

# Software Verification

## Static Analysis Report for Team 7

Date 2019-06-07

Team 4

컴퓨터공학과 201411257 강정모

컴퓨터공학과 201511269 송상연

컴퓨터공학과 201511270 신승화

## 1. SonarQube

1.1 URL

1.2 Overview

1.3 Bugs

1.4 Vulnerability

1.5 Code Smells

1.6 Coverage

1.6.1 IntelliJ - Junit

1.5.2 Eclipse - EclEmma

1.7 Duplications

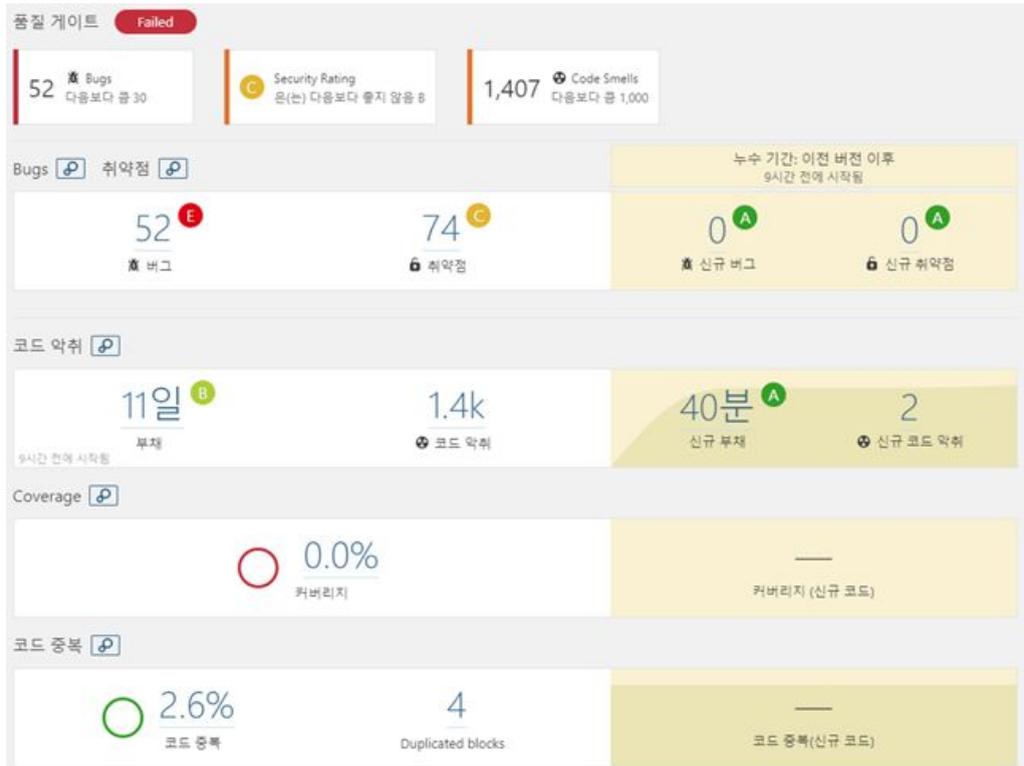
1.8 Summary

## 2. SonarQube

### 1.1 URL

<http://ec2-15-164-99-14.ap-northeast-2.compute.amazonaws.com:9000/dashboard?id=SMA07>

### 1.2 Overview



Type	Count
Bug	52
Vulnerability	74
Code Smell	1,4k

#### - Bug

심각도	Count
Blocker	1
Critical	0
Major	32
Minor	19
Info	0

#### - Vulnerability

심각도	Count
Blocker	0
Critical	0
Major	1
Minor	73
Info	0

#### - Code smell

심각도	Count
Blocker	5
Critical	34
Major	103
Minor	1.2k
Info	16

#### Project overview



### 1.3 Bugs(52개)

- Blocker(1개)

[TravelerDigitalWatchJDKError/src/UI.java](#)

**Add an end condition to this loop.** ... 3일 전 L709

Bug Blocker Open 할당되지 않음 15min effort 코멘트 cert

- Major(32개)

TravelerDigitalWatchJDKErrorsrc/Alarm.java

**Either re-interrupt this method or rethrow the "InterruptedException".** ... 12일 전 ▾ L28 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 15min effort 코멘트 🏠 cwe, error-handling, multi-threading ▾

TravelerDigitalWatchJDKErrorsrc/GUI.java

**Unused field: UI.time** ... 3일 전 ▾ L1 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트 🏠 performance ▾

**Class GUI defines fields that are used only as locals** ... 3일 전 ▾ L10 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 코멘트 🏠 correctness ▾

**Class GUI defines fields that are used only as locals** ... 3일 전 ▾ L13 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 코멘트 🏠 correctness ▾

**Class GUI defines fields that are used only as locals** ... 3일 전 ▾ L22 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 코멘트 🏠 correctness ▾

**Unread field: UI.date** ... 3일 전 ▾ L28 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트 🏠 performance ▾

**Class GUI defines fields that are used only as locals** ... 3일 전 ▾ L34 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 코멘트 🏠 correctness ▾

**Unread field: UI.blinkMinutePart** ... 3일 전 ▾ L38 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트 🏠 performance ▾

**Unread field: UI.blinkHourPart** ... 3일 전 ▾ L39 🔗 🏠 ▾  
 🏠 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트 🏠 performance ▾

<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.blinkDayPart</b> ...	3일 전	L40			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.blinkMonthPart</b> ...	3일 전	L41			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.blinkYearPart</b> ...	3일 전	L42			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.buzzer</b> ...	3일 전	L49			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Window GUI sets size manually, and doesn't use pack</b> ...	3일 전	L58			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.isAlarmActivated</b> ...	3일 전	L66			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.dateIndex</b> ...	3일 전	L72			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateHour(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L114			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateHour(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L115			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					

<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateMinute(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L122			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateMinute(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L123			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateSecond(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L130			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method GUI.updateSecond(int) accesses list or array with constant index</b> ...	3일 전	L131			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.buzzerThread</b> ...	3일 전	L175			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Unread field: UI.button</b> ...	3일 전	L196			performance
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 30min effort <a href="#">코멘트</a>					

TravelerDigitalWatchJDKError/src/Segment.java

<input type="checkbox"/>	<b>Constructor new Segment() makes call to non-final method</b> ...	3일 전	L34			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Constructor new Segment(Dimension, int) makes call to non-final method</b> ...	3일 전	L40			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					
<input type="checkbox"/>	<b>Method Segment.initSegment(Dimension, int) Method explicitly sets the color of a Component</b> ...	3일 전	L46			correctness
	👤 Bug  Major  Open  할당되지 않음 <a href="#">코멘트</a>					

TravelerDigitalWatchJDKError/src/SetModes.java

**Method SetModes.selectNextSelectableMode(int) employs tail recursion** ... 3일 전 ▾ L70 🔗 🏠  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 코멘트  
🔍 performance ▾

TravelerDigitalWatchJDKError/src/SetTime.java

**Unread field: SetTime.currentTime** ... 3일 전 ▾ L35 🔗 🏠  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트  
🔍 performance ▾

TravelerDigitalWatchJDKError/src/TimerT.java

**Unread field: TimerT.hour** ... 3일 전 ▾ L14 🔗 🏠  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트  
🔍 performance ▾

**Unread field: TimerT.minute** ... 3일 전 ▾ L15 🔗 🏠  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 30min effort 코멘트  
🔍 performance ▾

- Minor(19개)

TravelerDigitalWatchJDKError/src/Constants.java

**Use "Thread.currentThread().getContextClassLoader()" instead.** ... 3일 전 ▾ L10 🔗 🏠  
🚩 Bug ▾ 🟢 Minor ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 5min effort 코멘트  
🔍 jee ▾

분석 예시.

```
TimerTask task = new TimerTask() {
    @Override
    public void run(){
        if(isAlarmActivated) {
            if (isAlarmKilled) {
                try {
                    Thread.sleep(60000);
                    isAlarmKilled = false;
                } catch (InterruptedException e) {
```

Either re-interrupt this method or rethrow the "InterruptedException". ... 12일 전 ▾ L28 🔗  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 15min effort 코멘트  
🔍 cwe, error-handling, multi-threading ▾

```
                try {
                    Thread.sleep(9);
                } catch (InterruptedException e) {
```

Either re-interrupt this method or rethrow the "InterruptedException". ... 3일 전 ▾ L706 🔗  
🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ ○ Open ▾ 할당되지 않음 ▾ 15min effort 코멘트  
🔍 cwe, error-handling, multi-threading ▾

```
                e.getMessage();
```

- interruptException 문제가 발생하였다.
- 현재 사용하는 thread에게 확실하게 interrupt를 발생시켜 주어야 한다.

```

public void selectNextSelectableMode(int arrayIndex){ //인력값은 modesArrayIndex // 일반 모드에서 다음모드 선택.

    this.modesArrayIndex=arrayIndex;
    System.out.println(" mode index: "+this.modesArrayIndex);
    if(this.modesArrayIndex==5){
        this.modesArrayIndex=0;

    } else {

Method SetModes.selectNextSelectableMode(int) employs tail recursion ***
Bug Major Open 할당되지 않음 코멘트 performance

        if(currentModes[modesArrayIndex+1]){
            modesArrayIndex++;
        } else {
            this.selectNextSelectableMode(modesArrayIndex+1);
        }
    }
}

```

→ tail recursive의 경우 반복문으로 refactoring 하는 것이 더 나을 수 있다.

#### 1.4 Vulnerability(74개)

- 접근 지정자 문제가 가장 많음.

분석 예시.

```

public void generateRandomNumber() {
    randomNumber = ((int) (Math.random()*this.inputNumber))+1; // 0~59까지 표현 가능

The use of java.lang.Math.random() is predictable ***
Vulnerability Major Open 할당되지 않음 코멘트 cwe

}
}

```

→ Predictable random 문제가 발생하였다.  
- secureRandom 을 사용해야 한다.

```

Alarm alarm0 = new Alarm();

Explicitly declare the visibility for "alarm0". ***
Vulnerability Minor Open 할당되지 않음 5min effort 코멘트 No tags

Alarm alarm1 = new Alarm();

Explicitly declare the visibility for "alarm1". ***
Vulnerability Minor Open 할당되지 않음 5min effort 코멘트 No tags

Alarm alarm2 = new Alarm();

Explicitly declare the visibility for "alarm2". ***
Vulnerability Minor Open 할당되지 않음 5min effort 코멘트 No tags

Alarm alarm3 = new Alarm();

Explicitly declare the visibility for "alarm3". ***
Vulnerability Minor Open 할당되지 않음 5min effort 코멘트 No tags

```

→ 대부분은 접근 지정자 문제이다.

#### 1.5 Code Smells(1.4k)

SonarQube URL 참고.

분석 예시.

```
try {
    Thread.sleep(60000);
    isAlarmKilled = false;
} catch (InterruptedException e) {
    // ...
}
} else {
    isAlarmSound(currentTime.get(Calendar.HOUR_OF_DAY), currentTime.get(Calendar.MINUTE));
}
```

Either remove or fill this block of code. ... 12일 전 L28 suspicious

→ 빈 code block은 채우거나 없애야 한다.

```
public boolean isAlarmActivated(){ // GUI에서 종료할 아이콘 전송.
    if(alarm0.getIsAlarmActivated() || alarm1.getIsAlarmActivated() || alarm2.getIsAlarmActivated() || alarm3.getIsAlarmActivated()){
        return true;
    } else {
        return false;
    }
}
```

Split this 137 characters long line (which is greater than 120 authorized). ... 12일 전 L214 convention

```
final URL[] icon_image =
{
    getClass().getClassLoader().getResource("icon_1.png"), getClass().getClassLoader().getResource("icon_2.png"),
    getClass().getClassLoader().getResource("icon_3.png"), getClass().getClassLoader().getResource("icon_4.png"),
    getClass().getClassLoader().getResource("icon_5.png"), getClass().getClassLoader().getResource("icon_6.png"),
    getClass().getClassLoader().getResource("icon_7.png"), getClass().getClassLoader().getResource("icon_8.png")
}
```

Split this 129 characters long line (which is greater than 120 authorized). ... 3일 전 L23 convention

Split this 129 characters long line (which is greater than 120 authorized). ... 3일 전 L24 convention

Split this 129 characters long line (which is greater than 120 authorized). ... 3일 전 L25 convention

Split this 130 characters long line (which is greater than 120 authorized). ... 3일 전 L26 convention

→ 하나의 line에 너무 긴 code가 들어가 있다.

```
public static int getDayOfWeekDigit(int number, int base){
    switch (base){ // 세그먼트 위치
        case 0:
            switch (number){ // 요일
                // ...
            }
    }
}
```

Refactor the code to eliminate this nested "switch". ... 3일 전 L72 pitfall

→ 중첩 switch문은 나누어야 한다.

```
for (int i = 0; i < 15; i++) {
    segment[i].setName("Segment #" + i);
    segment[i].setLayout(null);
    for (int j = 0; j < 7; j++) segment[i].add(segment[i].getPanelSeg(j));
}
```

Missing curly brace. ... 3일 전 L94 based-on-misra, cert, pitfall

At most one statement is allowed per line, but 2 statements were found on this line. ... 3일 전 L94 style

→ 가급적이면 { }를 사용하고, 하나의 line에는 하나의 statement를 기입해야 한다.

## 1.6 Coverage

\*SonarQube Coverage가 0%인 이슈가 있어 다음과 같이 IntelliJ의 Junit과 Eclipse 플러그인인 EclEmma를 활용하였다.

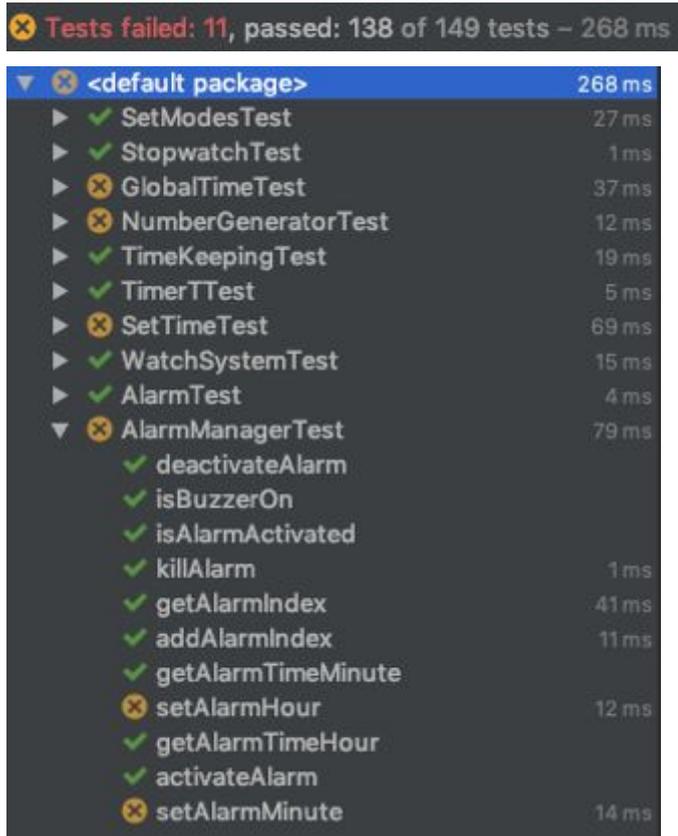
### 1.6.1 IntelliJ - Junit

우선 7조의 Unit Test code의 code coverage는 다음과 같다.

Element	Class, %	Method, %	Line, %
Alarm	100% (2/2)	40% (6/15)	40% (23/57)
AlarmManager	100% (1/1)	35% (5/14)	16% (16/98)
GlobalTime	100% (2/2)	33% (4/12)	43% (14/32)
NumberGenerator	100% (1/1)	100% (6/6)	92% (13/14)
SetModes	100% (1/1)	58% (7/12)	62% (28/45)
SetTime	100% (2/2)	39% (9/23)	46% (47/101)
Stopwatch	0% (0/2)	0% (0/8)	0% (0/21)
TimeKeeping	100% (2/2)	50% (10/20)	68% (42/61)
TimerT	0% (0/2)	0% (0/12)	0% (0/42)
WatchSystem	0% (0/1)	0% (0/71)	0% (0/126)

=> Coverage가 0%인 Stopwatch, TimerT, WatchSystem을 통해 해당 클래스의 Unit Test code의 메소드는 아예 작성이 되어있지 않음을 알 수 있다.

Unit Test를 실행시켜본 결과, 149개의 테스트 중에 138개를 통과하고, 11개를 실패하였다.



실패한 테스트케이스는 GlobalTimeTest, NumberGeneratorTest, SetTimeTest, AlarmManagerTest에서 검출되었는데, 실패한 원인들은 다음과 같다.

- GlobalTimeTest

```
org.junit.ComparisonFailure: expected:<[19]> but was:<[20]19>
Expected :19
Actual   :2019
```

- NumberGeneratorTest

```
java.lang.AssertionError: expected:<1> but was:<0>
Expected :1
Actual   :0
```

```
java.lang.AssertionError: expected:<12> but was:<10>
Expected :12
Actual   :10
```

- SetTimeTest

```
org.junit.ComparisonFailure: expected:<[19]> but was:<[20]19>
Expected :19
Actual   :2019
```

- AlarmManagerTest

```
java.lang.AssertionError: expected:<1> but was:<0>
Expected :1
Actual   :0
```

### 1.5.2 Eclipse - EclEmma

\*전체 coverage와 테스트케이스가 지나가는 코드부분을 녹색, 지나가지 않는 부분을 적색으로 표시한 것을 보기 위해 Eclipse의 플러그인인 EclEmma를 활용하였다.

Element	Coverage ^	Covered Instructions	Missed Instructions	Total Instructions
SM07/src/main/java	54.6 %	2,227	1,854	4,081
(default package)	54.6 %	2,227	1,854	4,081
UI.java	40.6 %	278	407	685
WatchSystem.java	16.3 %	50	257	307
SetTime.java	24.0 %	65	206	271
TimerT.java	15.6 %	35	190	225
AlarmManager.java	20.1 %	47	187	234
SetModes.java	31.7 %	52	112	164
TimeKeeping.java	43.1 %	85	112	197
Alarm.java	28.2 %	42	107	149
Segment.java	75.8 %	319	102	421
GlobalTime.java	48.2 %	66	71	137
Stopwatch.java	37.7 %	26	43	69
NumberGenerator.java	20.9 %	9	34	43
GUI.java	98.1 %	830	16	846
Main.java	36.4 %	4	7	11
Constants.java	99.1 %	319	3	322

\*7조의 경우, 버전관리를 제대로 하지 않아 여러 버전의 코드들이 같이 들어있어 우리 소검 팀에서 자체적으로 소스파일과 테스트파일을 골라내어 coverage계산을 진행하였기 때문에, 정확하지 않을 수 있다\*

Alarm.java파일을 예로 들면, 다음과 같이 AlarmTest의 테스트케이스가 지나가는 부분은 녹색, 지나가지 않는 부분은 적색으로 볼 수 있다.

```

Alarm.java
1+ import java.util.Timer;
6
7 public class Alarm extends TimeKeeping{
8     private boolean isAlarmActivated;
9     private int alarmTimeHour;
10    private int alarmTimeMinute;
11    private boolean isAlarmKilled;
12    //private int currentHourModifier;
13    // private int currentMinuteModifier;
14    private boolean buzzerOn;
15    //StringTokenizer st;
16    Calendar currentTime;
17
18    TimerTask task = new TimerTask() {
19        @Override
20        public void run(){
21            if(isAlarmActivated) {
22                if (isAlarmKilled) {
23                    try {
24                        Thread.sleep(60000);
25                        isAlarmKilled = false;
26                    } catch (InterruptedException e) {
27
28                    }
29                } else {
30                    isAlarmSound(currentTime.get(Calendar.
31                )
32            }
33        }
34    };
35
36    Timer timer = new Timer();
37

```

### 1.7 Duplications

Overall	
밀도	2.6%
Duplicated lines	74
Duplicated blocks	4
Duplicated files	1

전체적으로 보았을 때, 중복 밀도는 2.6%이며, 중복된 라인 수는 74줄, 중복된 블록 수는 4개이다. UI.java파일에서 중복이 검출되었다.

Duplicated lines (%) 2.6%

누수 기간: 이전 버전 이후

	Duplicated lines (%)	Duplicated lines
TravelerDigitalWatchJDKError/src/UI.java	9.9%	74

## 1.8 Summary

- 생각보다 많은 false alarm이 GUI쪽 code에서 발견되었다.  
unread field, 반복문 내부 iterator 문제 등등...
- vulnerability 의 경우 대부분 접근 지정자 문제였다.
- 8조에 비하여 unit test가 제대로 진행되지 않았다.
- 위에서 언급한 부분의 bug 수정, code rule 변경 및 접근 지정자 할당으로 취약점 문제를 해결해야 한다.