia data access object:

```
import java.util.List;

public interface StudentDao {
    public List<Student> getAllStudents();
    public Student getStudent(int rollNo);
    public void updateStudent(Student student);
    public void deleteStudent(Student student);
}
```

Passo 3

Creazione di una classe che implementa l'interfaccia precedente:

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class StudentDaoImpl implements StudentDao {

    // list is working as a database
    List<Student> students;

    public StudentDaoImpl() {
        students = new ArrayList<Student>();
        Student student1 = new Student("Robert", 0);
        Student student2 = new Student("John", 1);
        students.add(student1);
        students.add(student2);
    }

    @Override
    public void deleteStudent(Student student) {
        students.remove(student.getRollNo());
        System.out.println("Student: Roll No " + student.getRollNo() + ",
deleted from db");
    }

    //retrive list of students from the database
    @Override
    public List<Student> getAllStudents() {
        return students;
    }

    @Override
    public Student getStudent(int rollNo) {
        return students.get(rollNo);
    }

    @Override
    public void updateStudent(Student student) {
        students.get(student.getRollNo()).setName(student.getName());
        System.out.println("Student: Roll No " + student.getRollNo() + ",
updated in the db");
    }
}
```

Passo 4

Utilizzo del *StudentDao* per dimostrare l'utilizzo del pattern:

```
public class DaoPatternDemo {
    public static void main(String[] args) {
        StudentDao studentDao = new StudentDaoImpl();

        // print all students
        for (Student student : studentDao.getAllStudents()) {
            System.out.println("Student: [RollNo : " + student.getRollNo() + ",
Name : " + student.getName() + "]");
        }


    // update student
    Student student = studentDao.getAllStudents().get(0);
    student.setName("Michael");
    studentDao.updateStudent(student);

    // get the student
    studentDao.getStudent(0);
    System.out.println("Student : [RollNo : " + student.getRollNo() + ", Name :
" + student.getName() + "]");
    }
}
```

Output

Student: [RollNo : 0, Name : Robert]

Student: [RollNo : 1, Name : John]

Student: Roll No 0, updated in the db

Student : [RollNo : 0, Name : Michael]