**CHAPTER2**

**ITEM1 생성자 대신 정적 팩터리 메서드를 고려하라**

**팩토리 메서드 (하위 클래스에서 인스턴스 작성하기)**

[](https://user-images.githubusercontent.com/7076334/46743237-95f05c00-cce3-11e8-91e6-f7687d4f5f85.png)

-서브 클래스로 생성을 위임하기 때문에 효율적인 코드 제어를 할 수 있고 의존성을 제거한다.

**정적 팩터리 장점**

**1) 이름을 가질 수 있다.**

ex) BigInteger(int, int, Random) vs BigInteger.probablePrime

-valueOf, getInstance, newInstance, getType, newType 등

**시그니처가 같은 생성자**

public static Blog newInstanceWithId(String id);

public static Blog newInstanceWithName(String name);

**2) 호출될 때마다 인스턴스를 새로 생성하지는 않아도 된다.**

**2-1) 미리 static으로 선언해 놓는 경우**

ex) Boolean.valueOf(Boolean)

public static final Boolean *TRUE* = new Boolean(true);  
public static final Boolean *FALSE* = new Boolean(false);

public static Boolean valueOf(boolean b) {  
 return (b ? *TRUE* : *FALSE*);  
}

**2-2) 미리 특정 값까지 캐싱해 놓는 경우**

ex) Integer.valueOf(int i), Long.valueOf(long l) -127 ~ 128

public static void main(String[] args) {  
 // -127 ~ 128 까지 autoboxing(unboxing) 해서 캐싱 (기본값 변경 가능)  
 // -XX:AutoBoxCacheMax= or -Djava.lang.Integer.IntegerCache.high=2000  
 Integer a = Integer.*valueOf*(10);  
 Integer b = Integer.*valueOf*(10);  
  
 if (a == b) {  
 System.*out*.println("a와 b가 같음");  
 }  
  
 Integer d = Integer.*valueOf*(200);  
 Integer e = Integer.*valueOf*(200);  
  
 if (d == e) {  
 System.*out*.println("d와 e가 같음");  
 }  
}

**결과 “a와 b가 같음”**

private static class IntegerCache {  
 static final int *low* = -128;  
 static final int *high*;  
 static final Integer *cache*[];  
  
 static {  
 // high value may be configured by property  
 int h = 127;

...

...

}

public static Integer valueOf(int i) {  
 if (i >= IntegerCache.*low* && i <= IntegerCache.*high*)  
 return IntegerCache.*cache*[i + (-IntegerCache.*low*)];  
 return new Integer(i);  
}

🡺플라이웨이트 패턴 (메모리 캐시)

**3) 반환 타입의 하위 타입 객체를 반환할 수 있는 능력이 있다. (유연성)**

**동반 클래스 (scala)**

class Dog(name: String) {  
 def bark = println("bark! bark!")  
 def getName = name  
}  
  
object Dog {  
 def apply(name: String) = new Dog(name)  
}

object Test extends App{  
 val dog = Dog("dog1")  
}

-스칼라는 static 키워드가 없어서 비슷한 역할의 object를 만들 수 있다.

**하위 타입 객체 반환**

public interface ParentClass {  
 void print();  
  
 static ParentClass create(String gender) {  
 if ("남자".equals(gender)) {  
 return new Boy();  
 } else {  
 return new Girl();  
 }  
 }  
}

**4) 네 번째, 입력 매개변수에 따라 매번 다른 클래스의 객체를 반환할 수 있다.**

**Enumset (파라미터 개수에 따라)**

public static <E extends Enum<E>> EnumSet<E> noneOf(Class<E> elementType) {  
 Enum<?>[] universe = *getUniverse*(elementType);  
 if (universe == null)  
 throw new ClassCastException(elementType + " not an enum");  
  
 if (universe.length <= 64)  
 return new RegularEnumSet<>(elementType, universe);  
 else  
 return new JumboEnumSet<>(elementType, universe);  
}

**5) 정적 팩터리 메서드를 작성하는 시점에는 반환할 객체의 클래스가 존재하지 않아도 된다.**

서비스 제공자 프레임워크는 3개의 핵심 컴포넌트로 이루어진다.

1. 서비스 인터페이스 : 구현체의 동작을 정의

2. 제공자 등록 API : 제공자가 구현체를 등록할 때 사용

3. 서비스 접근 API : 클라이언트가 서비스의 인스턴스를 얻을 때 사용

+4. 서비스 제공자 인터페이스

**브릿지 패턴 (기능 계층과 구현 계층 분리하기)**

**-기능의 클래스 계층**

**-구현의 클래스 계층**

[](https://user-images.githubusercontent.com/7076334/46918131-07444d80-d009-11e8-9e81-6ebb02bcb3b1.png)

**ServiceLoader**

public final class ServiceLoader<S> implements Iterable<S>  
{

public static <S> ServiceLoader<S> load(Class<S> service) {  
 ClassLoader cl = Thread.*currentThread*().getContextClassLoader();  
 return new ServiceLoader<>(Reflection.*getCallerClass*(), service, cl);  
 }

}

**정적 팩터리 단점**

**1) 상속을 하려면 public이나 protected 생성자가 필요하니 정적 펙터리 메서드만 제공하면 하위 클래스를 만들 수 없다.**

-상속보다 컴포지션 이용

-불변 타입 용이(접근자 제한, 상속 불가)

**참고로 자바9부터 Integer, Double 생성자 Deprecated**

@Deprecated(since="9")  
public Integer(int value) {  
 this.value = value;  
}

**2) 정적 팩터리 메서드는 프로그래머가 찾기 어렵다.**

-일반 static method 와 API doc에서 구분하지 않는다.



**ITEM2 생성자에 매개변수가 많다면 빌더를 고려하라**

**1) 다중 생성자**

public Constructor(String name, String age, String tel, String address) {  
 this.name = name;  
 this.age = age;  
 this.tel = tel;  
 this.address = address;  
}  
  
public Constructor(String name, String age, String tel) {  
 this.name = name;  
 this.age = age;  
 this.tel = tel;  
}

**2) 점층적 생성자 패턴**

public IncrementalConstructor(String name, String age) {  
 this(name, age, null, null);  
}  
  
public IncrementalConstructor(String name, String age, String tel) {  
 this(name, age, tel, null);  
}  
  
public IncrementalConstructor(String name, String age, String tel, String address) {  
 this.name = name;  
 this.age = age;  
 this.tel = tel;  
 this.address = address;  
}

public static void main(String[] args) {  
 IncrementalConstructor info = new IncrementalConstructor("심준보", 33);  
}

**3) 자바빈즈**

public void setName(String name) {  
 this.name = name;  
}  
  
public void setAge(Integer age) {  
 this.age = age;  
}  
  
public void setTel(String tel) {  
 this.tel = tel;  
}

public void setAddress(String address) {  
 this.address = address;  
}

public static void main(String[] args) {  
 JavaBeans info = new JavaBeans();  
 info.setName("심준보");  
 info.setAge(18);  
 info.setTel("010-1234-1234");  
}

****

**4) 얼린 자바빈즈 (잘 사용안함)**

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

...

public boolean isFrozen() {  
 return frozen;  
}  
  
public synchronized void freeze() {  
 frozen = true;  
}  
  
private void checkNotFrozen() {  
 if (frozen) throw new RuntimeException();  
}  
  
public static void main(String[] args) {  
 FreezeJavaBaens info = new FreezeJavaBaens();  
 info.setName("심준보");  
 info.freeze();

if (info.isFrozen()) {  
 // 얼린 후에 사용  
 }  
}

**5) Builder 패턴**

public class JavaBuilder {  
 private final String name;  
 private final String address;  
  
 private JavaBuilder(Builder builder) {  
 name = builder.name;  
 address = builder.address;  
 }  
  
 public static class Builder {  
 // 필수 매개변수  
 private final String name;  
  
 // 선택 매개변수  
 private String address = "";  
  
 public Builder(String name) {  
 this.name = name;  
 }

public Builder address(String address) {  
 this.address = address;  
 return this;  
 }  
  
 public JavaBuilder build() {  
 return new JavaBuilder(this);  
 }  
 }  
   
 public static void main(String[] args) {  
 JavaBuilder info = new Builder("심준보”)  
 .address("서울시")  
 .build();  
 }  
}

**build 에서 매개변수 검사하기**

public JavaBuilder build() {  
 JavaBuilder builder = new JavaBuilder(this);  
  
 if (builder.age < 0) {  
 throw new IllegalArgumentException("나이는 -가 될 수 없습니다.");  
 }  
  
 return builder;  
}

**제네릭**

|  |  |
| --- | --- |
| 공변성(covariant) | T’가 T의 서브타입이면, C<T’>는 C<T>의 서브타입이다. |
| 반공변성(contravariant) | T’가 T의 서브타입이면, C<T>는 C<T’>의 서브타입이다. |
| 무변성(invariant) | C<T>와 C<T’>는 아무 관계가 없다. |

**무변성 (자기 자신만 허용)**

List<String> cities = new ArrayList<>();  
cities.add("Changwon");  
cities.add("Seoul");  
cities.add("Suwon");  
cities.add("Yongin");  
*printCollectionGen*(cities); // 에러 List<String>은 Collection<Object>와 아무 관계가 없다.

public static void printCollectionGen(Collection<Object> collection) {  
 for (Object e : collection) {  
 System.*out*.println(e);  
 }  
}

List<String>과 Collection<Object>는 아무 관계가 없다.

**공변성 (List<? extends Number>)**

List<Integer> integers = new ArrayList<>();  
integers.add(1);  
  
List<? extends Number> numbers = integers;  
System.*out*.println(numbers); // [1]

**반공변성 (List<? super B>)**

// 반 공변성  
List<Number> numbers = new ArrayList<>();  
numbers.add(1);  
  
List<? super Integer> integers = numbers;  
System.*out*.println(integers); // [1]

**빌더 패턴 장점**

생성자 패턴 (불변) + 자바빈즈(가독성)

**빌더 패턴 단점**

빌더부터 만들어야 한다. (코드가 장황해 진다.)

**ITEM3 private 생성자나 열거 타입으로 싱글턴임을 보증하라**

**1) 고전방식 (잘못된 방식)**

public class Singleton {  
 private static Singleton *instance*;  
 private Singleton() {}  
 public static Singleton getInstance() {  
 if (*instance* == null) {  
 *instance* = new Singleton();  
 }  
 return *instance*;  
 }  
}

🡺멀티 쓰레드인 경우, 인스턴스 여러 번 생성

**2) Synchronized 방식 (잘못된 방식)**

public class Singleton {  
 private static Singleton *instance*;  
 private Singleton() {}  
 public static synchronized Singleton getInstance() {  
 if (*instance* == null) {  
 *instance* = new Singleton();  
 }  
 return *instance*;  
 }  
}

🡺Lock이 걸려서 비용낭비 심함

**3) DCL(Double-Checked-Locking) (잘못된 방식)**

public class Singleton {  
 private static Singleton *instance*;  
 private Singleton() {}  
 public static Singleton getInstance() {  
 if (*instance* == null) {   
 synchronized (Singleton.class) {  
 if (*instance* == null) {  
 *instance* = new Singleton();  
 }  
 }  
 }  
 return *instance*;  
 }  
}

🡺인스턴스가 없는 경우만 Lock을 잡지만, 재배치(reordering) 과정에서 이슈 생길 수 있음.

**해결점**

**1) public static 멤버가 final 필드 방식**

public class Elvis {  
 public static final Elvis *INSTANCE* = new Elvis();  
  
 private Elvis() { }  
 public void leaveTheBuilding() {  
 }

}

public static void main(String[] args) {  
 Elvis elvis = Elvis.*INSTANCE*;  
 elvis.leaveTheBuilding();  
}

🡺간결함

**🡺Private 생성자가 있기 때문에 Reflection으로 접근 가능**

**2) static factory method를 public static 멤버로 제공**

public class Elvis {  
 private static final Elvis *INSTANCE* = new Elvis();  
  
 private Elvis() {  
 if (*INSTANCE* != null) {  
 throw new RuntimeException("중복 생성");  
 }  
 }  
  
 public static Elvis getInstance() {  
 return *INSTANCE*;  
 }

/\*  
 public static Elvis getInstance() {  
 return new Elvis();  
 }  
 \*/

public void leaveTheBuilding() {  
 }

public static void main(String[] args) {  
 Elvis elvis = Elvis.*getInstance*();  
 elvis.leaveTheBuilding();  
 }

}

🡺API 변경 없이 싱글턴 ON/OFF

🡺제네릭 메서드로 전환 가능

🡺제네릭 싱글턴 팩터리로 전환 (하위 타입 객체 반환)

🡺메서드 레퍼런스로 사용가능

**🡺Private 생성자가 있기 때문에 Reflection으로 접근 가능**

**3) enum 사용**

public enum Elvis {  
 *INSTANCE*;  
  
 public void leaveTheBuilding() {  
  
 }  
}

public static void main(String[] args) {  
 Elvis elvis = Elvis.*INSTANCE*;  
 elvis.leaveTheBuilding();  
}

🡺 Private 생성자가 없기 때문에 Reflection으로 접근 불가능

**🡺ENUM 외에 상속 해야 한다면 이 방법은 사용못함**

**ITEM4 인스턴스화를 막으려거든 private 생성자를 사용하라**

**정적 메서드, 정적 필드 클래스**

-유틸성 : java.lang,Math, java.util.Arrays

-동반 클래스 : java.util.Collections (자바8부터 필요 없음)

public class UtilityClass {  
 private UtilityClass() {  
 throw new AssertionError();  
 }  
}

**🡺private 생성자를 통해 객체 생성 방지**

**ITEM5 자원을 직접 명시하지 말고 의존 객체 주입을 사용하라**

사용하는 자원에 따라 동작이 달라지는 클래스에는 정적 유틸리티 클래스나 싱글턴 방식이 적합하지 않다,

**의존 객체 주입 패턴**

public class SpellChecker {  
 // 불변  
 private final Lexicon dictionary;  
  
 public SpellChecker(Lexicon dictionary) {  
 this.dictionary = Objects.*requireNonNull*(dictionary);  
 }  
  
 public boolean isValid(String word) {  
 return dictionary.isValid(word);  
 }  
  
 public static void main(String[] args) {  
 SpellChecker checker = new SpellChecker(new Donga());  
 boolean result = checker.isValid("자바");  
 System.*out*.println(result);  
  
 checker = new SpellChecker(new Doosan());  
 result = checker.isValid("자바");  
 System.*out*.println(result);  
  
 }  
}

public interface Lexicon {  
 boolean isValid(String word);  
}  
  
class Doosan implements Lexicon {  
 @Override  
 public boolean isValid(String word) {  
 if ("자바".equals(word)) {  
 return true;  
 }  
  
 return false;  
 }  
}  
  
class Donga implements Lexicon {  
 @Override  
 public boolean isValid(String word) {  
 return false;  
 }  
}

**ITEM6 불필요한 객체 생성을 피하라**

정적 팩터리 메서드를 사용하여 불필요한 객체 생성 제거

**Boolean**

public static final Boolean TRUE = new Boolean(true);public static final Boolean *FALSE* = new Boolean(false);

public static Boolean valueOf(String s) {  
 return *parseBoolean*(s) ? *TRUE* : *FALSE*;  
}

**Integer**

private static class IntegerCache {  
 static final int *low* = -128;  
 static final int *high*;  
 static final Integer *cache*[];  
  
 static {  
 int h = 127;

}

}

public static Integer valueOf(int i) {  
 if (i >= IntegerCache.*low* && i <= IntegerCache.*high*)  
 return IntegerCache.*cache*[i + (-IntegerCache.*low*)];  
 return new Integer(i);  
}

**유한 상태 머신**

-유한 상태 머신은 자신이 취할 수 있는 유한한 개수의 상태를 가진다. (정규식)

-그 중 반드시 하나의 상태만 취한다. (조건)

ex) 전구 ON/OFF

**정규식 사이트**

https://regexper.com/

**slow**

static boolean isRomanNumeralSlow(String s) {  
 return s.matches("^(?=.)M\*(C[MD]|D?C{0,3})"  
 + "(X[CL]|L?X{0,3})(I[XV]|V?I{0,3})$");  
}

// Pattern.java

public static boolean matches(String regex, CharSequence input) {  
 Pattern p = Pattern.*compile*(regex);  
 Matcher m = p.matcher(input);  
 return m.matches();  
}

**fast**

// Pattern.compile 자체를 캐싱

private static final Pattern ROMAN = Pattern.*compile*(  
 "^(?=.)M\*(C[MD]|D?C{0,3})"  
 + "(X[CL]|L?X{0,3})(I[XV]|V?I{0,3})$");  
  
static boolean isRomanNumeralFast(String s) {  
 return ROMAN.matcher(s).matches();  
}

🡺성능은 좋지만, 만약 한번도 호출되지 않는다면 쓸데 없이 초기화 된다.

**어댑터 패턴**

[](https://user-images.githubusercontent.com/7076334/46731987-2a989100-ccc7-11e8-9775-70b30c4927d2.png)

-실제 작업은 Adaptee

-Adaptor는 Ataptee에게 위임(인터페이스 역할)

-어떨 때 사용할까? 기존 클래스(Adaptee)를 수정하지 않고 인터페이스(API)를 맞출 때

**ITEM7 다 쓴 객체 참조를 해제하라**

public Object pop() {  
 if (size == 0)  
 throw new EmptyStackException();  
 return elements[--size];  
}

스택이 커졌다가 줄어들 때 스택에서 꺼내진 객체들은 가비지 컬렉터가 회수하지 않는다.

참조 해제 해야된다.

public Object pop() {  
 if (size == 0)  
 throw new EmptyStackException();  
 Object result = elements[--size];  
 elements[size] = null; // 다 쓴 참조 해제  
 return result;  
}

🡺null 처리 하면 이점은 참조할 경우 프로그램은 NullPointException을 던지며 종료

**ITEM8 finalizer와 cleaner 사용을 피하라**

-finalizer와 cleaner는 제때 실행되어야 하는 작업은 할 수 없다.

**AutoCloseable**

public class FileInputStream implements AutoCloseable {  
 private String file;  
  
 public FileInputStream(String file) {  
 this.file = file;  
 }  
  
 public void read() {  
 System.*out*.println(file + "을 읽습니다.");  
 }  
  
 @Override  
 public void close() throws Exception {  
 System.*out*.println(file + "을 닫습니다.");  
 }  
}

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

// try-with-resources  
 try (FileInputStream fi = new FileInputStream("sample.json")) {  
 fi.read();  
 } catch (Exception e) {  
 System.*out*.println(e.getStackTrace());  
 }  
 }  
}

**using (C#) == try-with-resources**

using (SqlConnection connection = new SqlConnection(connectionString))  
{  
 SqlCommand command = new SqlCommand(queryString, connection);  
 command.Connection.Open();  
 command.ExecuteNonQuery();  
}

**cleaner와 finalizer 를 그럼 언제 쓰나?**

1) 늦게라도 회수 하는게 안하는 것보다 낫다.

🡺9부터 deprecated 다 걍 쓰지 말자

**finalizer (9부터 Depreacted.. 걍쓰지 말자)**

public class Object {

@Deprecated(since="9")  
 protected void finalize() throws Throwable { }  
}

Public class FileInputStream extends InputStream  
{

@Deprecated(since="9")  
 protected void finalize() throws IOException {  
 if ((fd != null) && (fd != FileDescriptor.*in*)) {

...  
 close();  
 }  
 }  
}

2) 네이티브 객체 해제 (쓸만 할 듯)

**ITEM9 try-finally 보다는 try-with-resources를 사용하라**

**전통적 해제 방법**

static String firstLineOfFile(String path) throws IOException {  
 BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(path));  
  
 try {  
 return br.readLine();  
 }finally {  
 br.close();  
 }  
}

**전통적 해제 방법 (자원 여러 개)**

static void copy(String src, String dst) throws IOException {  
 InputStream in = new FileInputStream(src);  
 try {  
 OutputStream out = new FileOutputStream(dst);  
 try {  
 byte[] buf = new byte[*BUFFER\_SIZE*];  
 int n;  
 while ((n = in.read(buf)) >= 0) {  
 out.write(buf, 0, n);  
 }  
 } finally {  
 out.close();  
 }  
 } finally {  
 in.close();  
 }  
}

**AutoCloseable interface**

public interface AutoCloseable {  
void close() throws Exception;  
}

**try-with-resources**

static String firstLineOfFile2(String path) throws IOException {  
 try (BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(path))) {  
 return br.readLine();  
 }  
}

**다중 try-with-resources**

static void copy2(String src, String dst) throws IOException {  
 try (InputStream in = new FileInputStream(src);  
 OutputStream out = new FileOutputStream(src)) {  
 byte[] buf = new byte[*BUFFER\_SIZE*];  
 int n;  
 while ((n = in.read(buf)) >= 0) {  
 out.write(buf, 0, n);  
 }  
 }  
}