

# Design Pattern With JAVA

박은종



# 1. 다음 코드를 상속과 Factory pattern 을 이용하여 리팩토링 하세요

```
public class Car {

    public static final String SONATA = "Sonata";
    public static final String GRANDEUR = "Grandeur";
    public static final String GENESIS = "Genesis";

    String productName;

    public Car(String productName) {
        this.productName = productName;
    }

    public String toString() {
        return productName;
    }
}

public class CarTest {

    public static void main(String[] args) {

        CarTest test = new CarTest();
        Car car = test.produceCar("Sonata");

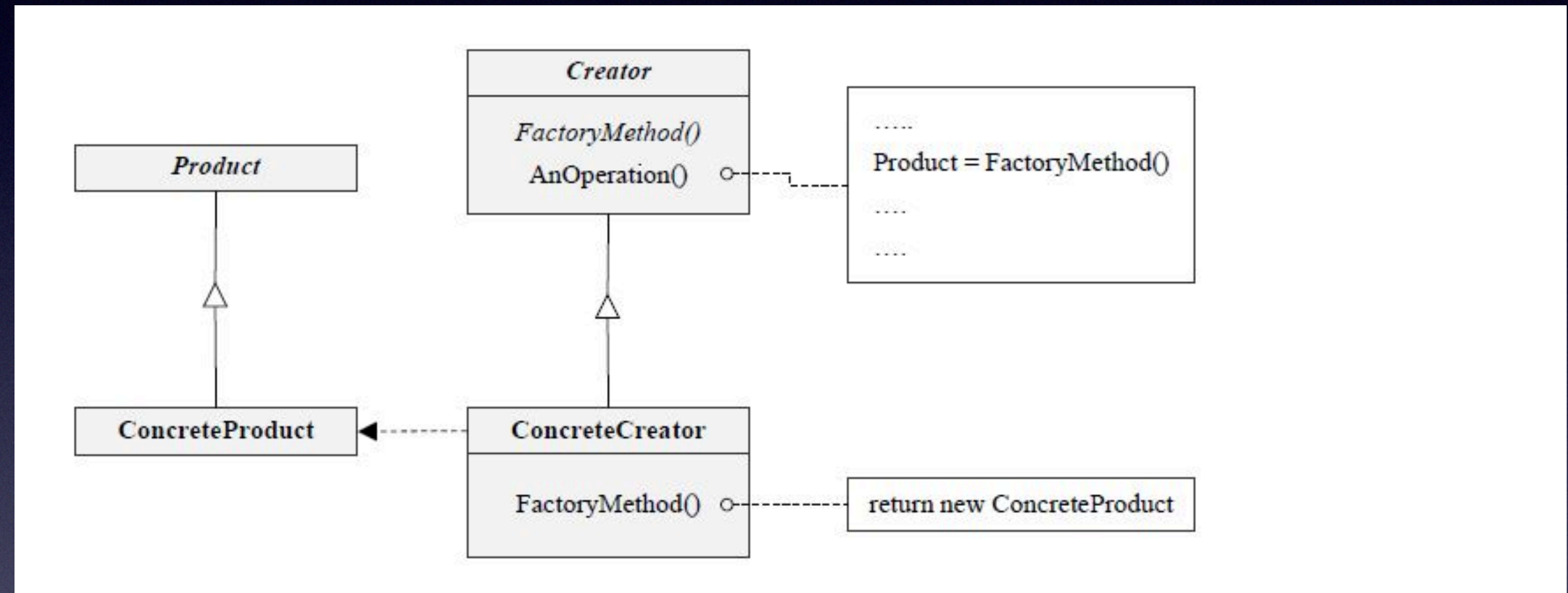
        System.out.println(car);
    }

    public Car produceCar(String name) {

        Car car = null;

        if( name.equalsIgnoreCase(Car.SONATA)) {
            car = new Car(Car.SONATA);
        }
        else if( name.equalsIgnoreCase(Car.GRANDEUR)) {
            car = new Car(Car.GRANDEUR);
        }
        else if( name.equalsIgnoreCase(Car.GENESIS)) {
            car = new Car(Car.GENESIS);
        }
        else {
            car = new Car("noname");
        }

        return car;
    }
}
```





2. 아래의 코드가 항상 true가 되도록 Singleton Pattern 으로 구현하세요

```
public class SingletonTest {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Singleton instanceA = Singleton.getInstance();  
        Singleton instanceB = Singleton.getInstance();  
  
        System.out.println(instanceA == instanceB);  
    }  
}  
  
#static
```



### 3. 다음 객체를 구현하는데 Decorator pattern을 활용해보세요

- 커피를 만듭니다.

커피 원두는 여러 종류가 있습니다. 이 원두를 활용하여 만드는 커피는 아메리카노, 라떼, 모카커피, 휘핑크림이 올라간 모카커피 등이 있습니다.

원두의 종류가 케냐와 에티오피아가 있다고 할 때 다음과 같이 여러 종류의 커피를 만들 수 있는 클래스 구조를 디자인 해보세요

커피에 첨가되는 장식자(Decorator)들은 다양하게 첨가되거나 바뀔 수 있습니다.

```
KenyaAmericano  
KenyaAmericano Adding Milk  
KenyaAmericano Adding Milk Adding Mocha Syrup  
EthiopiaAmericano Adding Milk Adding Mocha Syrup Adding WhippedCream
```

# java I/O Stream



## 4. 상태에 따른 객체의 변화에 대한 코드를 구현하기

```
public class Player {  
  
    public static final int BEGINNER_LEVEL = 1;  
    public static final int ADVANCED_LEVEL = 2;  
    public static final int SUPER_LEVEL = 3;  
  
    int level;  
  
    public Player() {  
        level = BEGINNER_LEVEL;  
    }  
  
    public void jump() {  
        if(level == BEGINNER_LEVEL) {  
            System.out.println("Jump 할 줄 모르지롱.");  
        }  
        else if(level == ADVANCED_LEVEL) {  
            System.out.println("높이 jump 합니다.");  
        }  
        else if(level == SUPER_LEVEL) {  
            System.out.println("아주 높이 jump 합니다.");  
        }  
    }  
}
```



```

public void run() {
    if(level == BEGINNER_LEVEL) {
        System.out.println("천천히 달립니다.");
    }
    else if(level == ADVANCED_LEVEL) {
        System.out.println("빨리 달립니다.");
    }
    else if(level == SUPER_LEVEL) {
        System.out.println("엄청 빨리 달립니다.");
    }
}

public void turn() {
    if(level == BEGINNER_LEVEL) {
        System.out.println("Turn 할 줄 모르지롱.");
    }
    else if(level == ADVANCED_LEVEL) {
        System.out.println("Turn 할 줄 모르지롱.");
    }
    else if(level == SUPER_LEVEL) {
        System.out.println("한 바퀴 돕니다.");
    }
}

public void play(int time) {
    run();
    for(int i =0; i<time; i++) {
        jump();
    }
    turn();
}

public void upgradeLevel(int level) {
    this.level = level;
}
}

```





```
public class MainBoard {  
    public static void main(String[] args) {  
        Player player = new Player();  
        player.play(1);  
        player.upgradeLevel(Player.ADVANCED_LEVEL);  
        player.play(2);  
        player.upgradeLevel(Player.SUPER_LEVEL);  
        player.play(3);  
    }  
}
```



## 5. 정책이나 알고리즘을 분리하여 대체 가능하도록하는 Strategy Pattern

학교의 학생이 수강 신청을 하게되면 과목마다 각각 성적을 받게 된다.

이때, 성적에 대한 학점을 부여하는 정책은 다음과 같이 여러가지가 있을 수 있다. 전공 관련 여부에 따라 학점이 다르게 부여되는 경우,

Pass/Fail로 만 학점을 부여하는 경우등 다양한 학점에 대한 정책이 있을때 각 성적에 대해 다양한 정책을 어떻게 구현하면 좋을까?

전공 과목인 경우의 학점 부여 방식

S	A	B	C	D	F
95~100점	90~94점	80~89점	70~79점	60~69점	60점 미만

비전공 과목인 경우의 학점 부여 방식

A	B	C	D	F
90~100점	80~89점	70~79점	55~69점	55점 미만

이름	전공과목	국어	수학	영어
Kim	수학	100	100	
Lee	국어	55	55	100



아래의 코드에 성적의 정책을 추가하여 리포트를 구현하세요

```
public class Student {  
  
    int studentID;  
    String studentName;  
    ArrayList<Subject> subjectList;  
  
    public static final int BASIC = 0;  
    public static final int MAJOR = 1;  
  
    public Student(int studentID, String studentName){  
        this.studentID = studentID;  
        this.studentName = studentName;  
  
        subjectList = new ArrayList<Subject>();  
    }  
  
    public void addSubject(String name, int score, boolean majorCode){  
        Subject subject = new Subject();  
  
        subject.setName(name);  
        subject.setScorePoint(score);  
        subject.setMajorCode(majorCode);  
        subjectList.add(subject);  
    }  
}
```



```
public class Subject {  
  
    private String name;  
    private int scorePoint;  
    private boolean majorCode;  
  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
    public void setName(String name) {  
        this.name = name;  
    }  
    public int getScorePoint() {  
        return scorePoint;  
    }  
    public void setScorePoint(int scorePoint) {  
        this.scorePoint = scorePoint;  
    }  
    public boolean isMajorCode() {  
        return majorCode;  
    }  
    public void setMajorCode(boolean majorCode) {  
        this.majorCode = majorCode;  
    }  
}
```



```

public class StudentTest {

    public static void main(String[] args) {
        Student studentLee = new Student(1001, "Lee");

        studentLee.addSubject("국어", 100, false);
        studentLee.addSubject("수학", 100, true);

        Student studentKim = new Student(1002, "Kim");

        studentKim.addSubject("국어", 55, true);
        studentKim.addSubject("수학", 55, false);
        studentKim.addSubject("영어", 100, false);

        studentLee.showGradeInfo();
        System.out.println("=====");
        studentKim.showGradeInfo();
    }
}

```

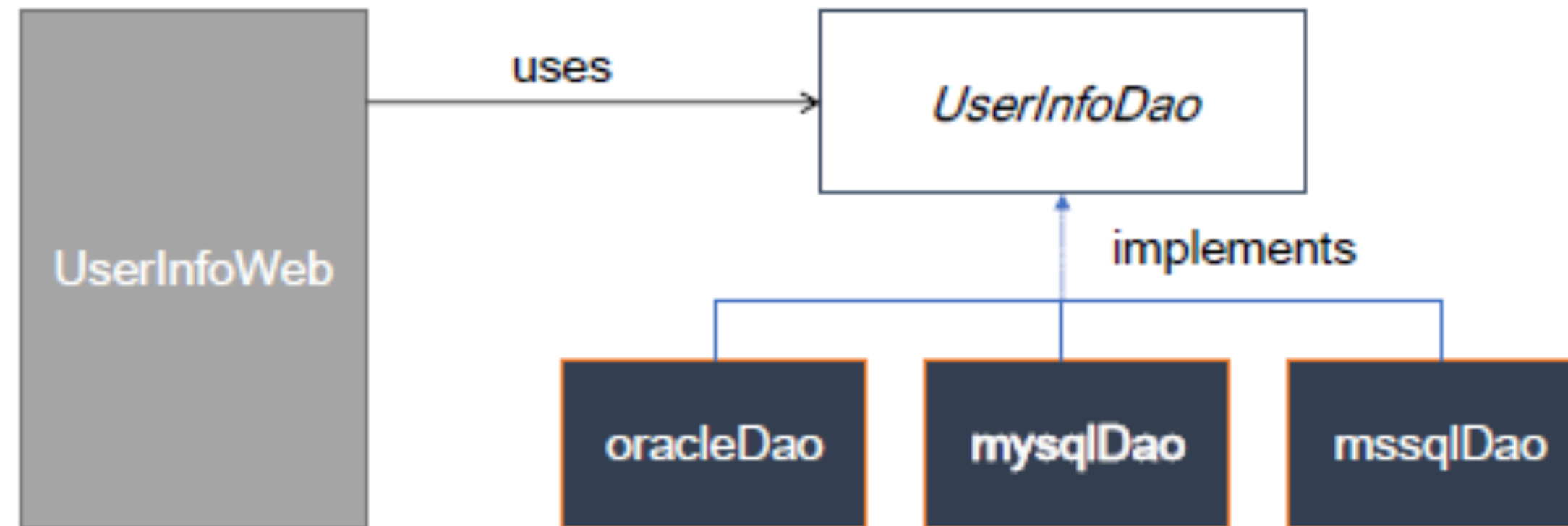
```

학생 Lee의 국어 과목 성적은 100점 이고, 학점은 A 입니다.
학생 Lee의 수학 과목 성적은 100점 이고, 학점은 S 입니다.
=====
학생 Kim의 국어 과목 성적은 55점 이고, 학점은 F 입니다.
학생 Kim의 수학 과목 성적은 55점 이고, 학점은 D 입니다.
학생 Kim의 영어 과목 성적은 100점 이고, 학점은 A 입니다.

```



## 6. DataBase 가 변경될 때 적용될 수 있는 코드 작성하기 Strategy Pattern



```
▲ [?] > ch13
  ▲ [?] > domain.userinfo
    ▲ [?] > dao
      ▲ [?] > mysql
        ▸ [?] UserInfoMySqlDao.java
      ▲ [?] > oracle
        ▸ [?] UserInfoOracleDao.java
        ▸ [?] UserInfoDao.java
        ▸ [?] UserInfo.java
    ▲ [?] > userinfo.web
      ▸ [?] UserInfoClient.java
```



```

public class UserInfo {

    private String userId;
    private String passwd;
    private String userName;

    public String getUserId() {
        return userId;
    }

    public void setUserId(String userId) {
        this.userId = userId;
    }

    public String getPasswd() {
        return passwd;
    }

    public void setPasswd(String passwd) {
        this.passwd = passwd;
    }

    public String getUserName() {
        return userName;
    }

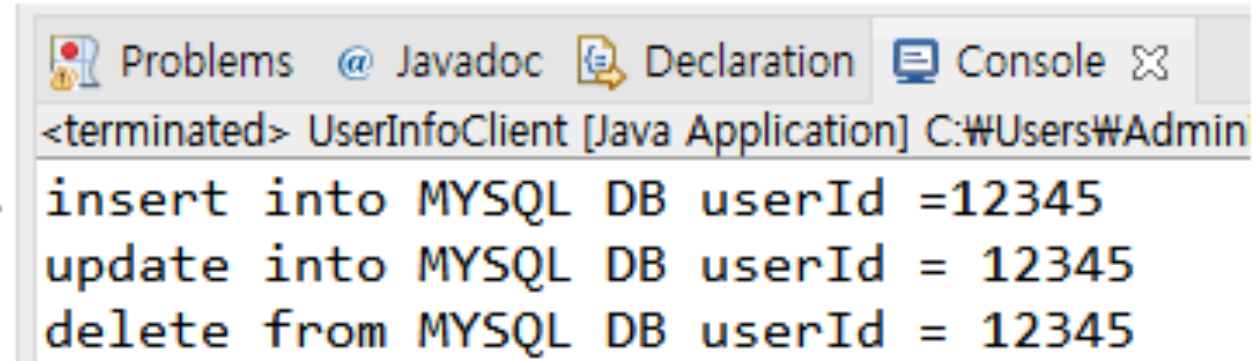
    public void setUserName(String userName) {
        this.userName = userName;
    }
}

```

db.properties 환경파일이 MYSQL 일때

DBTYPE=MYSQL

실행결과



```

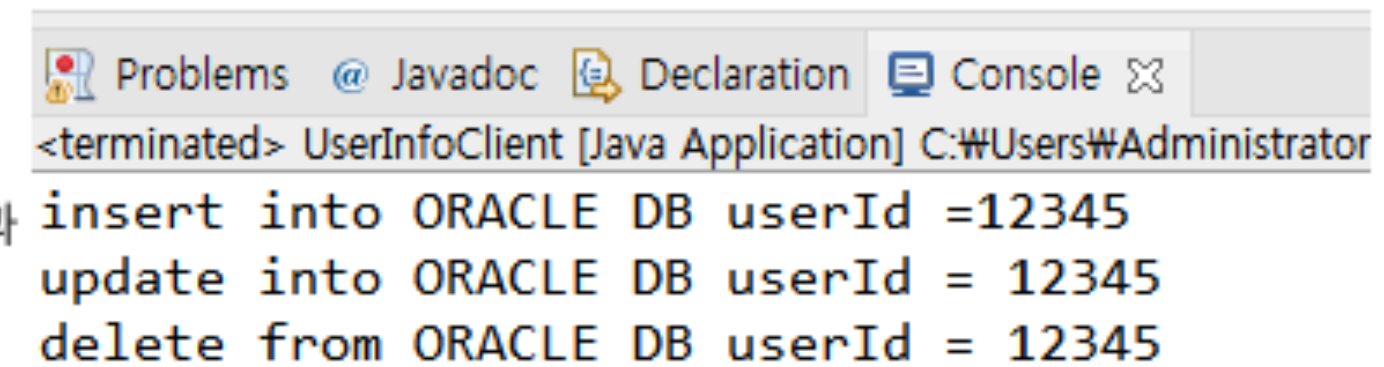
<terminated> UserInfoClient [Java Application] C:\Users\Admin
insert into MYSQL DB userId =12345
update into MYSQL DB userId = 12345
delete from MYSQL DB userId = 12345

```

db.properties 환경파일이 ORACLE 일때

DBTYPE=ORACLE

실행결과



```

<terminated> UserInfoClient [Java Application] C:\Users\Administrator
insert into ORACLE DB userId =12345
update into ORACLE DB userId = 12345
delete from ORACLE DB userId = 12345

```

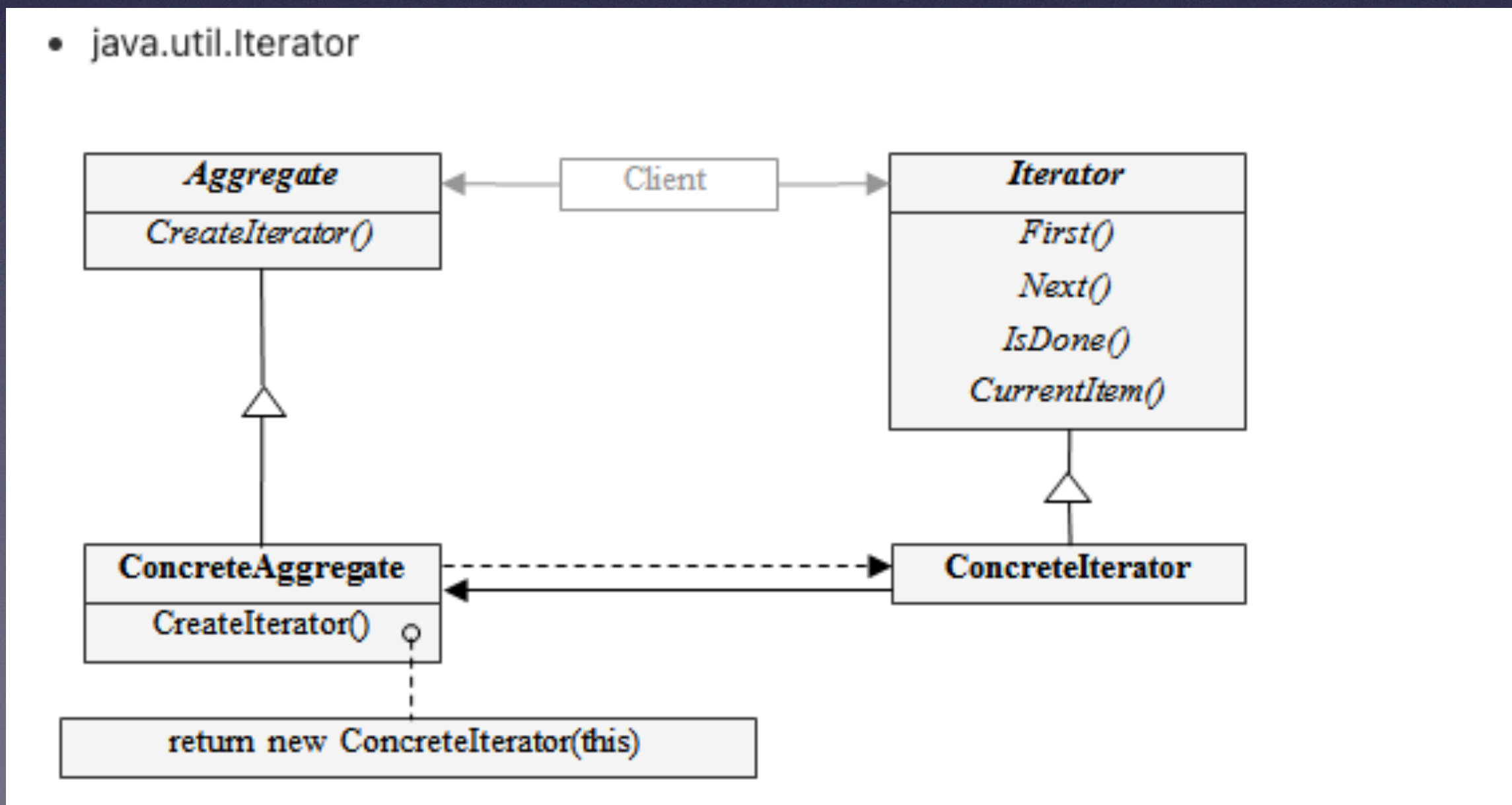


## 7. 모든 개체를 순회하는 방법 - Iterator 패턴

객체를 일괄적으로 관리하는 방법? 배열, 연결리스트, 등등. 집합체 - Aggregator

객체 내부 구현을 외부로 노출하지 않고 접근하게 하기위한 설계 - Iterator

단일 역할의 원칙 : 어떤 클래스가 하나 이상의 역할을 제공하게 되면 변경의 이유도 하나 이상이 된다. 클래스가 변경되는 이유는 하나 뿐이어야 한다. 집합체가 순회에 대한 구현까지 한다면 집합체의 기능과 순회의 기능을 모두 제공하는 것이다.





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

```
public interface Aggregate {  
    public abstract Iterator iterator();  
    public int getLength();  
}
```

```
public class Book {  
  
    private String name;  
    public Book(String name) {  
        this.name = name;  
    }  
  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
}
```



## - Iterator 인터페이스를 구현한 BookShelfIterator 만들기

```
public static void main(String[] args) {
    BookShelf bookShelf = new BookShelf(4);
    bookShelf.appendBook(new Book("Around the World in 80 Days"));
    bookShelf.appendBook(new Book("Bible"));
    bookShelf.appendBook(new Book("Cinderella"));
    bookShelf.appendBook(new Book("Daddy-Long-Legs"));

    Iterator it = bookShelf.iterator();
    while (it.hasNext()) {
        Book book = (Book)it.next();
        System.out.println("" + book.getName());
    }
}
```

## - 역순으로 순회하는 ReverseIterator 만들기

## - 다양한 Iterator가 만들어 지는 Factory를 만들어 적용해보기

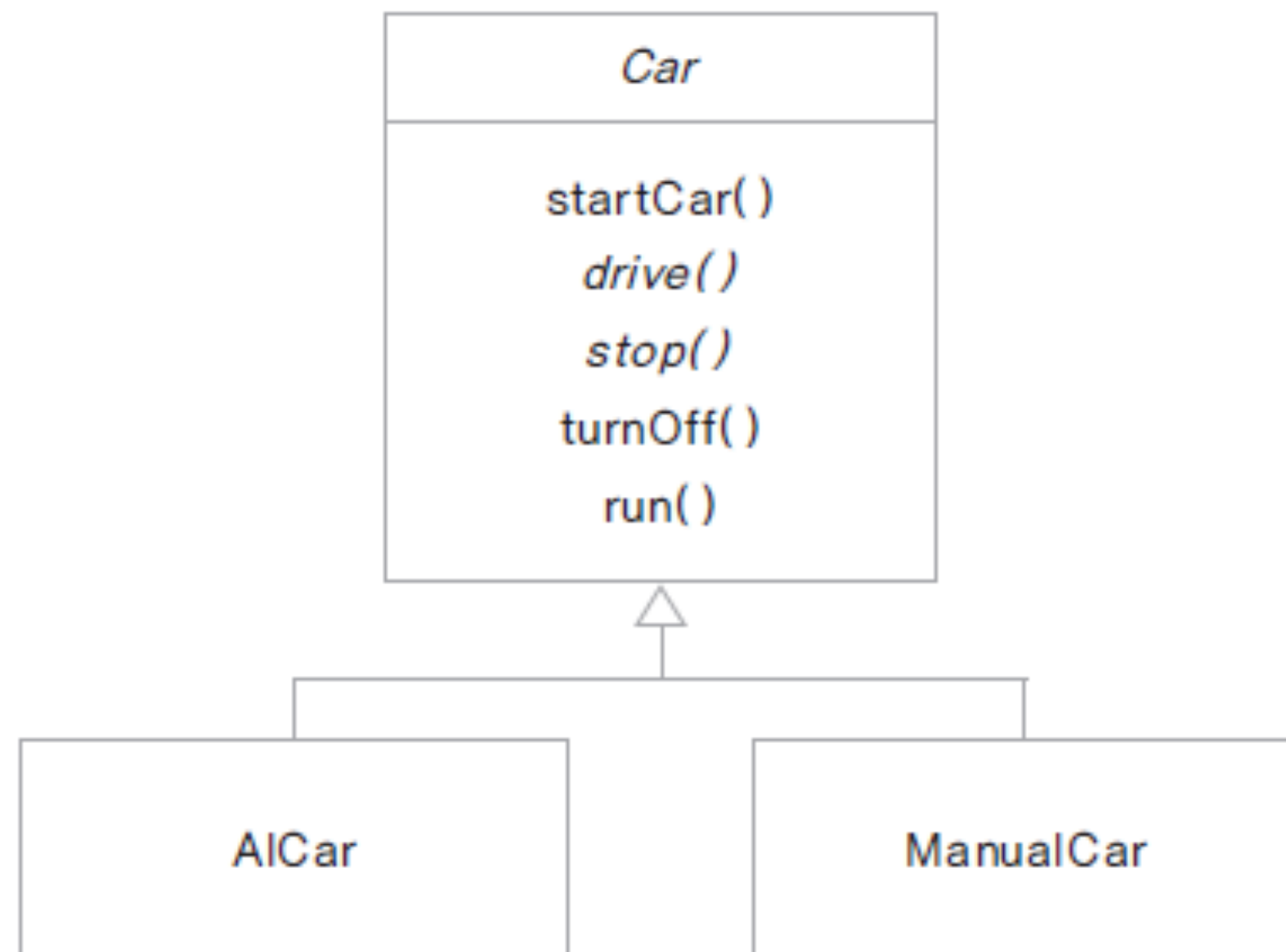
```
public abstract class Factory {

    public final Iterator create(Aggregate list, int type) {
        Iterator p = createProduct(list, type);
        return p;
    }

    protected abstract Iterator createProduct(Aggregate list, int type);
}
```



## 7. 추상 클래스와 Template Method



CarTest.java

```
public class CarTest {

    public static void main(String[] args) {

        Car aiCar = new AICar();
        aiCar.run();
        System.out.println("=====");
        Car manualCar = new ManualCar();
        manualCar.run();

    }

}
```

Problems @ Javadoc Declaration Console

<terminated> CarTest [Java Application] C:\Users\Administrato

시동을 켭니다.  
자율 주행합니다.  
자동차가 스스로 방향을 바꿉니다.  
스스로 멈춥니다.  
시동을 끕니다.  
=====  
시동을 켭니다.  
사람이 운전합니다.  
사람이 핸들을 조작합니다.  
브레이크를 밟아서 정지합니다.  
시동을 끕니다.

#추상클래스 #추상메서드. #Hook메서드. #final키워드



## 8. 변화를 다른 객체들! 에게 알려주는 - Observer 패턴

느슨한 결합 (Loose Coupling) : 상호 작용하는 객체 사이에는 가능한 느슨한 결합이 중요

객체 사이에 일대 다의 의존 관계가 있고, 어떤 객체의 상태가 변하면 그 객체에 의존성을 가진 다른 객체들에게 변화를 통지 (notify or update) 하여 자동으로 갱신하게 됨

날씨(data)와 이것을 보여주는 여러 개의 그래프, 대시보드(view)

Log의 내용을 기록하는 Handler 가 여러 개인 경우

이때 중요한 것 변화에 관심을 가지고 그 정보를 업데이트 해야 하는 객체가 몇개냐와는 상관없이 일괄적으로 메시지가 전송되어야 함

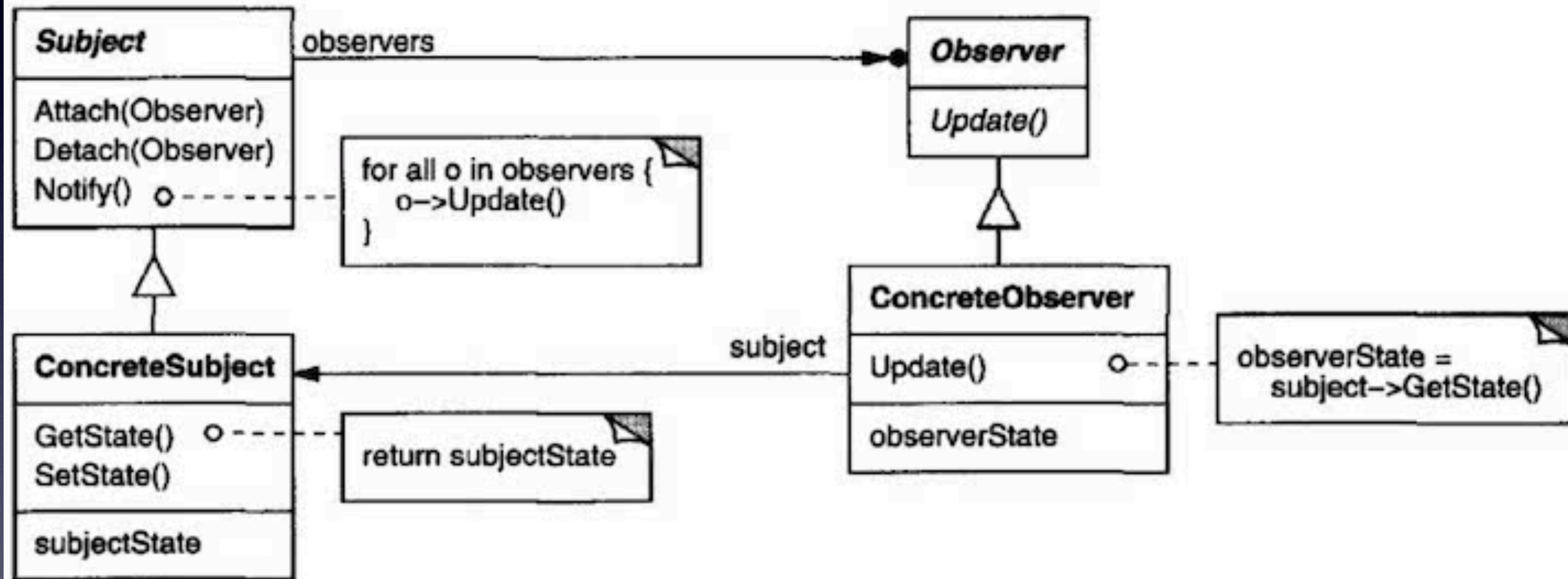
변화 되는 객체 (Subject) - 이 데이터를 활용하는 객체들 (Observer) 의 관계는 느슨한 결합이어야 함

Pull or Push

MVC. Document- View



## 8. 변화를 다른 객체들! 에게 알려주는 - Observer 패턴





```
public abstract class NumberGenerator {
    private List<Observer> observers = new ArrayList<Observer>();
    public void addObserver(Observer observer) {
        observers.add(observer);
    }
    public void deleteObserver(Observer observer) {
        observers.remove(observer);
    }
    public void notifyObservers() {

        // ToDo

    }
    public abstract int getNumber();
    public abstract void execute();
}
```



```
public class RandomNumberGenerator extends NumberGenerator {
    private Random random = new Random();
    private int number;
    public int getNumber() {
        return number;
    }
    public void execute() {
        //ToDo
    }
}

public interface Observer {
    public abstract void update(NumberGenerator generator);
}
```

옵저버들을 만들고 Main이 수행되도록 해보세요



```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        NumberGenerator generator = new RandomNumberGenerator();  
        Observer observer1 = new DigitObserver();  
        Observer observer2 = new GraphObserver();  
  
        // ToDo  
    }  
}
```



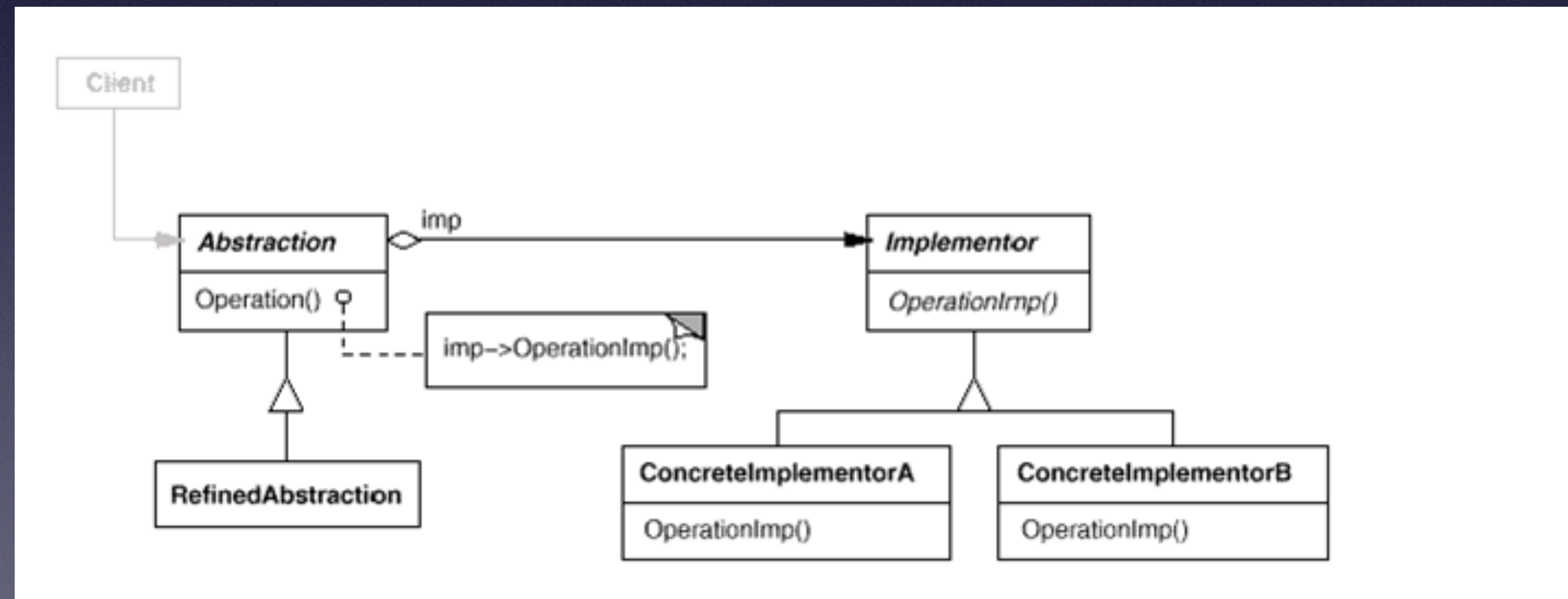
## 9. 기능의 확장과 구현의 확장을 분리 - Bridge

기능(추상적인 개념)의 확장과 구현의 확장을 분리한다

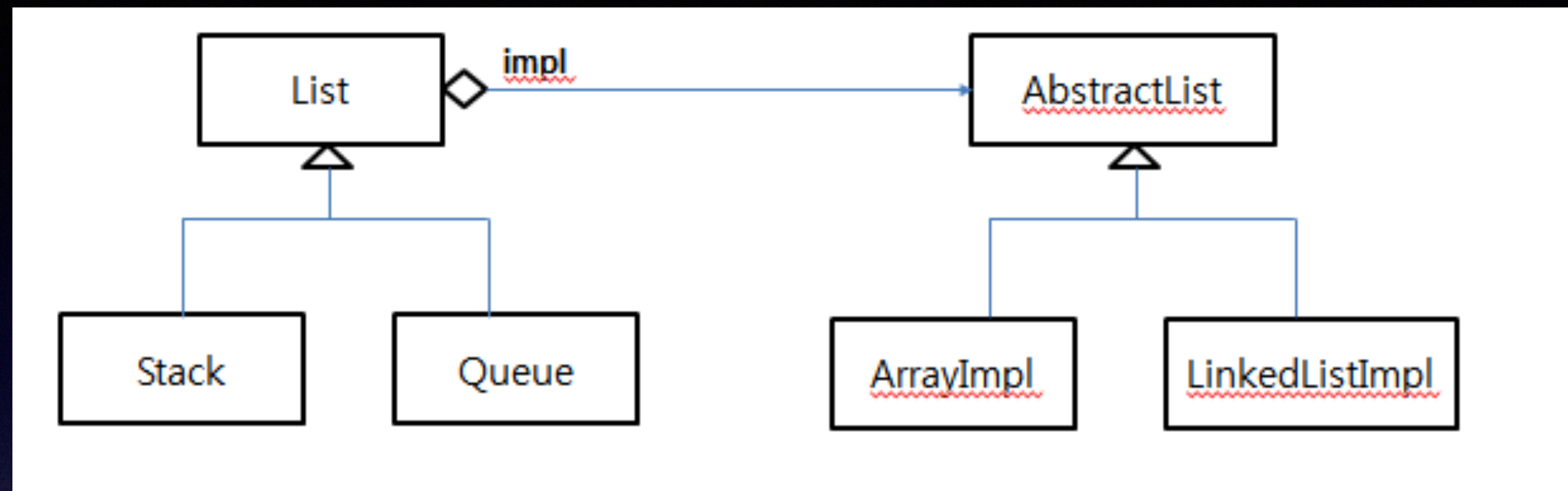
하나의 기능에 대한 다양한 구현이 적용될 수 있음 - 구현부에 대한 참조를 가진다

기능과 구현의 확장이 혼재 하면 상속관계가 복잡해 짐

실행 중에 구현을 선택할 수도 있고, 사용하는 코드(클라이언트)에서는 기능 인터페이스를 사용하므로 구현에 대한 부분을 숨길 수 있음







List는 선형 자료의 추상적인 개념 List 하위에 Stack과 Queue라는 개념이 있음

List의 구현은 배열, 연결리스트 모두 가능



```
public class List<T>{

    AbstractList<T> impl;

    public List(AbstractList<T> list) {
        impl = list;
    }

    public void add(T obj) {
        impl.addElement(obj);
    }
    public T get(int i) {
        return impl.getElement(i);
    }
    public T remove(int i) {
        return impl.deleteElement(i);
    }
    public int getSize() {
        return impl.getElementSize();
    }

}
```



```
import impl.AbstractList;

public class Queue<T> extends List<T> {

    public Queue(AbstractList<T> list) {
        super(list);
        System.out.println("Queue를 구현합니다.");
    }

    public void enqueue(T obj) {
        impl.addElement(obj);
    }

    public T dequeue() {
        return impl.deleteElement(0);
    }

}
```



```

public interface AbstractList<T> {

    public void addElement(T obj);
    public T deleteElement(int i);
    public int insertElement(T obj, int i);
    public T getElement(int i);
    public int getElementSize();
}

```

```

public class BridgeTest {

    public static void main(String[] args) {

        Queue<String> arrayQueue = new Queue<String>(new ArrayImpl<String>());

        arrayQueue.enqueue("aaa");
        arrayQueue.enqueue("bbb");
        arrayQueue.enqueue("ccc");

        System.out.println(arrayQueue.dequeue());
        System.out.println(arrayQueue.dequeue());
        System.out.println(arrayQueue.dequeue());
        System.out.println("=====");

        Queue<String> linkedQueue = new Queue<String>(new LinkedListImpl<String>());
        linkedQueue.enqueue("aaa");
        linkedQueue.enqueue("bbb");
        linkedQueue.enqueue("ccc");

        System.out.println(linkedQueue.dequeue());
        System.out.println(linkedQueue.dequeue());
        System.out.println(linkedQueue.dequeue());
        System.out.println("=====");

        Stack<String> arrayStack = new Stack<String>(new ArrayImpl<String>());
        arrayStack.push("aaa");
        arrayStack.push("bbb");
        arrayStack.push("ccc");

        System.out.println(arrayStack.pop());
        System.out.println(arrayStack.pop());
        System.out.println(arrayStack.pop());
        System.out.println("=====");

        Stack<String> linkedStack = new Stack<String>(new LinkedListImpl<String>());
        linkedStack.push("aaa");
        linkedStack.push("bbb");
        linkedStack.push("ccc");

        System.out.println(linkedStack.pop());
        System.out.println(linkedStack.pop());
        System.out.println(linkedStack.pop());
        System.out.println("=====");

    }

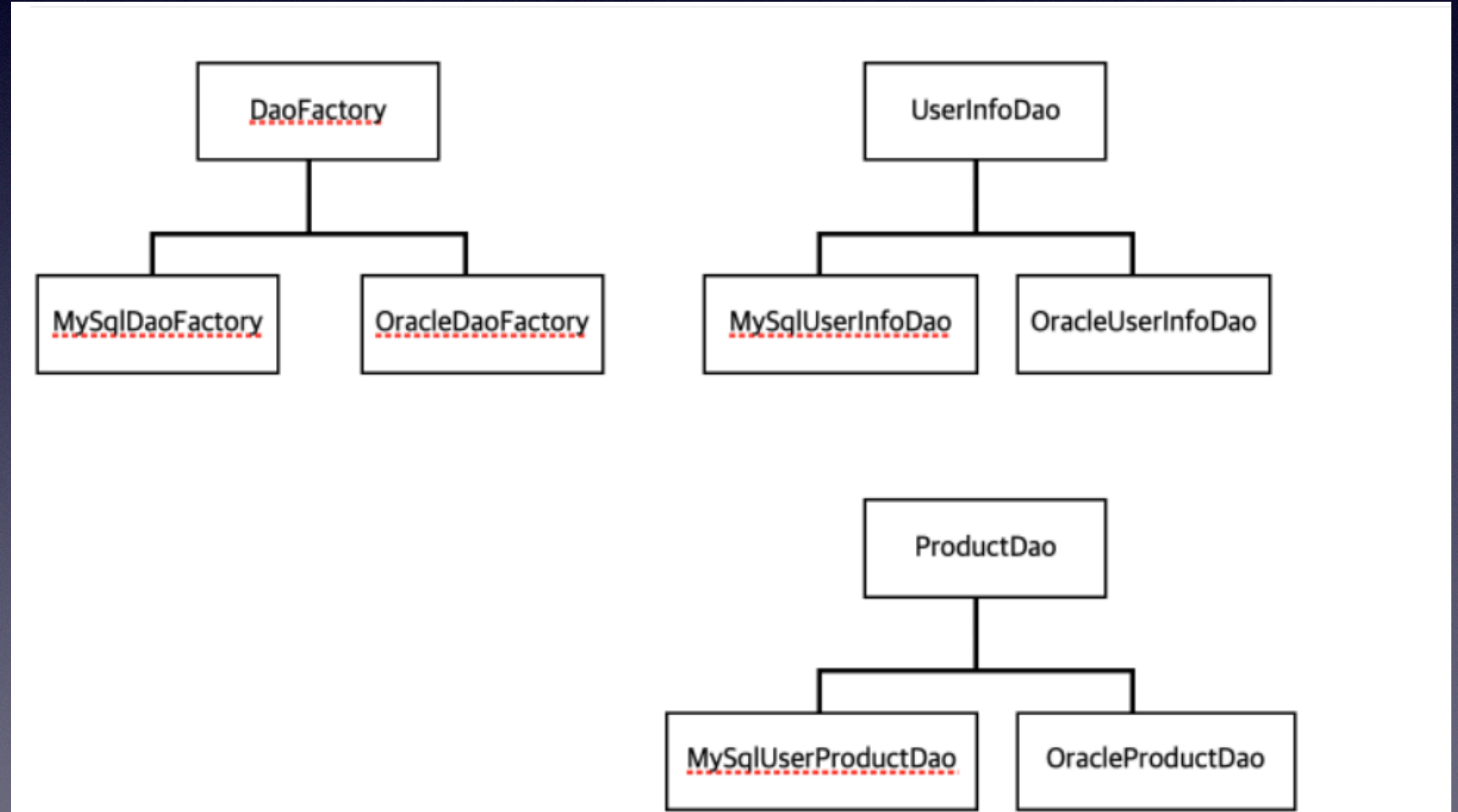
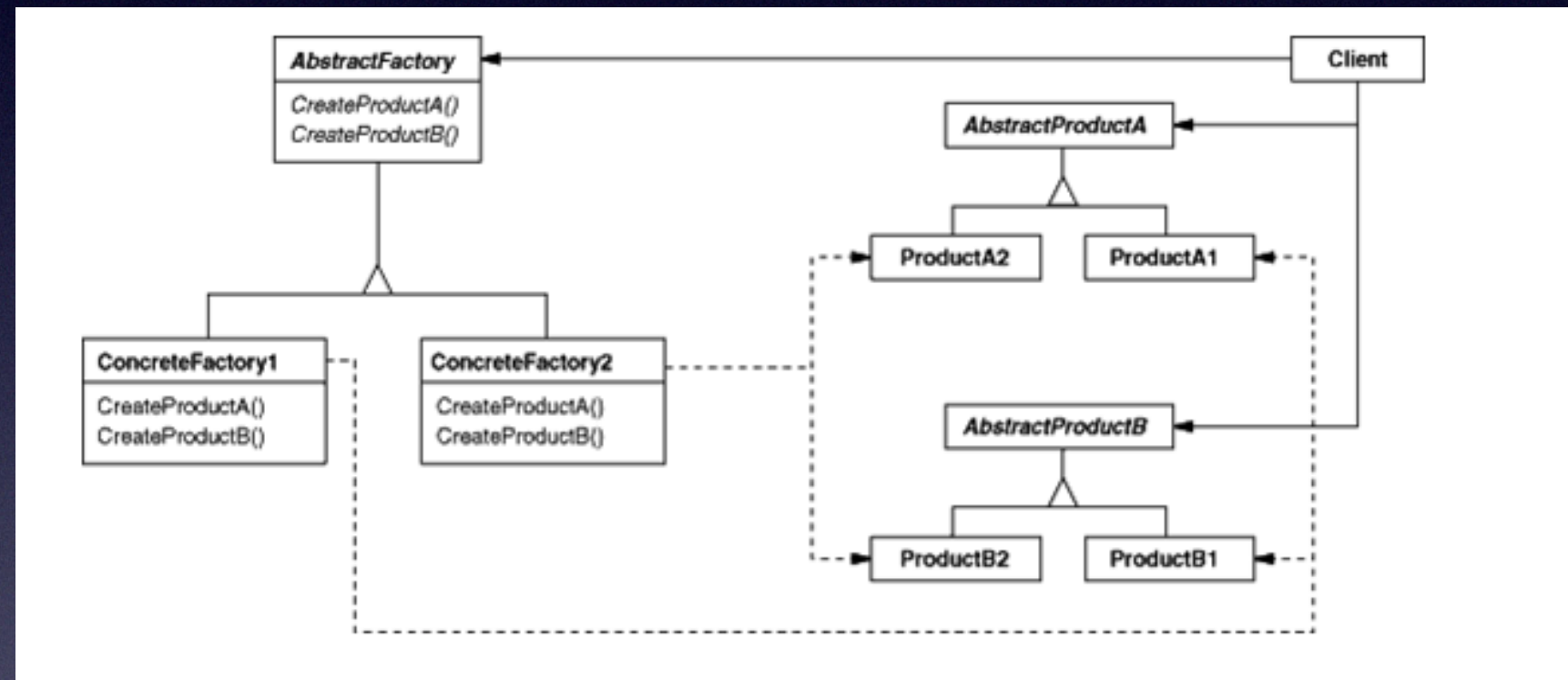
}

```



## 10. 서로 연관있는 인스턴스를 한꺼번에 생성-Abstract Factory

서로 연관성 있는 여러 인스턴스를 한꺼번에 생성하는 패턴  
추상화된 팩토리가 제공되고 그 상황에 맞는 인스턴스 세트가 생성되도록 한다.  
예 ) DAO , Widget





```
public abstract class DaoFactory {  
  
    public abstract UserDao createUserInfoDao();  
  
    public abstract ProductDao createProductDao();  
  
}
```

```
public class MySqlDaoFactory extends DaoFactory{  
  
    @Override  
    public UserDao createUserInfoDao() {  
        return new UserInfoMySqlDao();  
    }  
  
    @Override  
    public ProductDao createProductDao() {  
        return new ProductMySqlDao();  
    }  
}
```



```
public class UserInfoClient {

    public static void main(String[] args) throws IOException {

        FileInputStream fis = new FileInputStream("db.properties");

        Properties prop = new Properties();
        prop.load(fis);

        String dbType = prop.getProperty("DBTYPE");

        UserInfo userInfo = new UserInfo();
        userInfo.setUserId("12345");
        userInfo.setPasswd("!@#$%");
        userInfo.setUserName("Tomas");

        Product product = new Product();
        product.setProductId("0011AA");
        product.setProductName("TV");

        DaoFactory daoFactory = null;
        UserInfoDao userInfoDao = null;
        ProductDao productDao = null;
```



```
        if(dbType.equals("ORACLE")){

            daoFactory = new OracleDaoFactory();

        }

        else if(dbType.endsWith("MYSQL")){

            daoFactory = new MySqlDaoFactory();

        }

        else{

            System.out.println("db support error");

            return;

        }

        userInfoDao = daoFactory.createUserInfoDao();

        productDao = daoFactory.createProductDao();

        System.out.println("==USERINFO TRANSACTION==");

        userInfoDao.insertUserInfo(userInfo);

        userInfoDao.updateUserInfo(userInfo);

        userInfoDao.deleteUserInf(userInfo);

        System.out.println("==PRODUCT TRANSACTION==");

        productDao.insertProduct(product);

        productDao.updateProduct(product);

        productDao.deleteProduct(product);

    }

}
```



## 12. 복합 객체와 단일 객체를 동일하게 처리하는 패턴 - Composite

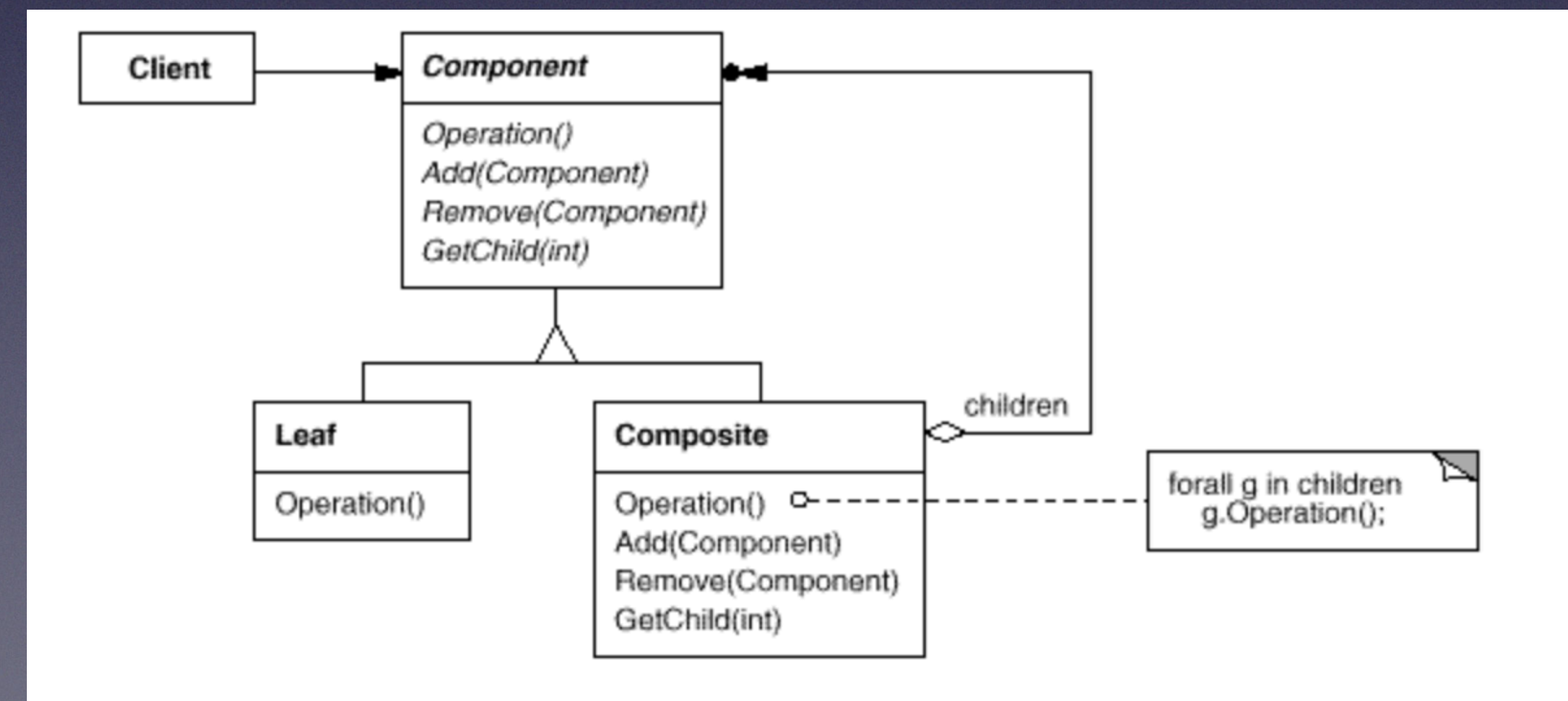
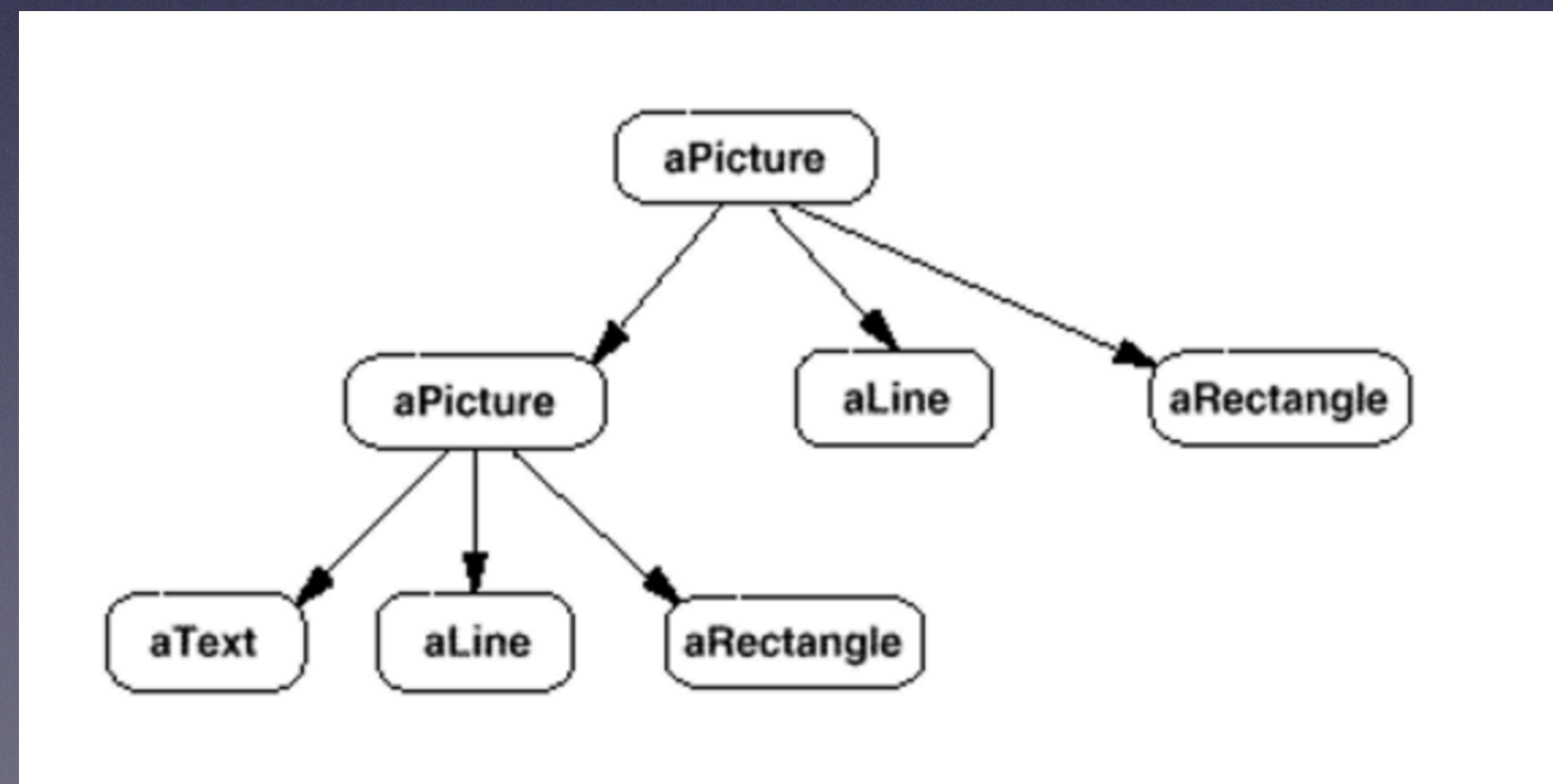
트리 구조일 때 많이 사용 됨

재귀적인 구조

단일 객체는 복합 객체에 포함되고, 복합 객체 역시 또다른 복합 객체에 포함이 되는 구조

복합 객체와 단일 객체를 구분하여 (if, instanceof 등을 사용) 구현하지 않는 편의성

객체의 단일성 vs. 클라이언트의 편의성





```
public abstract class ProductCategory {
    int id;
    String name;
    int price;

    public ProductCategory(int id, String name, int price) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.price = price;
    }

    public abstract void addProduct(ProductCategory product);
    public abstract void removeProduct(ProductCategory product);
    public abstract int getCount();
    public abstract String getName();
    public abstract int getPrice();
    public abstract int getId();

}
```



```
public class CategoryClient {

    public static void main(String[] args) {
        ProductCategory womanCategory = new Category(1234, "Woman", 0);
        ProductCategory manCategory = new Category(5678, "Man", 0);

        ProductCategory clothesCategoryW = new Category(2345, "Clothes", 0);
        ProductCategory bagCategoryW = new Category(3456, "Bag", 0);
        ProductCategory shoesCategoryW = new Category(9876, "Shoes", 0);

        womanCategory.addProduct(clothesCategoryW);
        womanCategory.addProduct(bagCategoryW);
        womanCategory.addProduct(shoesCategoryW);

        ProductCategory clothesCategoryM = new Category(23450, "Clothes", 0);
        ProductCategory bagCategoryM = new Category(34560, "Bag", 0);
        ProductCategory shoesCategoryM = new Category(98760, "Shoes", 0);

        manCategory.addProduct(clothesCategoryM);
        manCategory.addProduct(bagCategoryM);
        manCategory.addProduct(shoesCategoryM);

        ProductCategory shoes1 = new Product(121, "Nike", 100000);
        ProductCategory shoes2 = new Product(122, "ADIDAS", 200000);
        ProductCategory shoes3 = new Product(123, "GUCCI", 300000);
        ProductCategory shoes4 = new Product(124, "BALENCIA", 400000);
        ProductCategory shoes5 = new Product(125, "PRADA", 500000);
        ProductCategory shoes6 = new Product(126, "BALLY", 600000);
    }
}
```



```
shoesCategoryW.addProduct(shoes1);
shoesCategoryW.addProduct(shoes2);
shoesCategoryW.addProduct(shoes3);
```

```
shoesCategoryM.addProduct(shoes4);
shoesCategoryM.addProduct(shoes5);
shoesCategoryM.addProduct(shoes6);
```

```
ProductCategory bag1 = new Product(121, "HERMES", 500000);
ProductCategory bag2 = new Product(122, "LOUISVUITTON", 500000);
ProductCategory bag3 = new Product(123, "GUCCI", 500000);
ProductCategory bag4 = new Product(124, "BALENCIA", 500000);
ProductCategory bag5 = new Product(125, "PRADA", 500000);
ProductCategory bag6 = new Product(126, "MULBERRY", 500000);
```

```
bagCategoryW.addProduct(bag1);
bagCategoryW.addProduct(bag2);
bagCategoryW.addProduct(bag3);
```

```
bagCategoryM.addProduct(bag4);
bagCategoryM.addProduct(bag5);
bagCategoryM.addProduct(bag6);
```

```
System.out.println(womanCategory.getCount());
System.out.println(womanCategory.getPrice());
System.out.println(manCategory.getCount());
System.out.println(manCategory.getPrice());
```

```
}
```

```
}
```



### 13. 명령을 캡슐화 하기- Command

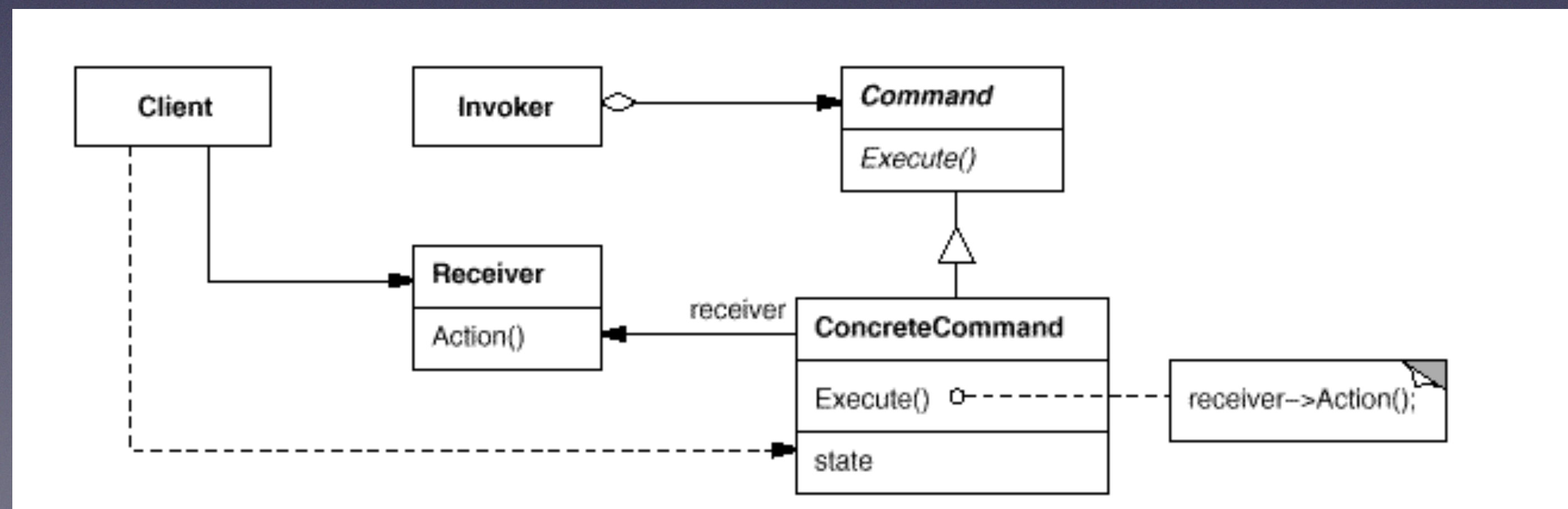
다양하게 처리되어야 하는 메뉴, 요청이 있을 때 이를 동일한 방식으로 처리될 수 있도록 함  
명령을 보내는 쪽과 명령을 처리하는 쪽을 분리한다 (느슨한 구조)

여러 다른 명령 기능이 추가 되더라도 처리하는 방식이 동일하다.

Command 내부에서 요청을 처리할 대상 (receiver)에 대한 정보를 가지고 있어야 한다.

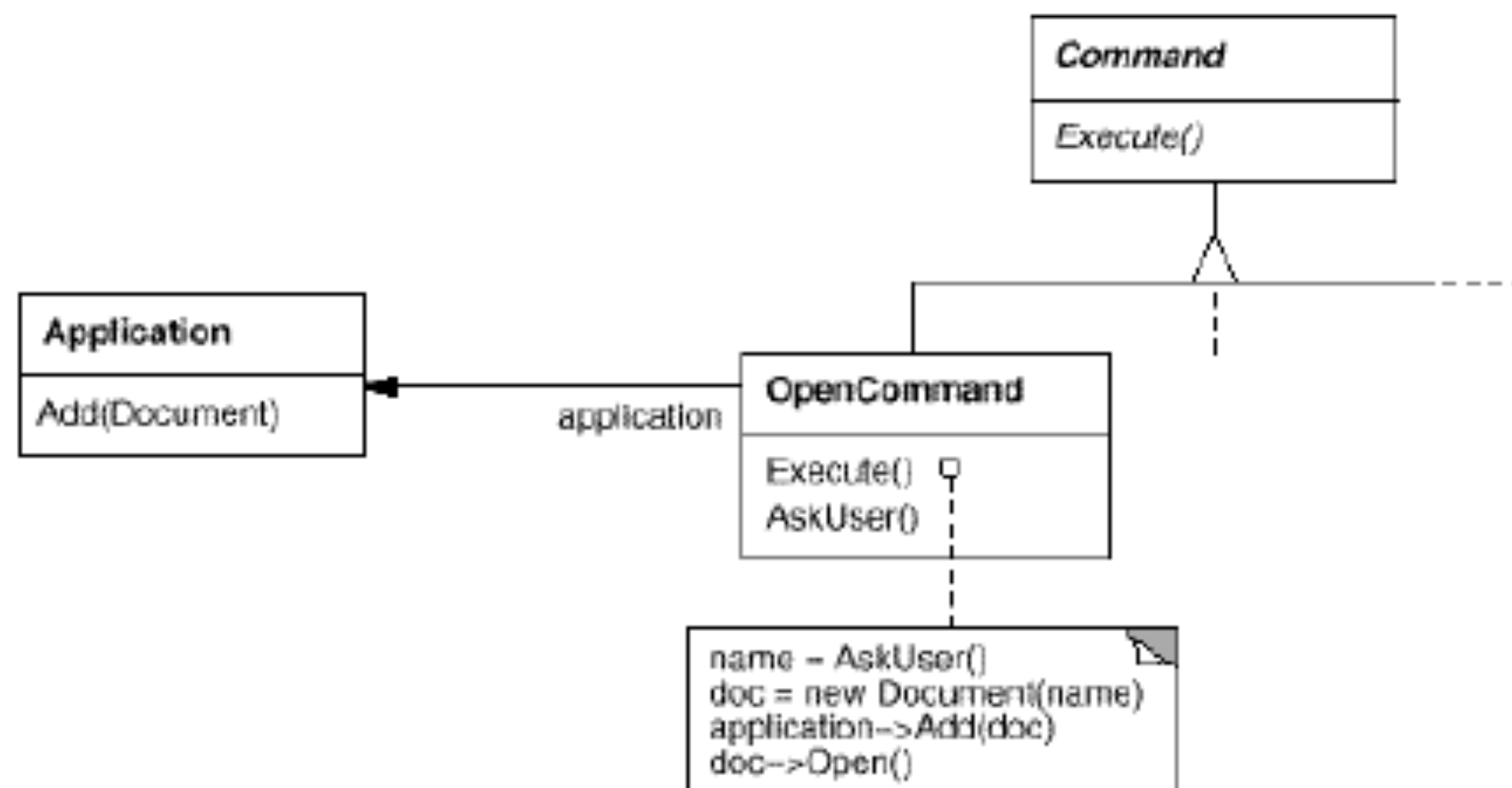
처리된 명령에 대한 히스토리가 유지되면 롤백할 수 있다.

여러개의 요청을 한꺼번에 일괄적으로 처리 할 수도 있다. (macro command)

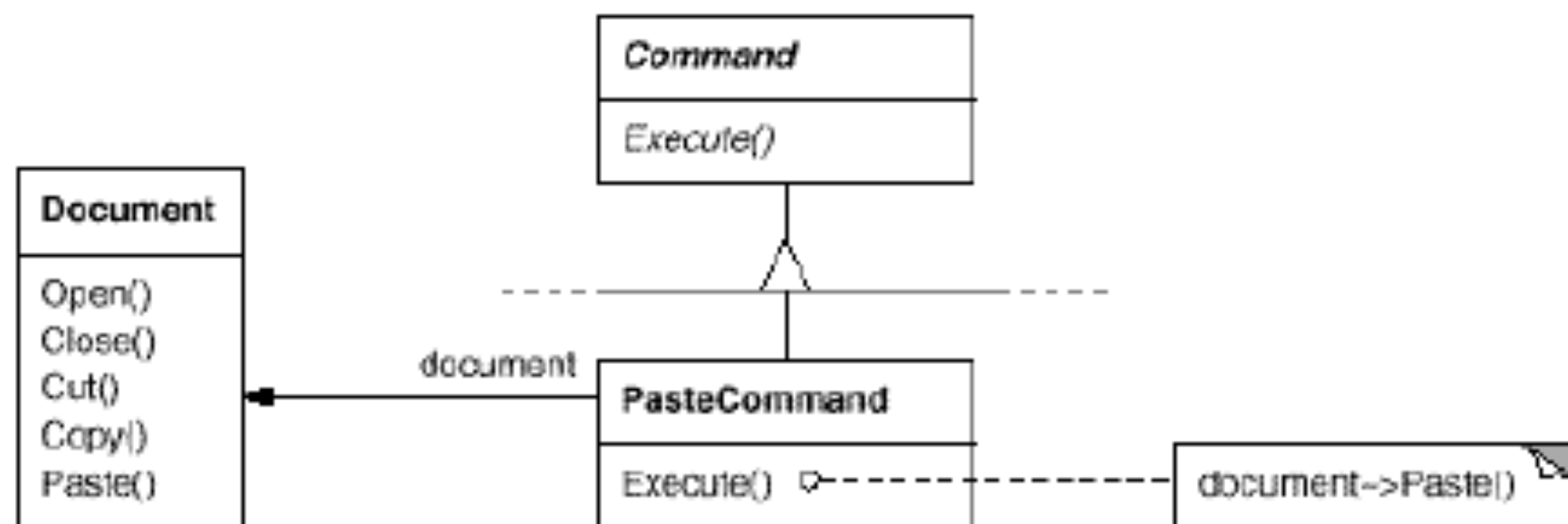




- OpenCommand



- PasteCommand





리모컨의 버튼들은 (invoker) 각각 다른 대상(receiver)에 대한 수행을 요구한다고 하면 이를 어떻게 처리할 것인가?

0번 버튼 눌리면 (ON) : 불을 켜다

0번 버튼 올라오면 (OFF) : 불을 끈다

1번 버튼 눌리면 (ON) : 에어컨이나 히터를 켜다

1번 버튼 올라오면 (OFF) : 에어컨이나 히터를 끈다

2번 버튼 눌리면 (ON) : 음악을 켜다

2번 버튼 올라오면 (OFF) : 음악을 끈다

3번 버튼 눌리면 (ON) : 문을 연다

3번 버튼 올라오면 (OFF) : 문들 닫는다

```
public interface Command {  
    public void execute();  
}
```



```
public class Light {
    String location = "";

    public Light(String location) {
        this.location = location;
    }

    public void on() {
        System.out.println(location + " light is on");
    }

    public void off() {
        System.out.println(location + " light is off");
    }
}

public class GarageDoor {
    String location;

    public GarageDoor(String location) {
        this.location = location;
    }

    public void up() {
        System.out.println(location + " garage Door is Up");
    }

    public void down() {
        System.out.println(location + " garage Door is Down");
    }

    public void stop() {
        System.out.println(location + " garage Door is Stopped");
    }

    public void lightOn() {
        System.out.println(location + " garage light is on");
    }

    public void lightOff() {
        System.out.println(location + " garage light is off");
    }
}
```



```
public class LightOnCommand implements Command {
    Light light;

    public LightOnCommand(Light light) {
        this.light = light;
    }

    public void execute() {
        light.on();
    }
}
```



```
public class RemoteLoader {

    public static void main(String[] args) {
        RemoteControl remoteControl = new RemoteControl();

        Light livingRoomLight = new Light("Living Room");
        CeilingFan ceilingFan= new CeilingFan("Living Room");
        GarageDoor garageDoor = new GarageDoor("Garage");
        Stereo stereo = new Stereo("Living Room");

        LightOnCommand livingRoomLightOn =
            new LightOnCommand(livingRoomLight);
        LightOffCommand livingRoomLightOff =
            new LightOffCommand(livingRoomLight);

        CeilingFanOnCommand ceilingFanOn =
            new CeilingFanOnCommand(ceilingFan);
        CeilingFanOffCommand ceilingFanOff =
            new CeilingFanOffCommand(ceilingFan);

        GarageDoorUpCommand garageDoorUp =
            new GarageDoorUpCommand(garageDoor);
        GarageDoorDownCommand garageDoorDown =
            new GarageDoorDownCommand(garageDoor);

        StereoOnWithCDCommand stereoOnWithCD =
            new StereoOnWithCDCommand(stereo);
        StereoOffCommand stereoOff =
            new StereoOffCommand(stereo);
    }
}
```



```
remoteControl.setCommand(0, livingRoomLightOn, livingRoomLightOff);
remoteControl.setCommand(1, ceilingFanOn, ceilingFanOff);
remoteControl.setCommand(2, stereoOnWithCD, stereoOff);
remoteControl.setCommand(3, garageDoorUp, garageDoorDown);
```

```
System.out.println(remoteControl);
```

```
remoteControl.onButtonWasPushed(0);
remoteControl.offButtonWasPushed(0);
remoteControl.onButtonWasPushed(1);
remoteControl.offButtonWasPushed(1);
remoteControl.onButtonWasPushed(2);
remoteControl.offButtonWasPushed(2);
remoteControl.onButtonWasPushed(3);
remoteControl.offButtonWasPushed(3);
remoteControl.onButtonWasPushed(4);
remoteControl.offButtonWasPushed(4);
```

```
}
```

```
}
```