

# 이펙티브 자바 CP.1

🕒 작성 일시	@2022년 12월 30일 오후 8:23
🕒 최종 편집 일시	@2023년 1월 3일 오후 11:17
🏷️ 유형	이펙티브 자바
👤 작성자	
👥 참석자	

## 1 객체 생성과 파괴

1. 생성자 대신 정적 팩토리 메소드를 고려해라
2. 생성자에 매개 변수가 많다면 빌더를 고려해라
3. `private` 생성자나 열거 타입으로 싱글턴임을 보증해라
4. 인스턴스화를 막으려거든 `private` 생성자를 사용해라
5. 자원을 직접 명시하지 말고 의존 객체를 주입해라
6. 불 필요한 객체 생성을 피해라
7. 다 쓴 객체 참조를 해제해라
8. `finalizer`, `cleaner` 사용을 피해라
9. `try-finally` 보다는 `try-with-resources`를 사용해라

## 1 객체 생성과 파괴

### ▼ 1. 생성자 대신 정적 팩토리 메소드를 고려해라

`public ClassName()`, `static getWhat()`

클래스는 `public` 생성자 대신 정적 팩토리 메소드를 제공할 수 있다.

정적 팩토리 메소드의 장점

1. 이름을 가질 수 있다.
- 명확화 할 수 있다.
2. 호출할 때마다 인스턴스를 새로 생성하지 않아도 된다.
- `lib` 같이 자주 쓰는 파일에 활용 가능해보인다.
3. 반환 타입을 하위 타입 객체로 반환할 수 있는 능력이 있다.
4. 입력 매개변수에 따라 매번 다른 클래스의 객체를 반환할 수 있다.

3, 4 항목 안에서

이건 단점이 아닌가 생각 했지만, `Map` 을 예로 생각해보면 편하다. `TreeMap`, `LinkedMap`, `HashMap` 등을 입력 변수에 따라 변경할 수 있다는건, 유연한 개발이 가능 할 것으로 보인다.

5. 정적 팩토리 메소드는 작성하는 시점에는 반환할 객체의 클래스가 존재하지 않아도 된다.

```
// Order 라는 interface 안에 구현체가 없어도 반환 가능하다.
public static List<Order> getOrders() {
    return new ArrayList<>();
}

interface Order {
}
```

## 6. 서비스 제공자 프레임워크를 만드는 배경이된다. (ex. JDBC)

### 정적 팩토리 메소드의 단점

1. 상속을 하려면 public 이나 protected 생성자가 필요하니, 정적 팩터리 메소드만 제공하면 하위 클래스를 만들 수 없다.

어쩌면, 이 제약은 상속보다 컴포지션(3-4)을 사용한다면, 오히려 장점일 수 있다.

2. 정적 팩터리 메소드는 프로그래머가 찾기 어렵다.

흔히 사용하는 명명 방식

```
// from 매개수를 하나 받아서 해당 타입의 인스턴스를 반환하는 형변환 메소드
Data d = Date.from(instant);

// of 여러 매개변수를 받아 적합한 타입의 인스턴스를 반환하는 집계 메소드
Set<Rank> faceCards = EnumSet.of(JACK, QUEEN, KING);

// instance 혹은 getInstance 매개변수로 명시한 인스턴스를 반환하지만, 같은 인스턴스임을 보장하지 않음
StackWalker luke = StackWalker.getInstance(option);

// create 혹은 newInstance, 위와 같지만, 매번 새로운 인스턴스를 반환함을 보장함
Object newArray = Array.newInstance(classObject, arrayLen);

// getType getInstance 와 같으나, 생성할 클래스가 아닌 다른 클래스에 팩터리 메소드를 정의할 때 사용한다.
FileStore fs = Files.getFileStore(path);

// newType newInstance 와 같으나, 위와 같음
BufferedReader br = Files.newBufferedReader(paht);

// type 위 getType, newType의 간결한 버전
List<Complaint> litany = Collections.list(legacyLitany);
```

## ▼ 2. 생성자에 매개 변수가 많다면 빌더를 고려해라

정적 팩토리 메소드든, 생성자든 선택적 매개 변수가 많다면, 점층적 생성자 패턴, 자비빈즈 패턴, 빌더 패턴 가 있다.

### 1. 점층적 생성자 패턴

```
public class Unit {
    private final int hp;
    private final int mp;
    private final int moveSpeed;
    private final int damage;
    private final int armor;
    private final int shield;
```

```

public Unit(int hp, int moveSpeed, int damage, int armor) {
    Unit(hp, 0, moveSpeed, damage, armor, 0);
}

public Unit(int hp, int mp, int moveSpeed, int damage, int armor) {
    Unit(hp, mp, moveSpeed, damage, armor, 0);
}

public Unit(int hp, int moveSpeed, int damage, int armor) {
    Unit(hp, 0, moveSpeed, damage, armor, 0);
}

public Unit(int hp, int mp, int moveSpeed, int damage, int armor, int shield) {
    this.hp = hp;
    this.mp = mp;
    this.moveSpeed = moveSpeed;
    this.damage = damage;
    this.armor = armor;
    this.shield = shield;
}
}

```

- 이 클래스의 인스턴스를 만들려면 원하는 매개변수를 모두 포함한 생성자 중 가장 짧은 것을 골라 호출하면 된다. 여기서 몇몇 오버로딩된 생성자들은 0이라는 값을 넘기는 매개 변수들이 있다. 지금은 매개 변수 수가 많이 없어서 괜찮게? 보일 수 있지만 수가 100개 이상이라면 해당 코드를 변경하기 어려울 것이다.
- 요약, 사용은 할 수 있겠으나, 매개변수 개수가 많아지면 생성자를 늘려가면서 코드를 작성해야하고, 해당 코드의 변경, 읽기 어려워 진다.

## 2. 자바빈즈 패턴

```

public class Unit {
    private final int hp;
    private final int mp;
    private final int moveSpeed;
    private final int damage;
    private final int armor;
    private final int shield;

    public Unit () {}
    public void setHp(int hp) { this.hp = hp; }
    public void setMp(int mp) { this.mp = mp; }
    public void setMoveSpeed(int moveSpeed) { this.moveSpeed = moveSpeed; }
    public void setDamage(int damage) { this.damage = damage; }
    public void setArmor(int armor) { this.armor = armor; }
    public void setShield(int shield) { this.shield = shield; }
}

Unit zealot = new Unit();
zealot.setHp(100);
zealot.setMoveSpeed(8);
zealot.setDamage(16);
zealot.setArmor(0);
zealot.setShield(100);

```

- 매개변수가 없는 생성자로 객체를 생성 후 setter 메소드를 통해 매개변수의 값을 설정하는 방식이다.

- 자바빈즈 패턴으로는 생성자 수를 늘리지 않아도 되어 점층적 생성자 패턴의 단점이 더이상 보이지 않는다. 하지만, 단점으로 객체 하나를 만들기 위해 메소드를 여러 개 호출해야 하고, 객체가 완전히 생성되기 전까지는 **일관성(멀티 스레드 환경이라고 가정)**이 무너진 상태이다. 즉, 클래스를 불변(3-3)으로 만들 수 없으며, 스레드 안정성을 얻기 위해선, 추가 작업을 해야 한다.
- 요약, 점층적 생성자 패턴의 단점을 극복할 수 있겠으나, 다른 단점들이 크다.

### 3. 빌더 패턴

```
public class Unit {
    private final int hp;
    private final int mp;
    private final int moveSpeed;
    private final int damage;
    private final int armor;
    private final int shield;

    public Unit(Bulider builder) {
        hp = builder.hp;
        mp = builder.mp;
        moveSpeed = builder.moveSpeed;
        damage = builder.damage;
        armor = builder.armor;
        shield = builder.shield;
    }

    public static class Builder {
        // 필수 매개변수
        private final int hp;
        private final int moveSpeed;
        private final int damage;
        private final int armor;

        // 선택 매개 변수 기본값으로 초기화
        private int mp = 0;
        private int shield = 0;

        public Builder(int hp, int moveSpeed, int damage, int armor) {
            this.hp = hp;
            this.moveSpeed = moveSpeed;
            this.damage = damage;
            this.armor = armor;
        }
        public Builder mp(int val) {
            this.mp = val;
            return this;
        }
        public Builder shield(int val) {
            this.shield = val;
            return this;
        }

        public Unit build() {
            return new Unit(this);
        }
    }
}

Unit unit = new Unit.Builder(100, 6, 16, 0).shield(100).build();
```

- Unit 클래스는 불변(어떤 변경도 허용하지 않겠다는 뜻 - private, set 메소드 존재 X)이며, 모든 매개 변수의 기본값을 한 곳에 모아 둔다. 빌더의 setter 메서드는 빌더 자신을 반환하기 때문에, 연쇄적 호출이 가능하다. (aka. 플루언트 API, 면세드 연쇄)
- 빌더 패턴은 계층적으로 설계된 클래스와 함께 사용하기 좋다.
  - 각 계층의 클래스에 관련 빌더를 멤버로 정의하고 추상 클래스는 추상 빌더를, 구체 클래스는 구체 빌더를 갖게 한다.

```
public abstract class Unit {

    public enum Skill { CLOCKING, STORM, BURROW, LOCKDOWN }
    final Set<Skill> skills;
    final int hp;
    final int moveSpeed;
    final int damage;
    final int armor;

    abstract static class Builder<T extends Builder<T>> {
        EnumSet<Skill> skills = EnumSet.noneOf(Skill.class);
        public T addSkill(Skill skill) {
            skills.add(Objects.requireNonNull(skill));
            return self();
        }

        abstract Unit build();

        // 반드시, 하위 클래스는 이 메서드를 오버라이딩 하여 this 를 반환하도록 해야한다.
        protected abstract T self();
    }

    Unit(Builder<?> builder, int hp, int moveSpeed, int damage, int armor) {
        skills = builder.skills.clone(); // item 50 에서 다뤄볼 내용
        this.hp = hp;
        this.moveSpeed = moveSpeed;
        this.damage = damage;
        this.armor = armor;
    }
}

public class Ghost extends Unit {
    private final int mp;

    public static class Builder extends Unit.Builder<Builder> {
        private final int mp;

        public Builder(int mp) {
            this.mp = mp;
        }

        // 오버라이딩에서 반환 타입을 해당 하는 하위 클래스로 반환하도록 한다.
        // aka. 공변 반환 타이핑 - 객체 생성시 캐스팅하지 않아도 된다.
        @Override
        public Ghost build() {
            return new Ghost(this);
        }

        @Override
        protected Builder self() {
            return this;
        }
    }
}
```

```

private Ghost(Builder builder) {
    super(builder, 45, 5, 10, 0);
    mp = builder.mp;
}

}

Ghost ghost = new Ghost.Builder(50)
    .addSkill(Unit.Skill.CLOCKING)
    .addSkill(Unit.Skill.LOCKDOWN)
    .build();

```

- 더 나아가가기, 유효성 검사의 타이밍은 빌더 생성자와 메서드에서 입력 매개변수를 검사하고, build 메서드가 호출하는 생성자에서 여러 매개변수에 걸친 불변식을 검사한다.

### ▼ 3. private 생성자나 열거 타입으로 싱글턴임을 보증해라

- 싱글턴이란 인스턴스를 오직 하나만 생성 할 수 있는 클래스를 뜻 함

주로 stateless 객체나 설계상 유일해야 하는 시스템 컴포넌트

단점으로는, 이를 사용하는 클라이언트 코드를 테스트하기 어렵다.

- 싱글턴을 만드는 방식

#### 1. public static 멤버 변수가 final 인 경우

- 생성자는 private 로 감쳐두고, 유일한 인스턴스를 접근할 수단 public static final 멤버 변수를 하나 둔다.
- private 생성자는 Singleton.INSTANCE 를 초기화할 때, 딱 한 번 호출된다.
- public 이나 protected 생성자가 없음으로 클래스가 초기화 될 때 만들어진 인스턴스가 전체 시스템에서 하나뿐이 보장된다.\
- 장점
  - 해당 클래스가 싱글턴임이 API에 명백히 드러난다.public static 필드가 final이니 절대로 다른 객체를 참조할 수 없다.
  - 간결하다.

```

public class Singleton {
    public static final Singleton INSTANCE = new Singleton();
    private Singleton() {...}
}

```

#### 2. 정적 팩터리 메소드를 public static 멤버 변수를 제공하는 경우

- Singleton.getInstance 는 항상 같은 객체의 참조를 반환하므로, 인스턴스를 결코 만들어 지지 않는다.
- 장점
  - 언제든지 싱글턴에서 여러 인스턴스를 반환하는 방식으로 변경 가능하다.

- 원한다면 정적 팩터리를 제네릭 싱글톤 팩터리로 만들 수 있다.
- 정적 팩터리의 메서드 참조를 공급자(supplier)로 사용할 수 있다.

```
Supplier<Singleton> singletonSupplier = Singleton::getInstance;
Singleton singleton = singletonSupplier.get();
```

```
public class Singleton {
    private static final Singleton INSTANCE = new Singleton();
    private Singleton() {...}
    public static Singleton getInstance() { return INSTANCE; }
}
```

- 위 두 방식 모두의 단점
  - 권한이 있는 클라이언트에서 리플렉션 API 인 `AccessibleObject.setAccessible` 을 이용해 `private` 생성자를 호출 할 수 있다.
    - 해결방안 - `private` 생성자에 해당 코드를 추가한다.

```
private Singleton() {
    if(INSTANCE != null){
        throw new RuntimeException("생성자 호출이 불가능합니다.");
    }
}
```

- 직렬화된 인스턴스를 역직렬화할 때 새로운 인스턴스를 만들어서 반환한다. 역직렬화는 기본 생성자를 호출하지 않고 값을 복사해서 새로운 인스턴스를 반환한다. 그때 사용되는 것이 `readResolve` 라는 메소드이다.
  - 해결방안 - 아래 코드를 추가한다.

```
private Object readResolve() {
    return INSTANCE;
}
```

- 번외. (백기선님의 싱글톤 강의)
  - 만약, 위 싱글톤 내용(이른 초기화)들이 무거운 객체들이고 언제 사용될지 모를 경우 비효율적인 객체를 생성해서 보관 할 수 있다. 이를 방지해 맨 처음 사용될 때, 사용하는 방식이 있다.
    - double checked locking - 복잡한 방식

```
public class Singleton {
    public static volatile Singleton INSTANCE;
    private Singleton() {}
    public static Singleton getInstance() {
        if (INSTANCE == null) {
            // 동시 접근시 막기 위함.
            synchronized (Singleton.class) {

```

```

        if (INSTANCE == null) {
            INSTANCE = new Singleton();
        }
    }
}
return INSTANCE;
}
}

```

- static inner class - 비교적 간단한 방식

```

public class Singleton {
    private Singleton() {}

    private static class SingletonHolder {
        private static final Singleton INSTANCE = new Singleton();
    }

    public static Singleton getInstance() {
        return SingletonHolder.INSTANCE;
    }
}

```

#### ▼ 4. 인스턴스화를 막으려거든 private 생성자를 사용해라

- 정적 메소드와, 정적 필드만을 담고 있는 클래스를 만들고 싶을 때가 있을 것이다. 객체 지향적 프로그래밍에 적합하지는 않지만, 분명 쓰임새가 있다. 해당 클래스를 추상 클래스로 만드는 것으로는 인스턴스화를 막을 수는 없다. (상속해서 인스턴스화를 사용하라는 것으로 오해 할 수 있다.) 해당 기능을 하는 클래스를 만들고 싶으면, **private 생성자**를 사용해서 인스턴스화를 막으면된다.
- 아래는 실제로 사용하는 util 클래스이다.

```

public class DateTimeConvertTimeZoneUtil {
    static final LOCAL_ZONEID = ZoneId.systemDefault();
    static final UTC_ZONEID = ZoneId.of("UTC");

    private DateTimeConvertTimeZoneUtil ()
    {
        throw new IllegalStateException("Utility class");
    }

    public static LocalDateTime localDateTimeToUTCDateTime(LocalDateTime localDateTime) {
        return localDateTime.atZone(LOCAL_ZONEID)
            .withZoneSameInstant(UTC_ZONEID).toLocalDateTime();
    }

    public static LocalDateTime UTCDateTimeToLocalDateTime(LocalDateTime utcDateTime) {
        return utcDateTime.atZone(UTC_ZONEID)
            .withZoneSameInstant(LOCAL_ZONEID).toLocalDateTime();
    }
}

```

#### ▼ 5. 자원을 직접 명시하지 말고 의존 객체를 주입해라

- 사용하는 자원에 따라 동작이 달라지는 클래스는 정적 클래스나 싱글톤 방식이 적합하지 않다. 대신 클래스가 여러 자원 인스턴스를 지원해야 하며, 클라이언트가 원하는 자원을 사용해야 한다. 인



**스턴스를 생성시 생성자에 필요한 자원을 넘겨 주면 된다. (의존성 주입)**

- 자원이 몇 개든, 의존 관계가 어떻든 상관없이 잘 동작한다.
- 또한, final 키워드로 불변을 보장해, 같은 자원을 사용하는 클라이언트가 의존 객체들을 안심하고 공유 할 수 있다.
- 의존 객체 주입은 생성자, 정적 팩터리, 빌더에 모두 같이 응용이 가능하다.
- 의존 객체 주입은 클래스의 유연성, 재사용성, 테스트 용이성을 개선해준다.

```
public class SpellChecker {
    private final Lexicon dictionary;

    public SpellChecker(Lexicon dictionary) {
        this.dictionary = Objects.requireNonNull(dictionary);
    }

    public boolean isValid(String word) {...}
    public List<String> suggestion(String word) {...}
}
```

▼ 6. 불 필요한 객체 생성을 피해라

▼ 7. 다 쓴 객체 참조를 해제해라

▼ 8. finalizer, cleaner 사용을 피해라

▼ 9. try-finally 보다는 try-with-resources를 사용해라