**DESIGN PATTERN**

1. Strategy Design Pattern

1.1. Phân tích vấn đề

- Giả sử ta có một ứng dụng về quản lý nhóm Vịt

+ Với giải pháp bình thường kế thừa:

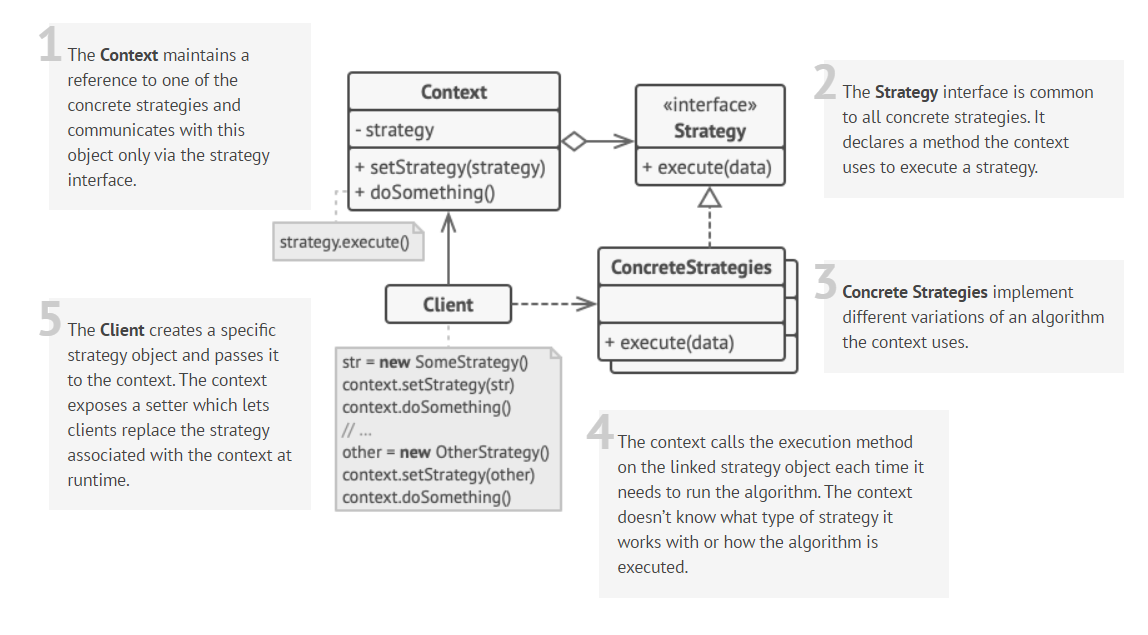
* Ta sẽ tạo ra một class Vit chứa các thuộc tính và phương thức (ăn, uống, bay, chạy,..).
* Sau đó ta sẽ tiến hành tạo các class con Vịt trời,… kế thừa Vịt ban đầu.
* Vấn đề sảy ra khi Vịt Cỏ xuất hiện. Bởi Vịt Cỏ không hề biết bay nên ta phải override lại phương thức bay. Và sau đó các con Vịt Xiêm, Vịt Nhà,… xuất hiện, ta lại tiếp tục override lại phương thức bay.
* Tuy nhiên tiếp theo vấn để lại tiếp tục xuất hiện khi Khách Hàng của chúng ta yêu cầu trong phương thức Bay của chúng ta sẽ xuất ra một câu “Tao biết bay” nếu vịt biết bay, và “Tao không biết bay” với vịt không biết bay. Thế là ta ngồi và chỉnh từng phương thức Bay trong các class ta tạo ra. Công việc như vậy quá tốn thời gian.
* Tuy nhiên, sáng mai thức dậy, ta lại tiếp tục nhận được yêu cầu của khách hàng. Khách hàng lại muốn phân chia nhóm Vịt biết bay ra thành nhóm vịt bay cao và bay thấp, và lại tiếp tục in ra câu “Tao bay cao vãi”, “Tao bay thấp quá”. Đến lúc này không còn cách nào khác ta phải sửa lại từ logic đến các chuổi String trong phương thức Bay.
* Không dừng lại ở đó, Khách hàng của chúng ta rất thích kiềm chuyện. Ngày hôm sau, ông ta lại bảo. “Thôi, tôi thấy chia vịt bay cao thấp quá vớ vẫn, bạn sửa lại như cũ giúp tôi”. What the f\*\*\* man. Nhưng thôi, bạn có chửi thề hay làm gì thì bạn cũng phải sửa lại theo yêu cầu khách hàng. Cuộc sống mà biết sao giờ.
* Như bạn thấy đấy, việc sử dụng kế thừa trong hướng đối tượng cơ bản trong trường hợp này, sẽ khiền code chúng ta trước hết là không clean dẫn đến ta phải sữa đi sữa lại rất nhiều lần. Và tất nhiên điều đó là không chấp nhận được với một tín đồ Java như tôi. Ở java có một câu rất nổi tiếng “Write One, Run AnyWhere” nghĩa là code một lần và chạy bất cứ đâu. Ta phải tìm ra phương pháp để chúng ta chỉ cần sửa một lần và các lớp Vịt con đều sẽ nhận được. Và chúng ta sẽ biết đến nó ở phần tiếp theo Giải pháp.

1.2. Giải pháp

- Như vấn đề chúng ta đã phân tích, ta đang gặp vấn đề với phương thức Bay, nó khiến chúng ta phải cực khổ thay đi thay lại n lần.

- Vậy sao chúng ta không định nghĩa một Interface/Abtract class Bay. Sau đó các Class Bay đủ thể loại của ta hoàn toàn có thể implement Bay. Trong Bay chúng ta sẽ có Không biết bay, Bay Cao, Bay thấp, và thậm chí sau này Khách Hàng có muốn Bay Xuống Địa Phủ hay Bay lên Thương Đường, ta cũng chỉ định nghĩa implement Bay. Và Vit cũng chỉ cần một phương thức get để nhận kết quả từ Bay mà chẳng cần quan tâm vấn đề khác.

1.3. Kiến trúc (Class Diagram)



1.4. Ví dụ

- Ta sẽ tiếp tục thực hiện với ví dụ ta đã nhắc tới trong phần Phân tích.

- Đầu tiên ta sẽ tạo một Class Duck

public class Duck {  
 private int \_id;  
 private String \_gender;  
 private String \_price;  
 private IFlyStrategy \_flyStrategy;  
  
 public Duck() {  
  
 }  
  
 public Duck(IFlyStrategy *flyStrategy*) {  
 \_flyStrategy = *flyStrategy*;  
 }  
  
 public int get\_id() {  
 return \_id;  
 }  
  
 public void set\_id(int *\_id*) {  
 this.\_id = *\_id*;  
 }  
  
 public String get\_gender() {  
 return \_gender;  
 }  
  
 public void set\_gender(String *\_gender*) {  
 this.\_gender = *\_gender*;  
 }  
  
 public String get\_price() {  
 return \_price;  
 }  
  
 public void set\_price(String *\_price*) {  
 this.\_price = *\_price*;  
 }  
  
 public IFlyStrategy get\_flyStrategy() {  
 return \_flyStrategy;  
 }  
  
 public void set\_flyStrategy(IFlyStrategy *\_flyStrategy*) {  
 this.\_flyStrategy = *\_flyStrategy*;  
 }  
  
 public void fly() {  
 this.\_flyStrategy.doFly();  
 }  
}

- Trong Duck ngoài các thông tin cơ bản ta sẽ khao báo thêm một IflyStrategy là một interface chứa phương thức doFly().

- Ta sẽ bỏ qua các thông tin khác, trong ví dụ này, ta chỉ tập trung vào phương thức fly() trong Duck. Phương thức fly của chúng ta đang gọi đến doFly() trong Interface

public interface IFlyStrategy {  
 void doFly();  
}

- Và tất nhiên Interface của chúng ta định nghĩa chỉ có khai báo phương thức, ta sẽ tiến hành khởi tạo các class implement interface này để thực hiện các loại Bay.

- Đầu tiên ta dịnh nghĩa lớp Không biết bay

public class NoFlyStrategy implements IFlyStrategy{  
  
 *@Override* public void doFly() {  
 System.out.println("I don't know how to fly, please!");  
 }  
}

- Lớp này sẽ implement Interface của chúng ta, và override lại phương thức doFly()

- Tương tự ta tạo các lớp khác

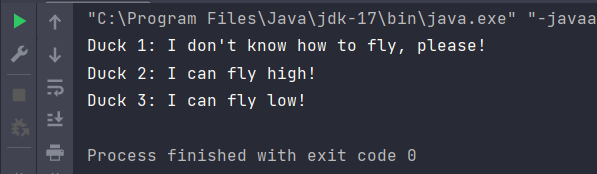
public class FlyHighStrategy implements IFlyStrategy{  
 *@Override* public void doFly() {  
 System.out.println("I can fly high!");  
 }  
}

public class FlyLowStrategy implements IFlyStrategy{  
 *@Override* public void doFly() {  
 System.out.println("I can fly low!");  
 }  
}

- Tiếp đó ta sẽ khai báo một vài duck để test fly()

public class Main {  
 public static void main(String[] *args*) {  
 Duck duck1 = new Duck();  
 duck1.set\_flyStrategy(new NoFlyStrategy());  
 System.out.print("Duck 1: ");  
 duck1.fly();  
  
 Duck duck2 = new Duck();  
 duck2.set\_flyStrategy(new FlyHighStrategy());  
 System.out.print("Duck 2: ");  
 duck2.fly();  
  
 Duck duck3 = new Duck();  
 duck3.set\_flyStrategy(new FlyLowStrategy());  
 System.out.print("Duck 3: ");  
 duck3.fly();  
 }  
}

- Ta tạm khai báo ba Duck và ta setFly cho từng loại là các loại bay mà ta muốn. Sau đó ta cho fly và kết quả:



- Các con vịt của ta đã bay đúng như định nghĩa, và bạn thấy đấy ta chỉ cần sửa các strategy implement từ IflyStrategy của chúng ta, nếu muốn thay đổi String. Không như kế thừa, ta phải đi sửa trong từng class con.

- Hoặc nếu ta có một thêm Bay lên trời bay xuống đất bay đi đâu cũng được, ta chỉ cần tạo thêm lớp FlyToSkyStrategy, FlyToAnywhereStrategy, … thì hoàn toàn code của chúng ta vẫn không bị thay đổi, và việc thêm cũng không tốn thời gian. Lợi ích lớn nhất ở đây là tính encapsulation (đóng gói). Ta không cần phải thay đổi gì trong Duck.

**Tổng kết lại:** Trên đây là ví dụ đơn giản về Strategy Pattern, trong thực tế, khi nhận một task chúng ta nên phân tích sẽ nghĩ đến các tình huống có thể diễn ra để có thể cân nhắc chúng ta có nên dùng Pattern hay không. Không nên dùng Pattern một cách tùy tiện. Nên nhớ Pattern sinh ra là để chúng ta có thể dễ dàng thay đổi maintance code, không phải làm phức tạp hóa code.

2. Observer Design Pattern

2.1. Phân tích vấn đề

- Giả sử ta có một ứng dụng quản lý video, và ta đang được yêu cầu thực hiện một tính năng là bất cứ khi nào chủ video thay đổi các properties của video như title, description, fileName thì ẽ có thông báo được gửi đến tất cả người quan tâm đến video đó hoặc kênh đó qua mail, phone, youtube.

Đầu tiên ta sẽ tiến hành thiết kế VideoMedia

public class VideoMedia {  
 private int id;  
 private String title;  
 private String description;  
 private String fileName;  
 private final EmailNotification emailNotification = new EmailNotification();  
 private final PhoneNotification phoneNotification = new PhoneNotification();  
 private final YoutubeNotification youtubeNotification = new YoutubeNotification();  
  
 public VideoMedia() {  
  
 }  
  
 public int getId() {  
 return id;  
 }  
  
 public void setId(int *id*) {  
 this.id = *id*;  
 }  
  
 public String getTitle() {  
 return title;  
 }  
  
 public void setTitle(String *title*) {  
 this.title = *title*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public String getDescription() {  
 return description;  
 }  
  
 public void setDescription(String *description*) {  
 this.description = *description*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public String getFileName() {  
 return fileName;  
 }  
  
 public void setFileName(String *fileName*) {  
 this.fileName = *fileName*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public void videoDataChange() {  
 String title = getTitle();  
 String description = getDescription();  
 String fileName = getFileName();  
  
 emailNotification.notifyToUser(title, description, fileName);  
 phoneNotification.notifyToUser(title, description, fileName);  
 youtubeNotification.notifyToUser(title, description, fileName);  
 }  
}

- Và tất nhiên ta sẽ tách các lớp Notify ra ngoài để có thể hiệu quả trong việc xử lý maintance code.

public class EmailNotification {  
 public void notifyToUser(String *title*, String *description*, String *fileName*) {  
 String notifyString = "Email Notify Change Data\nTitle: " + *title* + "\nDescription: " + *description* + "\nFileName: " + *fileName*;  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

public class PhoneNotification {  
 public void notifyToUser(String *title*, String *description*, String *fileName*) {  
 String notifyString = "Phone Notify Change Data\nTitle: " + *title* + "\nDescription: " + *description* + "\nFileName: " + *fileName*;  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

public class YoutubeNotification {  
 public void notifyToUser(String *title*, String *description*, String *fileName*) {  
 String notifyString = "Youtube Notify Change Data\nTitle: " + *title* + "\nDescription: " + *description* + "\nFileName: " + *fileName*;  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

- Mọi thứ đang hoạt động đúng như ta mong muốn.

- Tuy nhiên một ngày đẹp trời, khách hàng của chúng ta rất là vui tính, ông bảo “Tôi quên mất thông báo Facebook, bạn thêm tính FacebookNotify giúp tôi, nhanh gọn lẹ”. Và vâng, tôi rất sẵn lòng thêm tính năng, đơn giản ta chỉ cần tạo ra một class FacebookNotify, sau đó thêm vào VideoMedia, mọi chuyện khá đơn giãn. Nhưng đến đây dừng khoảng chừng là 5s. Thêm như vậy thì còn encapsulation (đóng gói) gì nữa ta. Nhưng không sao, chắc chỉ có lần này nên mọi chuyện có vẻ vẫn chấp nhận. Và tất nhiên sữa code như vậy ta bắt buộc phải deploy lại và không còn cách nào khác và tất nhiên điều đó là tốn TIỀN.

- Hai ngày sau, khách hàng của chúng tôi làm ăn thua lỗ (lỗi tại Tây Bán Nhà), và ông ta đang cần thêm một chút tiền để All in Pháp. Sau khi suy nghĩ một lúc, ông ta bảo “Tao nghĩ chỉ cần thông báo qua mail là được rồi, không cần phải thông báo lắm như vậy, quá tốn tiền, các cậu sửa lại giúp tôi”. Vâng và diều gì đến cũng sẽ đến, điều gì đi cũng sẽ đi, what the f\*\*\* man. Tuy nhiên việc này chỉ là xóa các đoạn code thông báo nên cũng không tốn quá nhiều thời gian. Và tất nhiên lại phải deploy lại.

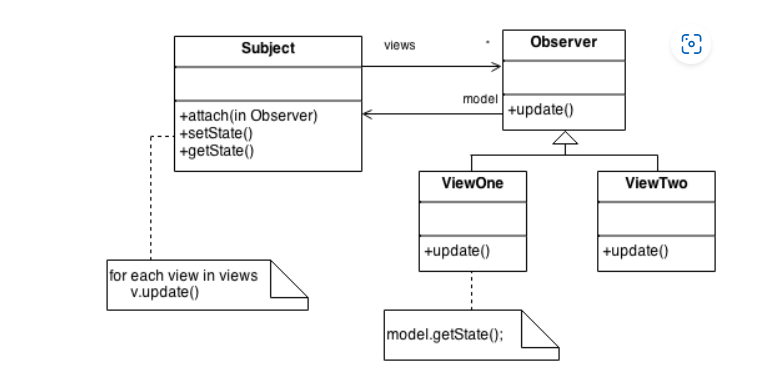
- Vâng tối hôm đó Pháp thắng, khách hàng của chúng tôi cực kì vui, tuy nhiên cuộc sống mà “Người tàn ác thường sống thảnh thơi”. Vì ông ta muốn thảnh thời chứ nên “Giờ tao có tiền rồi, tao thấy chỉ có email là chưa đủ, thêm lại đủ Notify như củ giúp tao”. Vâng, tôi đã rất bình tĩnh vì méo bình tĩnh là tao múc ổng rồi.

- Lần này tôi không dại gì phá vỡ tính đóng gói của OOP nữa, biết đâu mai ổng lại all in thua thì lại mệt. Và tất nhiên vấn đề được đặt ra ở đây.

2.2. Giải pháp

- Chắc chắn rồi, ta phải tìm cách tách Notify ra ngoài VideoMedia.

2.3. Kiến trúc



2.4. Ví dụ

- Đầu tiên ta cần một Subject và trong đó sẽ định nghĩa list<observer> vì ta đang cố tạo liên kết một nhiều đề khi một đối tượng thay đổi trạng thái, thì tất cả các đồi tượng dựa trên nó sẽ được thông báo và cập nhật tự động.

package Base;  
  
import java.util.ArrayList;  
import java.util.Objects;  
  
public class Subject {  
 private final ArrayList<NotifyObserver> notifyObserverList = new ArrayList<>();  
  
 public void attachObserver(NotifyObserver *notifyObserver*) {  
 notifyObserverList.add(*notifyObserver*);  
 }  
  
 public void detachObserver(NotifyObserver *notifyObserver*) {  
 notifyObserverList.remove(*notifyObserver*);  
 }  
  
 public void notifyObserver(Objects *arg*) {  
 notifyObserverList.forEach((*observer*) -> *observer*.notify(*arg*));  
 }  
}

- Và tất nhiên ta cũng tạo một Observer

package Base;  
  
import java.util.Objects;  
  
public abstract class NotifyObserver {  
 protected Subject subject;  
 public void notify(Objects *arg*) {}  
}

- Sau đó ta lần lượt tạo các Notify kế thừa từ Observer, và override lại phương thức notify

import Base.NotifyObserver;  
import Base.Subject;  
  
import java.util.Objects;  
  
public class EmailNotification extends NotifyObserver {  
 public EmailNotification(Subject *subject*) {  
 this.subject = *subject*;  
 this.subject.attachObserver(this);  
 }  
 *@Override* public void notify(Objects *arg*) {  
 VideoMedia videoMedia = (VideoMedia) subject;  
 String notifyString = "Email Notify Change Data\nTitle: " + videoMedia.getTitle()  
 + "\nDescription: " + videoMedia.getDescription()  
 + "\nFileName: " + videoMedia.getFileName();  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

import Base.NotifyObserver;  
import Base.Subject;  
  
import java.util.Objects;  
  
public class PhoneNotification extends NotifyObserver {  
 public PhoneNotification(Subject *subject*) {  
 this.subject = *subject*;  
 this.subject.attachObserver(this);  
 }  
 *@Override* public void notify(Objects *arg*) {  
 VideoMedia videoMedia = (VideoMedia) subject;  
 String notifyString = "Phone Notify Change Data\nTitle: " + videoMedia.getTitle()  
 + "\nDescription: " + videoMedia.getDescription()  
 + "\nFileName: " + videoMedia.getFileName();  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

import Base.NotifyObserver;  
import Base.Subject;  
  
import java.util.Objects;  
  
public class YoutubeNotification extends NotifyObserver {  
 public YoutubeNotification(Subject *subject*) {  
 this.subject = *subject*;  
 this.subject.attachObserver(this);  
 }  
 *@Override* public void notify(Objects *arg*) {  
 VideoMedia videoMedia = (VideoMedia) subject;  
 String notifyString = "Youtube Notify Change Data\nTitle: " + videoMedia.getTitle()  
 + "\nDescription: " + videoMedia.getDescription()  
 + "\nFileName: " + videoMedia.getFileName();  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

package Notifies;  
  
import Base.NotifyObserver;  
import Base.Subject;  
import Model.VideoMedia;  
  
import java.util.Objects;  
  
public class FacebookNotification extends NotifyObserver {  
 public FacebookNotification(Subject *subject*) {  
 this.subject = *subject*;  
 this.subject.attachObserver(this);  
 }  
 *@Override* public void notify(Objects *arg*) {  
 VideoMedia videoMedia = (VideoMedia) subject;  
 String notifyString = "Facebook Notify Change Data\nTitle: " + videoMedia.getTitle()  
 + "\nDescription: " + videoMedia.getDescription()  
 + "\nFileName: " + videoMedia.getFileName();  
 System.out.println(notifyString);  
 }  
}

- Sau đó trong VideoMedia ta có thể bỏ các Notify và chỉ cần extends Subject và gọi đến phương thức notifyObserver()

package Model;  
  
import Base.Subject;  
  
public class VideoMedia extends Subject {  
 private int id;  
 private String title;  
 private String description;  
 private String fileName;  
  
 public VideoMedia() {}  
  
 public int getId() {  
 return id;  
 }  
  
 public void setId(int *id*) {  
 this.id = *id*;  
 }  
  
 public String getTitle() {  
 return title;  
 }  
  
 public void setTitle(String *title*) {  
 this.title = *title*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public String getDescription() {  
 return description;  
 }  
  
 public void setDescription(String *description*) {  
 this.description = *description*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public String getFileName() {  
 return fileName;  
 }  
  
 public void setFileName(String *fileName*) {  
 this.fileName = *fileName*;  
 videoDataChange();  
 }  
  
 public void videoDataChange() {  
 notifyObserver(null);  
 }  
}

- Chúng ta sẽ tạo một ví dụ đơn giãn trong Main để test

import Model.VideoMedia;  
import Notifies.EmailNotification;  
import Notifies.PhoneNotification;  
import Notifies.YoutubeNotification;  
  
public class Main {  
 public static void main(String[] *args*) {  
 VideoMedia videoMedia = new VideoMedia();  
 new EmailNotification(videoMedia);  
 PhoneNotification phoneNotification = new PhoneNotification(videoMedia);  
 YoutubeNotification youtubeNotification = new YoutubeNotification(videoMedia);  
  
 System.out.println("--------------------------------------------------------");  
 videoMedia.setTitle("Design Pattern");  
  
 videoMedia.detachObserver(phoneNotification);  
 videoMedia.detachObserver(youtubeNotification);  
  
 System.out.println("--------------------------------------------------------");  
 videoMedia.setDescription("Design Pattern is good for everyone who want to become senior developer");  
  
 videoMedia.attachObserver(phoneNotification);  
  
 System.out.println("--------------------------------------------------------");  
 videoMedia.setFileName("DS1011");  
 }  
}

- Và ta run code thu kết quả

--------------------------------------------------------

Email Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: null

FileName: null

Phone Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: null

FileName: null

Youtube Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: null

FileName: null

--------------------------------------------------------

Email Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: Design Pattern is good for everyone who want to become senior developer

FileName: null

--------------------------------------------------------

Email Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: Design Pattern is good for everyone who want to become senior developer

FileName: DS1011

Phone Notify Change Data

Title: Design Pattern

Description: Design Pattern is good for everyone who want to become senior developer

FileName: DS1011

- Đoạn code trên ban đầu ta kích hoạt cả 3 notify và khi dữ liệu thay đổi thông báo đã hiển thị.

- Sau đó ta tiến hành detach 2 notify, và sau đó attach 1 notify thì kết quả vẫn như ta mong muốn.

- Từ đó ta có thể thấy ứng dụng của chúng ta hoàn toàn có thể thiết kế để chạy runtime mà không cần phải thay đổi rồi deploy lại như phân tích ban đầu. Chỉ với một trang quảng lý đơn giản, ta sẽ thiết kế các checkbox option cho ứng dụng. Khi người quản trị tick vào các option nào thì chỉ các option đó hoạt động.

- Hơn thế nữa lớp ban đầu của ta VideoMedia hoàn toàn đã encapsulation. Chúng ta không cần phải thay đổi thêm hay xóa trong lớp đó.

3. Singleton Design Pattern

3.1. Phân tích vấn đề

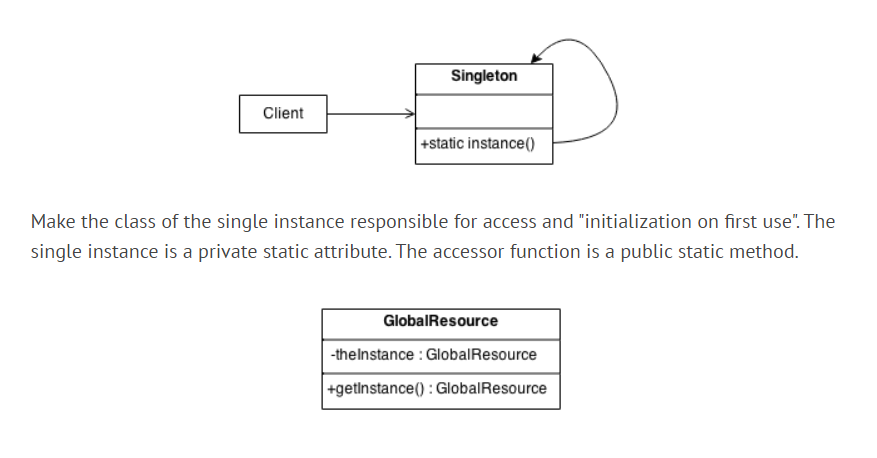
- Singleton được sử dụng khi chúng ta muốn có một instance(thực thể) DUY NHẤT tồn tại trong ứng dụng. Và nó cần được truy cập toàn cục (Globally access). Bên cạnh đó nó có thể được khởi tạo chỉ khi cần (lazy initialization).

- Tuy nhiên singleton có một số vấn đề khi làm việc đa luồng (multi threading) sẽ giải thích ở phần 2

- Các trường hợp tốt nhất sử dụng singleton:

* Các tài nguyên toàn cục (global resource)
* Các cài đặt trong ứng dụng (config)
* Lưu hành vi ứng dụng (logging)
* Lưu bộ nhớ đệm (cache)

3.2. Kiến trúc



Tuy nhiên, sẽ có một vấn đề khi multi threading như ta đã đề cập ở mục trước. Ví dụ

public class GlobalResourceSingleton {  
 GlobalResourceSingleton uniqueInstance;  
  
 public GlobalResourceSingleton() {  
 }  
  
 GlobalResourceSingleton getUniqueInstance() {  
 if (uniqueInstance == null) {  
 uniqueInstance = new GlobalResourceSingleton();  
 }  
 return uniqueInstance;  
 }  
}

Ta sẽ thực thi đoạn getUniqueInstance() với hai thread song song nhau

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thread 1 | Thread 2 | uniqueInstance |
| If (uniqueInstane == null) { | If (uniqueInstane == null) { | uniqueInstane == null |
| uniqueInstance = new GlobalResourceSingleton(); | uniqueInstance = new GlobalResourceSingleton(); | uniqueInstance1, uniqueInstance2 |
| Return | Return | uniqueInstance1, uniqueInstance2 |

- Bạn thấy đấy, vấn đề nằm ở đây, các thread chạy song song với nhau nên chúng không thể nào biết được uniqueInstance đã được khởi tạo hay chưa, nếu giả sử ta có 10 thread như vậy ta sẽ tạo ra 10 instance. Tuy nhiên điều đó là không tốt trong quản lý tài nguyên.

- Signleton chỉ mong muốn tạo ra 1 instance DUY NHẤT.

- Chúng ta sẽ khắc phục vấn đề trên ở phần sau.

3.3. Ví dụ

- Ta sẽ tiến hành code một ví dụ sử dụng Singleton

public class GlobalResourceSingleton {  
 private static final GlobalResourceSingleton uniqueInstance = new GlobalResourceSingleton();  
  
 private GlobalResourceSingleton() {  
 }  
  
 public static GlobalResourceSingleton getInstance() {  
 return uniqueInstance;  
 }  
  
 public void sayHelloWorld() {  
 System.out.println("Hello world!");  
 }  
}

- Sau đó ta có thể gọi trong main

public class Main {  
 public static void main(String[] *args*) {  
 GlobalResourceSingleton.**getInstance**().sayHelloWorld();  
 }  
}

- Đây là cách đơn giản để làm, và tất nhiên nếu làm vậy chúng ta không cần quan tâm vấn đề multi threading. Tuy nhiên nó lại không lazy initialization.

- Ta sẽ dùng một cách khác tốt hơn để có thể lazy initialization

public class GlobalResourceSingleton {  
 private static GlobalResourceSingleton **uniqueInstance**;  
  
 private GlobalResourceSingleton() {  
 }  
  
 public static GlobalResourceSingleton getInstance() {  
 if (**uniqueInstance** == null) {  
 **uniqueInstance** = new GlobalResourceSingleton();  
 }  
 return **uniqueInstance**;  
 }  
  
 public void sayHelloWorld() {  
 System.out.println("Hello world!");  
 }  
}

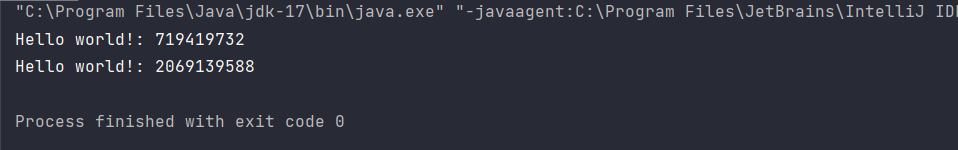
- Tuy nhiên, với cách làm như thế này, ta sẽ gặp vấn đề với multi threading như đã trình bày ở ví dụ 2. Ta có thể thêm một trường index ramdom trong Singleton ta tạo để test, ta sẽ rõ hơn trường hợp này.

import java.util.Random;  
  
public class GlobalResourceSingleton {  
 private static GlobalResourceSingleton **uniqueInstance**;  
 private int index;  
  
 private GlobalResourceSingleton(int *index*) {  
 this.index = *index*;  
 }  
  
 public static GlobalResourceSingleton getInstance() {  
 if (**uniqueInstance** == null) {  
 Random random = new Random();  
 **uniqueInstance** = new GlobalResourceSingleton(random.nextInt());  
 }  
 return **uniqueInstance**;  
 }  
  
 public void sayHelloWorld() {  
 System.out.println("Hello world!: " + index);  
 }  
}

- Trong main ta tiến hành chạy các thread

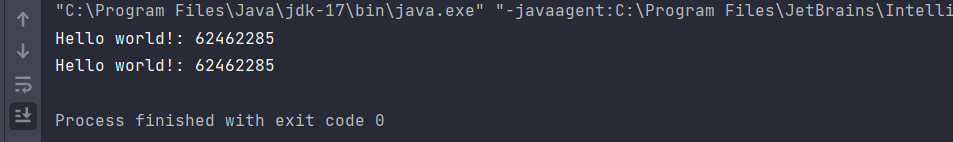
public class Main {  
 public static void main(String[] *args*) {  
 Thread thread1 = new Thread(() -> GlobalResourceSingleton.**getInstance**().sayHelloWorld());  
 Thread thread2 = new Thread(() -> GlobalResourceSingleton.**getInstance**().sayHelloWorld());  
  
 thread1.start();  
 thread2.start();  
 }  
}

- Và ta nhận kết quả



- Các index hoàn toàn khác nhau. Trong Java chúng ta có thể fix trường hợp này với từ khóa **synchronized** , còn trong C# thì có thể dùng lock() để khóa instance

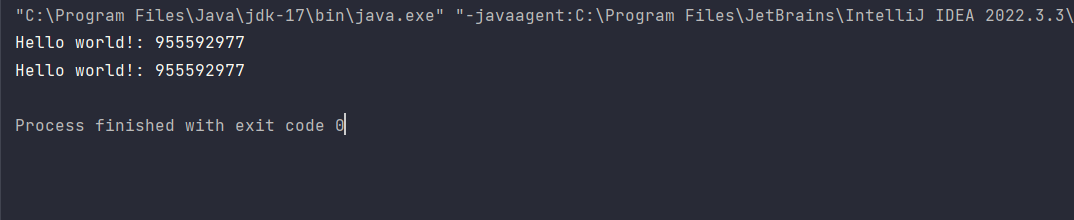
public static synchronized GlobalResourceSingleton getInstance() {  
 if (**uniqueInstance** == null) {  
 Random random = new Random();  
 **uniqueInstance** = new GlobalResourceSingleton(random.nextInt());  
 }  
 return **uniqueInstance**;  
}



- Bằng cách này, ta đã fix được multi threading, tuy nhiên solution này yêu cầu mỗi thread khác phải synchronized trong khi thực tế trong ví dụ này, ta chỉ cần thread1 synchronized.

- Ta sẽ sử dụng cách khác double check synchronized, hoặc cách gọi khác static nested class

import java.util.Random;  
  
public class GlobalResourceSingleton {  
 private static volatile GlobalResourceSingleton **uniqueInstance**;  
 private static final Object lock = new Object();  
 private int index;  
  
 private GlobalResourceSingleton(int *index*) {  
 this.index = *index*;  
 }  
  
 public static GlobalResourceSingleton getInstance() {  
 GlobalResourceSingleton r = **uniqueInstance**;  
 if (r == null) {  
 synchronized (lock) { // while we were waiting lock, another thread may have instantiated the object  
 r = **uniqueInstance**;  
 if (r == null) {  
 Random random = new Random();  
 r = new GlobalResourceSingleton(random.nextInt());  
 **uniqueInstance** = r;  
 }  
 }  
 }  
 return r;  
 }  
  
 public void sayHelloWorld() {  
 System.out.println("Hello world!: " + index);  
 }  
}



- Ta đã giải quyết được vấn đề ban đầu.

- Bạn có thể đọc rõ hơn 3 cách Singleton này trong mục Tài liệu tham khảo [5].

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ông Dev. (2019). Design Pattern. Link: <https://www.youtube.com/@ongdev>

[2]. Design Patterns and Refactoring. (2023). Retrieved May 4, 2023, from Sourcemaking.com website: <https://sourcemaking.com/design_patterns/strategy>

[3]. Design Patterns and Refactoring. (2023). Retrieved May 5, 2023, from Sourcemaking.com website: <https://sourcemaking.com/design_patterns/observer>

[4]. Design Patterns and Refactoring. (2023). Retrieved May 10, 2023, from Sourcemaking.com website: <https://sourcemaking.com/design_patterns/singleton>

[5]. RickDavis. (2012, June 23). Java Singleton and Synchronization. Retrieved May 10, 2023, from Stack Overflow website: <https://stackoverflow.com/questions/11165852/java-singleton-and-synchronization>

[6].