Effective & Agile Java

2010-08-14

정상혁

강사 소개

정상혁, NHN 생산성 혁신팀

- 이력
  - 2004.01 ~2008.02 : 삼성 SDS S/W Eng. 팀
  - 2008.02 ~2010 : NHN corp.
- Server side Java 개발자 (웹, 배치 어플리케이션)
- TDD, Unit test, Spring 등 사내 교육 강사
- 주로 Server-side의 scalability 문제해결과 test 자동화에 관심
- benelog@gmail.com
- http://benelog.egloos.com,
- http://benelog.springnote.com

목차

1. 과정 소개
2. 업계 흐름
3. JUnit 기초
4. 코드의 지향 방향
5. Android 실습 환경 구축

1. 과정 소개

- 1.1 전달하고자 하는 것
- 1.2 사용할 수단
- 1.3 남았으면 하는 것
- 1.4 장애물
- 1.5 참고 도서

1.1 전달하고자 하는 것

실무 협업에서 매일 강조되는 것들

- Clean code that works
- Testable code == Good Design
- Test == Spec
- 개발 과정 중의 빠른 피드백의 중요성
  - 생산성, 효율성
  - 성취감, 집중력
- 탄탄한 언어 기초를 시작점으로 …

1.2 사용할 수단

강추 도서, 흥미 있는 구현 기술

- 참고도서 내용 중 자주 인용될 만한 것들을 위주로
- Android
  - 최근 뜨는 기술 살짝 맛보기
- 과제
  - 스스로 구현할 만한 자신이 있는 정도의 작은 어플
  - 두 가지 관점의 명세 정리
  - 기능보다는 코드의 충실성을 평가

1.3 남았으면 하는 것

어떤 분야를 공부하더라도 변하지 않는 기본

- 이런 것들 다 공부하려면 몇 년은 걸리겠군 …
- 무엇에 집중할 것인가를 결정하는데 도움이 되는 정보
- 어떤 주제, 구현 기술이던지 같이 적용될 수 있는 것들

1.4 장애물

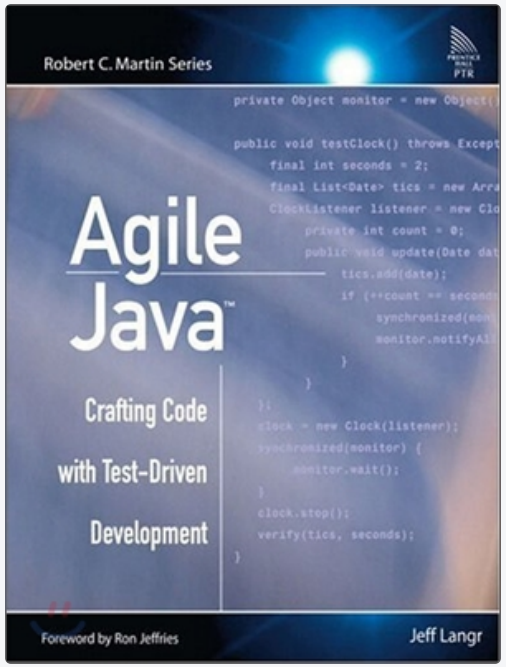
폭넓은 주제, 특정 구현 기술

- Android의 특수성, 특이한 관습
  - 예)JUnit3 바탕, m을 붙이는 멤버변수 명명법
- 짧은 과정, 바쁜 강사
- 특이해 보이는 마에스트로 과정
- 어떻게 극복할 것인가?
  - 각자 과제를 수행하면서도 서로 도와 주기
  - 추가 학습 주제에 대한 자료 제공

1.5 참고도서

Agile Java : Java 기초를 TDD로

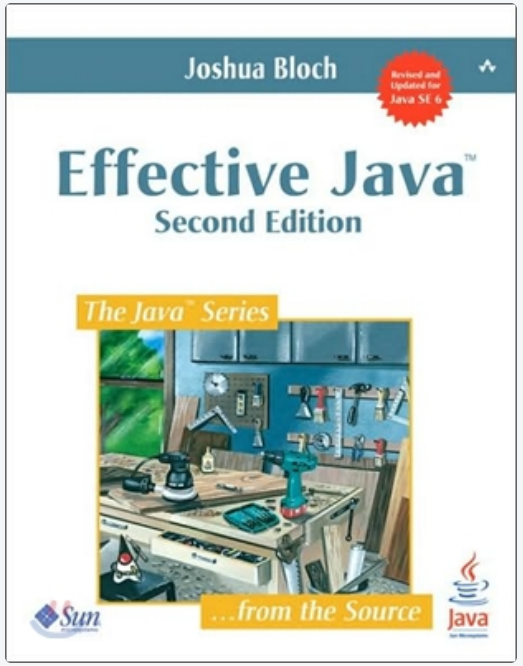
- TDD의 명세화, 학습 테스트 측면



1.5 참고도서

Effective Java : Java 개발의 핵심

- TDD의 명세화, 학습 테스트 측면



2. 업계 흐름

- 2.1 개발 도구의 전문 분야화
- 2.2 SW 공학 환상에서 깨어나다
- 2.3 Server-side의 소화불량
- 2.4 Rich client 기술의 난장
- 2.5 Java 위에서 Java를 뛰어넘기
- 2.6 기업, 씀씀이를 되돌아보다
- 2.7 해결사가 필요해요

2.1 개발 도구의 전문 분야화

코딩만 알아서는 일을 못하는 시대 …

- 버전 관리시스템 : SVN, Git
- 이슈 관리 : Jira 등
  - 예) https://jira.springframework.org/browse/BATCH
- 빌드 도구
  - Maven, Ant
- Continuous Integration
  - Hudson, Bamboo
- 업계가 공통적인 문제해결 방식을 공유하고 있음

2.2 SW 공학, 환상에서 깨어나다

전통적 방법론의 실패

- Waterfall의 실패
  - 요구사항이 안 바뀌는 프로젝트는 없다
- 테일러리즘과 S/W 개발
  - 경영층의 반복적인 환상
  - S/W에 명시적인 공정제어 모델들은 적합하지 않다
  - 그러나 제조업에서의 교훈은 얻을 수 있다
    - 린소프트웨어, 칸반 시스템
    - 제조업의 품질 활동 (생산라인을 멈출 수 있는 권한?)

2.2 SW 공학, 환상에서 깨어나다

점진 반복적 개발, Agile이 해법으로 …

- Working software에 중심 가치
  - 문서를 안 만들자는 것이 아니다!
- 매일 고객에게 우리의 가치를 전달한다
- Scrum : 이슈, 일정 관리 기법으로 국내에서도 확산
- TDD, CI, Pair programming…
- Iteration
  - RUP 등에서도 도입된 방식
  - 빠른 피드백, 완결함으로 인한 동기 유발
  - 강의도 2시간짜리가 6번 있었으면 …

2.3 Server-side의 소화불량

데이터 증가량을 받아주는 기술이 필요하다

- SW 발전 속도 < HW 발전속도
  - 병렬 CPU 활용 기술은 OS가 못 받쳐주는 경우도 …
- HW 발전속도 < 데이터 증가량
- RDB의 한계 : 비싼 클러스터링 비용
- Twitter, Facebook 사례
- 다양한 저장소 전략
  - Cache farm Memcached
  - Cloud repository (NoSQL)
  - 검색 Index(DB의 like 검색으로는 안 먹힘)

2.3 Server-side의 소화불량

다양한 저장소 전략

- Cache farm : Memcached
- Cloud repository, NoSQL
  - Hadoop
  - Big Table, Cassandra, MongoDB
- 검색 Index(DB의 like 검색으로는 안 먹힘)
- 이 다양한 저장소를 어떻게 동기화할 것인가의 이슈
  - 이벤트 발생 방식 (time based, user event)
  - Push, Poll 방향

2.4 Rich Client 기술의 난장

UX의 부가가치

- 인지 과부하의 시대
  - 인지 과학, 뇌과학, 심리학 측면 연구가 더 활발해질 것
- 최후의 차별화 요소
  - 기능이 다 비슷하고, 데이터 이식성도 이루어진다면?
- 갈수록 높아지는 사용자의 기대 수준
  - Rich & Heavy 해 지기 쉬움
  - 그래도 느리면 못 참음

2.4 Rich Client 기술의 난장

UX 플랫폼의 혼란

- 2004~2005년경만해도 IE면 만사형통
- SI에는 xInternet 솔루션
  - 기본 Client-Server 환경의 MIS 프로그램 대체
- Ajax, Flash, HTML5, JavaFX, Silverlight
- 다양한 이벤트 모델
  - Server-side push, Long polling
  - Reverse Ajax, Comet 등의 기술 활용
- 어느 기술에 줄을 서야 할까?

2.5 Java 위에서 Java를 뛰어넘기

JVM을 바탕으로 하는 기술의 성숙

- 여전히 Java 자체도 세계에서 가장 많이 쓰는 기술
- 느린 발전 (C# 등과 비교)
  - 많은 이해 당사자, 신중한 합의과정
- Groovy, Scala, Clojure 등 JVM 위의 다른 언어가 뜨고 있음
  - 아직은 조기수용자 집단
- 세월이 지나면 Java 자체가 Low-level 언어처럼 될지도
  - GC가 안 되는 다른 언어가 지금 그렇듯이
- 그러나 JVM의 성숙도는 버리기 힘듦
  - JVM 실행환경은 그대로 계승되거나 적어도 이론적 계승

2.6 기업, 씀씀이를 되돌아보다

장비의 투자대비 효과(ROI)를 고민하다

- IT 거품의 시대를 지나서, 도입보다는 성숙한 운영의 시대
- H/W 비용
  - CPU가 놀고 있는 장비들은 어디에나 흔할 것
  - Green IT라고 이름 붙이고 '전기비 절감’이라 읽는다
  - 인프라수준의 클라우드 시장

2.6 기업, 씀씀이를 되돌아보다

언제나 '차세대'를 개발할 수는 없다

- 반복되는 신규 프로젝트 비용
  - 위험성이 큼 (데이터 전환 등)
  - 레거시는 자산이자 부채
    - 시장 대응 속도 결정
- 소프트웨어 키워가기
  - '앞으로 60년 후에는 대부분의 개발자는 자기의 나이보다 더 많은 시스템을 유지보수하고 있을 것이다' 랄프 E 존슨

2.6 기업, 씀씀이를 되돌아보다

언제나 '차세대'를 개발할 수는 없다

- 완성도 있는 코드의 가치가 커짐
  - 좋은 설계, Testability, 리팩토링
  - 사람에 가까운 코드, High level의 가치

2.7 해결사가 필요해요

아키텍처가 더욱 중요해지는 시대 …

- server, client 등의 수많은 도전 과제
- 결국 사람이 하는 일은 의사결정과 그 표현
  - 작은 단위의 표현 – 코딩
  - 큰 단위 – 서버 구성, 솔루션별 역할, 이벤트 구조 설계
- 큰 단위의 의사 결정을 하려면
  - Low to High level까지의 모든 지식이 필요
  - 그 외 의사 소통 기술

2.7 해결사가 필요해요

수많은 도전 과제들이 있지만 …

- 현장 인력이 공부할 시간이 부족해 보임
  - 예) java.util.Collection의 하위 인터페이스는?
- 세계적으로 쏟아지는 지식들 …
  - 한국 번역판을 기다릴 수 없음

> *"당신의 평판은 어떤 지식을 알고 있느냐가 아니라 학습하는 능력이 얼마나 좋은지를 기반으로 쌓여갈 것이다."*
>
> *('프로그래머의 길, 멘토에게 묻다' 중에서)*

2.7 해결사가 필요해요

수많은 도전 과제들이 있지만 …

- 한국 IT의 우울
  - Tmax, 한컴이 매물로 …
  - Global Scale이 있는 업체의 시장 잠입
    - Facebook, Twitter
    - 한국 지사도 없는 업체?
- 개발 언어도 영어
  - Domain Driven Design 에서도 불리
- 규모의 경제의 한계

2.7 해결사가 필요해요

SW 마에스트로 과정?

- 이런 느낌
- 지휘자도 악기 하나는 잘 다룬다?

2.7 해결사가 필요해요

SW 마에스트로 과정?

- 또는 이런 느낌

2.7 해결사가 필요해요

SW 개발 VS 요리

> *라면을 끓이는 것은 쉬운 일이나 300명이 먹을 라면을 끓이는 건 다르다*
>
> *(http://www.slideshare.net/k16wire/ss-4769213 중에서)*

2.7 해결사가 필요해요

SW 개발 VS 요리

- 요리사는 많다
  - 재료 선정부터 레시피 개발까지 모든 것을 다 아는 요리사는 드물다
  - 한식, 양식 등 분야가 다르면 다른 전문가가 있지만, 어디에서나 통하는 기본기는 있다
- 개발자는 많다
  - 중요한 기술적 의사 결정을 할 수 있는 개발자도 드물고
  - 작은 의사결정의 표현인 코드를 잘 짜는 개발자도 드물다

2.7 해결사가 필요해요

무엇을 하고 싶으세요?

- 앞으로 10년, 20년, 30년 후의 자신의 모습을 이야기하라고 할 때, 구체적으로 이야기할 수 있는 사람일수록 실제로 그렇게 될 가능성이 높다고 합니다.
- 만나 보고 싶은 분야의 전문가가 있으면 이야기해 주세요

3. JUnit 기초

- 3.1 JUnit3
- 3.2 JUnit4

3.1 JUnit 3

상속, 메서드 이름 규칙

- extends TestCase
- test
- setUp, tearDown
- assert
- 멤버변수의 생성주기 유심히 살펴보기

3.2 JUnit 4

Annotation, static import

- @Before
- @After
- @Test
- @BeforeClass, @AfterClass
- Effective Java 2nd Edition Item 35
  - Prefer annotations to naming patterns

3.3 실습

main 대신에 @Test

- BigDecimal 동작의 삽질 케이스
- url to file
  - `download(String url, String fileName)`
- 두 개의 Java Date 클래스를 받고
  - 현재 날짜, 입력날짜
  - 24시간 전이면 'x 시간전’으로 표시
  - 24시간 ~ 48시간이면 어제
  - '48시간 ~ 56시간’이면 그저께
  - 나머지는 'x’일전

4. 코드의 지향 방향

- 4.1 이름 짓기
- 4.2 Generics
- 4.3 Enum
- 4.4 변수의 범위
- 4.5 Exception 처리

4.1 이름 짓기

결국은 글쓰기의 일종

> *컴퓨터가 이해할 수 있는 코드는 어느 바보나 다 짤 수 있다. 좋은 프로그래머는 사람이 이해할 수 있는 코드를 짠다.*
>
> *- 마틴파울러 (리팩토링 중)*

> *프로그램은 오직 사람이 읽기 위해서 작성되어야 한다. 컴퓨터가 그것을 실행하는 것은 부차적인 일이다.*
>
> *- 컴퓨터 프로그램의 구조와 해석 (Structure and Interpretation of Computer Programs) 서문*

4.1 이름 짓기

이름 짓기의 원칙

- 문서 없이도 API의 기능이 직관적으로 들어올 수 있는 이름
- 좋은 이름은 좋은 개발을 이끔
  - 이름 짓기 힘들다면 좋지 않은 설계의 징후
- 문제지향성 (Problem orientation)
  - '어떻게'보다 '무엇'을 표현
  - 역할 제시형 작명 (result,each, count)

4.1 이름 짓기

이름 짓기의 원칙

- 의도제시형 이름
  - Customer.linearCustomerSearch -> Customer.find
- 쓰는 사람의 입장에서
- 전체 API에 걸쳐서 일관성이 있는 이름
- 단순한 상위클래스, 중요한 클래스는 한 두단어로

4.1 이름 짓기

- 발음할 수 있는 이름으로
- 범위가 클수록 상세하게
  - local 변수보다는 멤버변수가 더 자세한 이름이
- `Map<String,Object> map` 보다는 `Map<String,Object> response`
- a,b,c,d a1,b1 등은 피하자
  - Loop에서 i, j는 아주 오랜 관습이라서 예외적

4.1 이름 짓기

참고자료

- Code Complete 2nd Edition
  - Ch 6.2 클래스의 이름
  - Ch 7.3 루틴의 이름
  - Ch 11 변수 이름의효과
- 켄트백의 구현패턴
  - 101페이지, 128페이지, 53페이지
- Clean Code – Robert C. Martin

4.2 Generics

Generics 활용

- Compile time의 에러 체크 범위가 늘어남
  - Casting 없앰 -Class Cast Exception 걱정 덜기
- 코드의 표현력이 높아짐
  - 메서드 시그니처만 봐도 어떤 형이 들어 있는지 파악

4.2 Generics

Generics 주의할 점

- `List<String>` 은 `List<Object>` 의 하위 클래스가 아니다.
  - `List<Object>.add(String)` 은 되지만
  - `List<Object> myList = new ArrayList<String>();` 은 에러
  - Wild card로 범위지정
    - `List<? super String>`

4.2 Generics

활용 원칙

- 꼭 필요할 때만 SuppressWarnings
- 어쩔 수 없는 warning도 있다
  - Generics를 지원하지 않는 외부 API 사용
  - 배열 생성
  - `@SuppressWarnings("unchecked")`
- 지정범위는 최대한 좁게
  - 메소드 범위나 Class 범위의 지정은 자제

4.2 Generics

활용 원칙

```
public String intercept(ActionInvocation invocation) throws Exception {
    Object action = invocation.getAction();
    if (action instanceof ParameterMapAware) {
        HttpServletRequest request = ServletHelper.getRequest( invocation);
        if (!(request instanceof MultiPartRequestWrapper)) {
            @SuppressWarnings("unchecked")
            Map<String,String[]> requestMap = request.getParameterMap();
```

4.2 Generics

활용 원칙

getParameterMap

public java.util.Map **getParameterMap**()

Returns a java.util.Map of the parameters of this request. Request parameters are extra information sent with the request. For HTTP servlets, parameters are contained in the query string or posted form data.

Returns:

an immutable java.util.Map containing parameter names as keys and parameter values as map values. The keys in the parameter map are of type String. The values in the parameter map are of type String array.

Key=String, Value=String Array

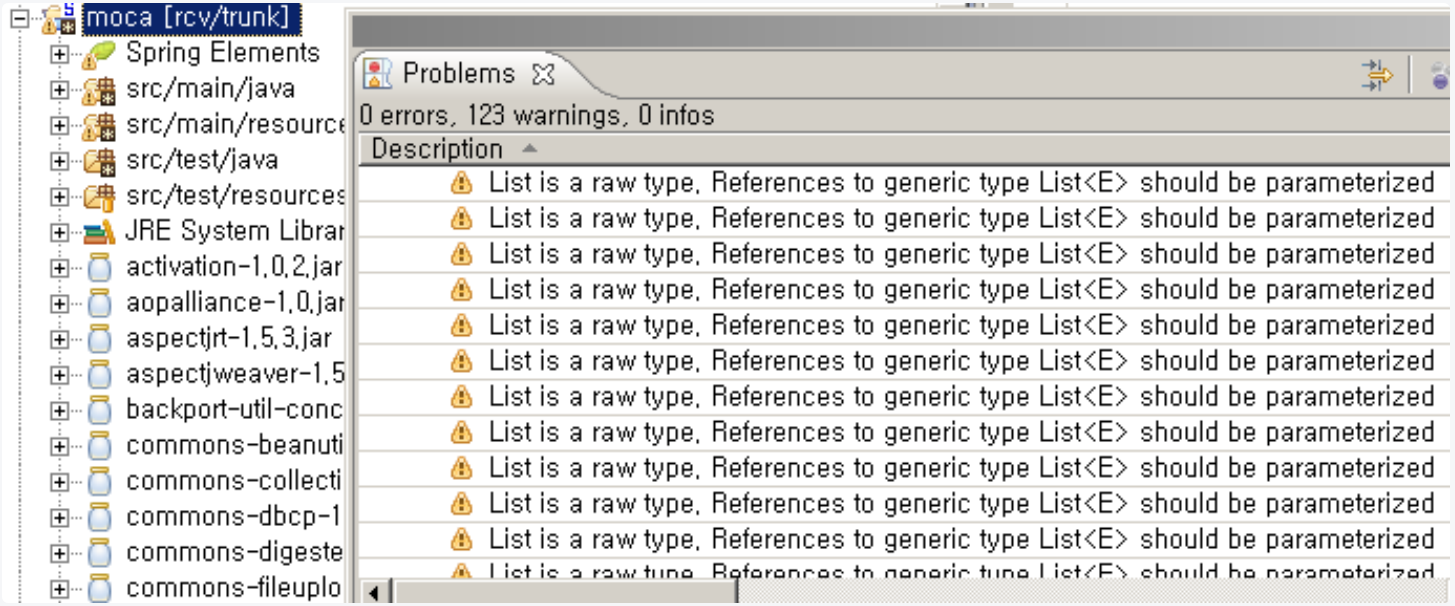
API 문서를 믿고 warning을 밟아줌

```
@SuppressWarnings("unchecked")
Map<String, String[]> requestMap = request.getParameterMap()
```

4.2 Generics

Generics를 활용하지 않아서 생기는 warning들

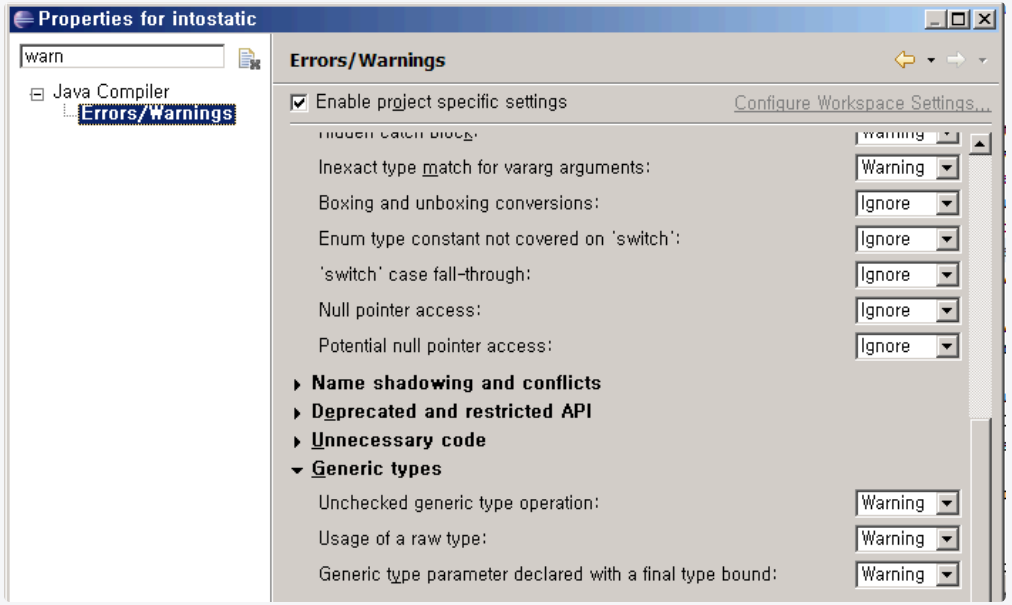
- 이대로는 Eclipse의 warning 표시 기능이 의미 없어짐



4.2 Generics

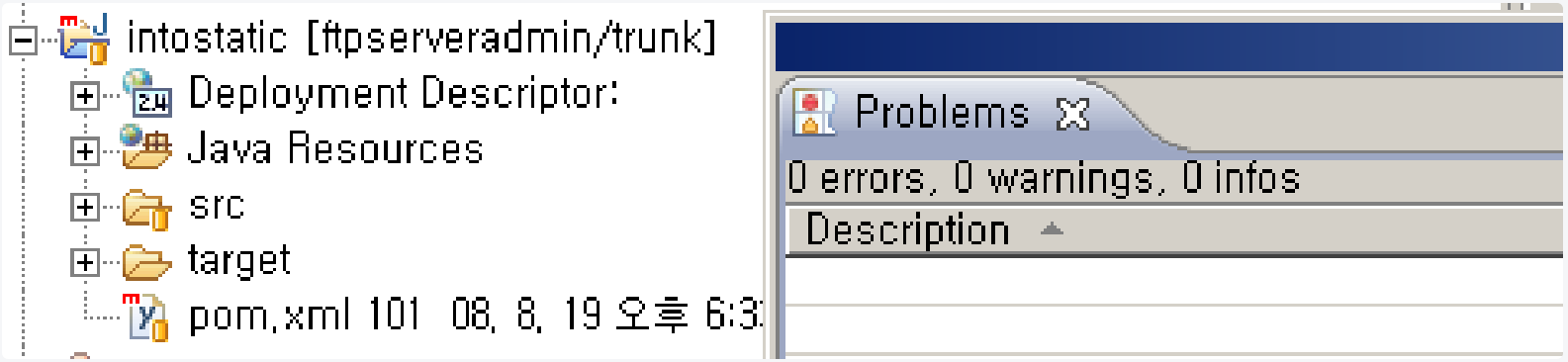
Legacy 코드에 의한 warning이 너무 많을 때

- Eclipse 설정으로 warning 제외
  - Project – Properties - Java Compiler - Errors/Warnings



4.2 Generics

0 warning Project 목표하기



4.2 Generics

참고자료

- Effective Java 2판 – Chapter 5
  - Item 23 : Don’t use raw types in new code
  - Item 24: Eliminate unchecked warnings
  - Item 25: Prefer lists to arrays
  - Item 26: Favor generic types
  - Item 27: Favor generic methods
  - Item 28 : Use bounded wildcards to increase API flexibility
  - Item 29: Consider typesafe heterogeneous containers

4.2 Generics

참고자료

- Agile Java
- http://java.sun.com/j2se/1.5/pdf/generics-tutorial.pdf
- 월간 마이크로소프트웨어 2004년 12월 Java 제네릭스에 대한 실제적 고찰
- http://www.ibm.com/developerworks/kr/library/j-jtp04298.html

4.3 Enum

Enum 활용 장점

- 코드 가독성을 높인다.
  - Magic Number?

```
void method (User user){
  user.setStatus(3); //??
  dao.update(user);
}
```

- 컴파일 타임에 에러 체크 (오타 걱정이 없다.)

4.3 Enum

Enum 활용 사례

```
public enum FtpAuthStatus {
  APPLIED("1"), GRANTED("2");
  private final String value;

  FtpAuthStatus(String value) {this.value = value;}
  public String getCode() {return value;}
}
```

```
ftpServerAdminBO.insertFtpAuth(params, FtpAuthStatus.APPLIED);
```

```
if(status==FtpAuthStatus.GRANTED){
  params.put("grantedTime", now);
}
```

4.4 변수의 범위

차이점은?

```
static int countOfIncluded(List lines, String word){
    int count = 0;
    String element = "";
    for (int i=0,n=lines.size();i<n;i++){
        element = (String) lines.get(i);
        if (element.indexOf(word)!= -1 ) count++;
    }
    return count;
}
```

VS

```
static int countOfIncluded(List lines, String word){
    int count = 0;
    for (int i=0,n=lines.size();i<n;i++){
        String  element = (String) lines.get(i);
        if (element.indexOf(word)!= -1 ) count++;
    }
    return count;
}
```

4.4 변수의 범위

루프 밖에서 초기값 객체 생성

- Loop 안에서 새로 받을 값이므로 초기값이 필요 없다.
- 앞 장의 코드의 경우는 빈스트링("") 대입이 필요 없는 객체
- new로 생성하는 경우도 필요 없이 하지 말자
- 특별히 도움되는 것이 없는데 메모리 공간, 성능, 소스 길이에 다 손해를 입히는 코드

```
Map row = new HashMap();
for(int i=0,n=selected.size();i<n;i++){
        row = (Map) selected.get(i);
        ……
}
```

4.4 변수의 범위

반복되는 변수를 Loop 밖에서 선언 vs 안에서 선언

- javap –c 로 바이트코드 분석해 보면 똑같음
- Java Virtual Machine Spec 2nd Edition, 3.6장
- 메소드 안의 local variable들의 값들은 고정된 크기의 배열에 저장되고 그 배열의 크기는 compile 시에 결정
- 루프의 길이에 따라 local variable의 값이 저장되는 공간 (객체가 저장되는 공간인 Heap이 아닌 Stack 영역)의 크기가 달라진다면 JVM의 스펙과 어긋남

```
User admin = new User();
```

스택과 힙 메모리에 저장되는 것은 각각 어느 부분?

4.4 변수의 범위

```
static int countOfIncluded(List lines, String word){
    int count = 0;
    for (int i=0,n=lines.size();i<n;i++){
       String  element = (String) lines.get(i);
        if (element.indexOf(word)!= -1 ) count++;
    }
    return count;
}
```

element가 밖에 선언 되었다고 해서 힙메모리에 객체가 덜 생성되는 것도 아니고, Stack 메모리에 변수 선언 공간을 덜 차지 하는 것이 아님

element는 힙메모리에 생성된 객체 그 자체가 아니다 (객체를 가리키는 리모컨 같은 것)

4.4 변수의 범위

Java5에서의 Loop문

- forEach를 활용

```
static int countOfIncluded(List<String> lines,
                                        String word){
  int count = 0;
  for (String line:lines){
    if (line.indexOf(word)!= -1 ) count++;
  }
  return count;
}
```

4.4 변수의 범위

멤버 변수 남용 않기

- 성능에 손해
- 정말 그 객체의 멤버로써 의미가 있을 때만
  - Person의 속성으로서 temp는 무슨 의미?

4.4 변수의 범위

멤버 변수 남용 않기

```
class Person{
  String  temp;
  void work(List list){
     for (int i=0; i < worksToDo.size(); i++){
     temp = (String) worksToDo.get(i);
     // 기타 ...
   }
  }
  void play(List list){
     for (int i=0; i < playStuff.size(); i++){
     temp = (String) playStuff.get(i);
     // 기타 ...
    }
  }
}
```

4.4 변수의 범위

변수의 선언 범위 원칙

- 필요 없는 초기값 없이
- 최소한의 범위로
  - 변수 수명을 최소화
- 쓰이기 전에 바로

기대 효과

- 개발자의 머리를 더 가볍게
  - 블록을 벗어나면 그 변수에 대해서는 잊어 버리자
- Garbage Collection 시점 차이도 있음

4.4 변수의 범위

반복적일 필요 없는 작업을 Loop 안에서 하지 않기

- Loop 안에서 값이 변하지 않는 것은 1번만 호출

```
for(String userId : userIdList){
  UserBO bo = (UserBO) context.getBean("userBO");
  bo.deleteUser(userId);
}
```

- UserBO가 다른 곳에서 쓰이는 곳이 없다면 Loop 안이 최소 사용 범위이지만, userBO의 값은 loop 안에서는 변하지 않으므로 밖으로 빼는 것이 좋음

4.4 변수의 범위

참고자료

- Effective Java 2nd Edition, Joshua Bloch 저
  - Item 45 - Minimize the scope of local variables
  - Item 46 – Prefer for-each loops to traditional for loops
- 자바퍼포먼스 튜닝, Jack Shirazi 저 서민구 역
  - 11장 적절한 자료구조와 알고리즘
  - 질의 최적화 - 불필요한 반복적 메소드 호출 제거
  - 6장 예외 단언, 캐스팅, 변수 - 변수

4.4 변수의 범위

참고자료

- Code Complete 2nd Edition, Steve McConnell 저 서우석 역
  - 10장 변수사용 시 일반적인 문제
  - 10.3 변수의 초기화에 대한 지침
- http://benelog.egloos.com/1382604

4.5 Exception 처리

- 반드시 예외적인 경우만
  - if로 대체할 수 있는 것인지 고민
  - 100% Exception이 나는 경우라면 Exception이 아니다
- 그냥 버리지 않기
- Checked Exception을 남용하지 않기
  - Alternative return value 로서의 가치가 있을 때만
  - http://benelog.egloos.com/1901121 참조

4.5 Exception 처리

- java.lang.Exception 보다는 되도록 구체적인 Exception으로
  - throws Exception은 최후의 수단
- 기본 Exception 잘 활용하기
  - IllegalArgumentException, IllegalStateException

4.5 Exception 처리

Effective Java 2nd Edition

- Item 57 : Use exceptions only for exceptional conditions
- Item 58 : Use checked exceptions for recoverable conditions, and run-time exceptions for programming errors
- Item 59 : Avoid unnecessary use of checked exceptions
- Item 60 : Favor the use of standard exceptions
- Item 61 : Throw exceptions appropriate to the abstraction

4.5 Exception 처리

Effective Java 2nd Edition

- Item 62: Document all exceptions thrown by each method
- Item 63 : Include failure-capture information in detail message
- Item 64 : Strive for failure atomicity
- Item 65 : Don’t ignore exceptions

4.6 중복 제거

- 리팩토링 : '중복을 없애고 의도를 명확히 드러내는 것'
- 가장 자주 하는 리팩토링 기법
  - 메서드 정리
    - Refactoring(마틴파울러) chapter 6
    - 한 메서드는 한 화면에 들어올 정도로 정리
- 3번 이상 중복이면 리팩토링 대상

4.6 중복 제거

- 작은 리팩토링의 예

```
ServiceContext.setAttribute("message", message);
```

- 위의 코드가 3번 나온다면?
- setMessage라는 메소드로 빼라.
- "message"를 오타칠 위험을 없애준다.

4.7 API 설계 원칙

- 사용하기 쉬워야 하고, 오용하기 어려워야 한다.
- 되도록 빠른 시점에 에러를 보고하고 컴파일 타임이면 가장 좋다.
- 가능한 많은 부분은 private 한 영역으로
- 가능한 작으면서도 충분하게. 한 가지 일만 하게. API가 향후 기능이 추가되기는 쉬워도 들어간 기능이 빠지기는 힘들다.
- API 내부에서 할 수 있는 일을 API를 사용하는 Client가 하게 내버려 두어서는 안 된다.
- 구현이 API에 영향을 미치면 안 된다.

4.7 API 설계 원칙

참고자료

- How to Design a Good API & Why it matters - Joshua Bloch
  - http://www.infoq.com/presentations/effective-api-design (Javapolis 2005)
  - http://video.google.com/videoplay?docid=-3733345136856180693 (google에서 강연)
- Bumper-Sticker API Design - Joshua Bloch

5. Android 실습 환경 구축

- 5.1 설치
- 5.2 샘플 프로젝트

5.1 설치

실습

- http://justice0223.blog.me/10087087007

5.2 샘플 프로젝트

실습

- SDK 안의 samples 디렉토리 참조