

# Software Verification System Test Report [Team A7] 1<sup>st</sup>

## Team 5

201511243 김동연

201511246 김상재

201511262 박우진

201711356 천세진

# Index

1. Specification Review
2. Category-partitioning Testing Report
  - A. Categorize & Representative classes of values
  - B. File for TSL Generator
  - C. Test Result
3. Pairwise Testing Report
  - A. File for PICT
  - B. Test Case & Result
4. Brute Force Testing Report
  - A. Test Case
  - B. Test Result
5. Static Analysis
  - A. Quality Profile(Rules)
  - B. Quality Gates(Based on Jacoco, Junit)
  - C. Static Analysis Result

1. Specification Review
  - A. 1<sup>st</sup> Cycle 에서 제시한 내용에 대한 수정 진행이 이루어지지 않아 이전과 동일함
2. Category-partitioning Testing Report
  - A. Categorize & Representative classes of values

| Group          | Category       | Value            | Description            |
|----------------|----------------|------------------|------------------------|
| Mode           | Mode           | Timekeeping      | 현재시간 모드인 상태            |
|                |                | Worldtime        | 세계시간 모드인 상태            |
|                |                | Alarm            | 알람 모드인 상태              |
|                |                | Timer            | 타이머 모드인 상태             |
|                |                | Stopwatch        | 스탑워치 모드인 상태            |
|                |                | Cycletimer       | 주기알람 모드인 상태            |
| Config         | Config         | Default          | 기본 모드인 상태              |
|                |                | Set              | 수정 모드인 상태              |
| Function Count | Function Count | Equals 4         | 활성화된 모드의 개수가 4개인 상태    |
|                |                | Under 4          | 활성화된 모드의 개수가 4개 미만인 상태 |
|                |                | Over 4           | 활성화된 모드의 개수가 4개 초과인 상태 |
| State          | State          | Running          | 모드의 기능이 작동중인 상태        |
|                |                | Not running      | 모드의 기능이 작동중이지 않은 상태    |
| Buzzer State   | Buzzer State   | Running          | 버저가 울리는 상태             |
|                |                | Not running      | 버저가 울리지 않는 상태          |
| Input Button   | Input Button   | No input         | 버튼 입력이 없는 상태           |
|                |                | Adjust input     | Adjust 버튼이 입력된 상태      |
|                |                | Mode input       | Mode 버튼이 입력된 상태        |
|                |                | Reset input      | Reset 버튼이 입력된 상태       |
|                |                | Start/Stop input | Start/Stop 버튼이 입력된 상태  |
|                |                | Multiple input   | 여러개 버튼이 동시에 입력된 상태     |
| Values         | City           | Selected         | 시간대가 선택된 상태            |
|                |                | Not selected     | 시간대가 선택 되지않은 상태        |
|                | Month          | In range         | 월 값이 1~12 사이인 상태       |
|                |                | Under 1          | 월 값이 1보다 작은 상태         |
|                |                | Over 12          | 월 값이 12보다 큰 상태         |
|                | Day            | In range         | 일 값이 1~마지막 날           |
|                |                | Under 1          | 일 값이 1보다 작은 상태         |

|        |  |               |                       |
|--------|--|---------------|-----------------------|
|        |  | Over last day | 일 값이 월 별 마지막 일보다 큰 상태 |
| Hour   |  | In range      | 시간 값이 0~23 사이인 상태     |
|        |  | Under 0       | 시간 값이 0보다 작은 상태       |
|        |  | Over 23       | 시간 값이 Max보다 큰 상태      |
| Minute |  | In range      | 분 값이 0~59 사이인 상태      |
|        |  | Under 0       | 분 값이 0보다 작은 상태        |
|        |  | Over 59       | 분 값이 59보다 큰 상태        |
| Second |  | In range      | 초 값이 0~59 사이인 상태      |
|        |  | Under 0       | 초 값이 0보다 작은 상태        |
|        |  | Over 59       | 분 값이 59보다 큰 상태        |

B. File for TSL Generator

```

Mode:
  Timekeeping.           [property Timekeeping]
  Worldtime.            [property Worldtime]
  Alarm.                [property Alarm]
  Timer.                [property Timer]
  Stopwatch.            [property Stopwatch]
  Cycletimer.           [property Cycletimer]

Config Mode:
  Default.
  Set.                  [if !Stopwatch]

Function Count:
  Equals 4.
  Under 4.              [error]
  Over 4.               [error]

State:
  running.
  not running.         [if !Timekeeping && !Worldtime]

Buzzer State:
  Running buzzer.
  Not running buzzer.

Input Button:
  No input.
  Adjust input.
  Mode input.
  Reset input.
  Start/Stop input.
  Multiple input.      [error]

Values:
  City:
    selected.           [if Worldtime]
    not selected.       [if Worldtime] [error]

  Month:
    in range.           [if !Timer && !Stopwatch && !Cycletimer]
    under 1.            [error]
    over 12.            [error]

  Day:
    in range.           [if !Timer && !Stopwatch && !Cycletimer]
    under 1.            [error]
    over last day.      [error]

  Hour:
    in range.
    under 0.            [error]
    over 23.            [error]

  Minute:
    in range.
    under 0.            [error]
    over 59.            [error]

  Second:
    in range.           [if !Alarm]
    under 0.            [error]
    over 59.            [error]

```

C. Test Result





## B. Test Case & Result

| Test Case | Mode        | Config  | FunctionCount | State      | Buzzer     | Input     | City   | Month  | Day    | Hour  | Min   | Sec    | P/F  |
|-----------|-------------|---------|---------------|------------|------------|-----------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|------|
| 1         | TimeKeeping | Default | Equals4       | Running    | Running    | Mode      | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 2         | Stopwatch   | Default | Equals4       | NotRunning | NotRunning | Reset     | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 3         | Timer       | Set     | Equals4       | Running    | Running    | No        | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 4         | Cycletimer  | Set     | Equals4       | NotRunning | Running    | Reset     | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 5         | Cycletimer  | Set     | Equals4       | Running    | NotRunning | Adjust    | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 6         | Alarm       | Set     | Equals4       | NotRunning | NotRunning | Adjust    | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | NotUse | FAIL |
| 7         | Worldtime   | Default | Equals4       | Running    | NotRunning | StartStop | valid  | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 8         | Stopwatch   | Default | Equals4       | Running    | Running    | Mode      | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 9         | Worldtime   | Set     | Equals4       | Running    | Running    | Adjust    | valid  | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 10        | Timer       | Set     | Equals4       | NotRunning | NotRunning | Mode      | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 11        | TimeKeeping | Default | Equals4       | Running    | NotRunning | Adjust    | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 12        | Timer       | Default | Equals4       | NotRunning | Running    | Adjust    | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 13        | Alarm       | Default | Equals4       | Running    | Running    | StartStop | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | NotUse | FAIL |
| 14        | Stopwatch   | Default | Equals4       | NotRunning | NotRunning | No        | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 15        | Cycletimer  | Default | Equals4       | Running    | Running    | No        | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 16        | Alarm       | Default | Equals4       | Running    | Running    | Reset     | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 17        | Stopwatch   | Default | Equals4       | NotRunning | Running    | StartStop | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 18        | Worldtime   | Set     | Equals4       | Running    | NotRunning | Mode      | valid  | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 19        | Worldtime   | Default | Equals4       | Running    | Running    | No        | valid  | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 20        | Cycletimer  | Default | Equals4       | NotRunning | NotRunning | Mode      | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 21        | Alarm       | Default | Equals4       | Running    | NotRunning | No        | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | NotUse | FAIL |
| 22        | TimeKeeping | Set     | Equals4       | Running    | NotRunning | StartStop | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 23        | Stopwatch   | Default | Equals4       | Running    | NotRunning | Adjust    | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 24        | Alarm       | Default | Equals4       | Running    | NotRunning | Mode      | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | NotUse | FAIL |
| 25        | Timer       | Set     | Equals4       | NotRunning | Running    | StartStop | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 26        | TimeKeeping | Default | Equals4       | Running    | Running    | Reset     | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 27        | Worldtime   | Default | Equals4       | Running    | Running    | Reset     | valid  | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 28        | TimeKeeping | Set     | Equals4       | Running    | Running    | No        | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | valid  | FAIL |
| 29        | Cycletimer  | Set     | Equals4       | NotRunning | NotRunning | StartStop | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 30        | Timer       | Set     | Equals4       | NotRunning | NotRunning | Reset     | NotUse | NotUse | NotUse | valid | valid | valid  | FAIL |
| 31        | Alarm       | Set     | Equals4       | Running    | NotRunning | Reset     | NotUse | valid  | valid  | valid | valid | NotUse | FAIL |

### Test Results

Total : 31

Pass : 0

Fail : 31

Rate : 0/31 = **0%**

## 4. Brute Force Testing Report

### A. Test Case

| Test        | Test Num | Description                                          | P/F  |
|-------------|----------|------------------------------------------------------|------|
| Timekeeping | 1-1      | 분/시가 각 한계값을 초과했을 때 다음에 나와야 하는 값이 올바르게 나오는가?          | PASS |
|             | 1-2      | 일/월/년이 각 한계값을 초과했을 때 다음에 나와야 하는 값이 올바르게 나오는가?        | FAIL |
|             | 1-3      | 존재하지 않는 날짜를 설정할 수 없는가?                               | FAIL |
|             | 1-4      | 시/분/년/월/일 순으로 세팅을 마치고 다시 시로 가고싶을 때 메뉴를 나가야 하는가?      | PASS |
| Worldtime   | 2-1      | 선택된 세계시간을 기준으로 세계 시간이 반영 되는가?                        | FAIL |
| Timer       | 3-1      | 타이머를 세팅할 때 각 영역(시/분) 최대값에서 값을 증가시키는 경우 값이 어떻게 변경되는가? | PASS |
|             | 3-2      | 타이머 기능이 없어질 경우 타이머가 울리는가?                            | FAIL |

|              |     |                                                       |      |
|--------------|-----|-------------------------------------------------------|------|
| Stopwatch    | 4-1 | 분/초가 최대값에 도달했을 때 계속 실행될 경우 그 다음 값은 어떻게 변경되는가?         | FAIL |
| Alarm        | 5-1 | 활성화 된 알람을 수정 할 수 있는가?                                 | FAIL |
|              | 5-2 | 설정된 알람중 마지막 알람에서 다음 알람 버튼을 누르는 경우에 어떻게 처리하는가?         | FAIL |
|              | 5-3 | 알람이 켜진 이후에 기능이 없어질 경우 알람이 울리는가?                       | FAIL |
| Cycletimer   | 6-1 | 입력한 주기마다 버저가 울리는가?                                    | PASS |
| Mode Setting | 7-1 | 6개의 기능중 정확히 4개의 기능을 선택하여 활성화 할 수 있는가?                 | FAIL |
|              | 7-2 | 맨 마지막 모드에서 다음 모드로 가는 버튼을 누르면 어떻게 처리가 되어 있는가?          | PASS |
|              | 7-3 | 다음 모드로 가는 버튼을 눌러 다시 같은 모드로 돌아왔을 때 이전에 설정한 정보가 유지되는가?  | PASS |
|              | 7-4 | 다음 모드로 가는 버튼을 눌러 다음 모드를 사용하고 있을 때 다른 모드가 병렬적으로 돌아가는가? | PASS |

B. Test Result

| Test        | Test Num | Expected Output                                                              | Test Output                   |
|-------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Timekeeping | 1-2      | 일은 각 달의 마지막 일자에서 증가할 경우 1일로, 월은 12월에서 증가할 경우 1월로, 년은 9999년에서 증가할 경우 0년으로 바뀐다 | '년'의 설정이 존재하지 않아 테스트 불가능      |
|             | 1-3      | 2월 30일을 입력할 수 없어야 한다                                                         | 2월 30일의 값이 입력 가능              |
| Worldtime   | 2-1      | UTC+3이 선택되어 있을 때 현재 시간의 시의 값이 +1이 되어야 한다                                     | Worldtime 기능이 존재하지 않아 테스트 불가능 |
| Timer       | 3-2      | 타이머 기능이 없다면 타이머가 울리지 않는다                                                     | 타이머 기능 비활성화가 불가능해서 테스트 불가능    |
| Stopwatch   | 4-1      | 59분 59초에서 1초가 증가하면 스탑워치 시간은 0분 0초로 초기화 된다                                    | 59분 59초에서 1시 0분 0초로 바뀐다       |
| Alarm       | 5-1      | 활성화 된 알람은 수정모드가 불가능하다                                                        | 활성화된 알람의 수정이 가능하다             |
|             | 5-2      | 설정된 알람중 첫번째 알람을 보여                                                           | 여러개의 알람 기능이 존재하지              |

|              |     |                                                   |                       |
|--------------|-----|---------------------------------------------------|-----------------------|
|              |     | 준다                                                | 않아 테스트 불가             |
|              | 5-3 | 알람모드가 비활성화 되면 알람이 울리지 않는다                         | 알람 기능을 없앨 수 없어 테스트 불가 |
| Mode Setting | 7-1 | 4개의 모드만 활성화 되어있고 두 개의 모드는 비활성화 및 병렬적으로 실행이 되지 않는다 | 모드 세팅 기능이 없어 테스트 불가   |

**Test Results**

Total : 16

Pass : 7

Fail : 9

Rate : 7/16 = **43.75%**

5. Static Analysis

A. Quality Profile(Rules)

1. Findbugs

| No | Category                     |
|----|------------------------------|
| 1  | Bad practice                 |
| 2  | Correctness                  |
| 3  | Experimental                 |
| 4  | Internationalization         |
| 5  | Malicious code vulnerability |
| 6  | Multithreaded coreectness    |
| 7  | Performance                  |
| 8  | Security                     |
| 9  | Dodgy code                   |

Language

▼ Type

- 🐛 Bug 464
- 🔒 Vulnerability 125
- ♻️ Code Smell 279
- 🔥 Security Hotspot 0

> Tag

▼ Repository 3 SELECTED Clear

- FindBugs Java 448
- FindBugs Contrib Java 305
- Find Security Bugs Java 115

2. PMD

| No | Category |
|----|----------|
|----|----------|

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Best practice  |
| 2 | Code Style     |
| 3 | Documentation  |
| 4 | Error phone    |
| 5 | Multithreading |
| 6 | Performance    |
| 7 | Security       |

**Language**

▼ **Type**

-  Bug 0
-  Vulnerability 0
-  Code Smell 91
-  Security Hotspot 0

> **Tag**

▼ **Repository** 2 SELECTED Clear

- PMD Java 76
- PMD Unit Tests Java 15

### 3. Checkstyles

| No | Category           |
|----|--------------------|
| 1  | Annotations        |
| 2  | Block Checks       |
| 3  | Class Design       |
| 4  | Coding             |
| 5  | Headers            |
| 6  | Imports            |
| 7  | Javadoc Comments   |
| 8  | Metrics            |
| 9  | Miscellaneous      |
| 10 | Modifiers          |
| 11 | Naming Conventions |
| 12 | Regexp             |
| 13 | Size Violations    |
| 14 | Whitespace         |

| Type             |     |
|------------------|-----|
| Bug              | 1   |
| Vulnerability    | 0   |
| Code Smell       | 108 |
| Security Hotspot | 0   |

| Repository      |     |
|-----------------|-----|
| Checkstyle Java | 109 |

4. Etc(SonarAnalyzer, Common Java)

| Type             |     |
|------------------|-----|
| Bug              | 121 |
| Vulnerability    | 39  |
| Code Smell       | 321 |
| Security Hotspot | 34  |

| Repository         |     |
|--------------------|-----|
| SonarAnalyzer Java | 510 |
| Common Java Java   | 5   |

→ FindBugs, PMD, Checkstyles와 SonarAnalyzer, Common Java에 대한 정적분석 Rule들에 대해 자체적인 검수를 통해 모순되는 Rule들과 중요하지 않다고 생각하는 Rule들을 제외하고 적용하였음

ii. Quality Gate(Based on Jacoco, JUnit)

1. Condition Coverage

- Jacoco에서 JUnit을 통해 수행된 Condition Coverage의 결과를 60% 이상 만족할 것을 요구하였음

2. Line Coverage

- Jacoco에서 JUnit을 통해 최소한 1번 이상 수행되는 Line Coverage의 결과를 60% 이상 만족할 것을 요구하였음

3. Unit Test Success

- Junit 테스트 결과는 모두 PASS 되어야 할 것을 요구하였음

4. 적용 결과

Conditions ⓘ

Conditions on New Code

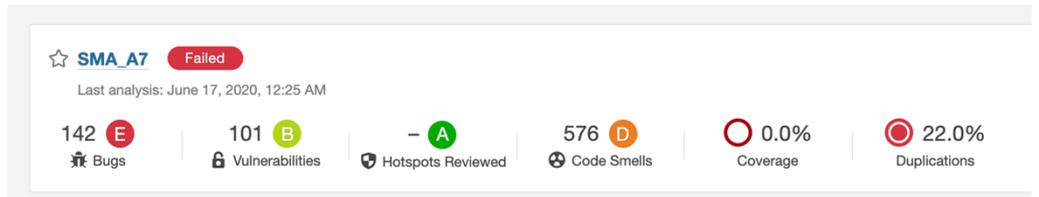
| Metric             | Operator     | Value |
|--------------------|--------------|-------|
| Condition Coverage | is less than | 60.0% |

Conditions on Overall Code

| Metric                | Operator     | Value |
|-----------------------|--------------|-------|
| Condition Coverage    | is less than | 60.0% |
| Line Coverage         | is less than | 60.0% |
| Unit Test Success (%) | is less than | 100%  |

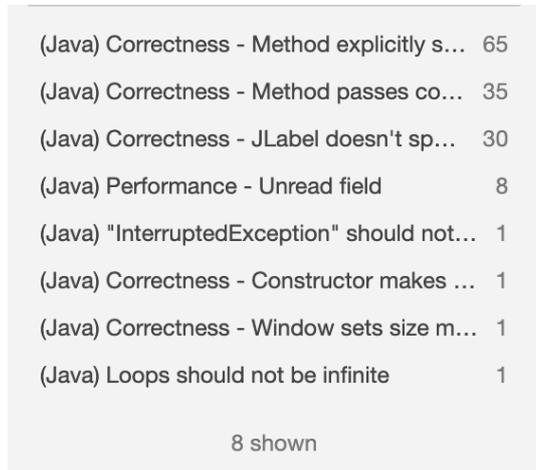
iii. Static Analysis Result

1. Overview



- ➔ CTIP 환경에 등록된 코드를 Static Analysis한 결과 상당수의 Bug, Vulnerability, Code Smell이 발생
- ➔ Unit Test Code가 존재하지 않아서 Overall Coverage가 0% 만족
- ➔ 클래스별 코드 파일이 분리되지 않아 Exclusion 처리가 불가능

2. Bugs



- ➔ 8개의 룰이 적용되어 142개의 Bugs 발생

3. Vulnerabilities



- ➔ 1개의 룰이 적용되어 101개의 Vulnerability 발생

#### 4. Code Smells

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| (Java) Visibility Modifier                    | 101 |
| (Java) Comment the default access mo...       | 99  |
| (Java) Default Package                        | 99  |
| (Java) Field names should comply with ...     | 43  |
| (Java) Explicit Initialization                | 23  |
| (Java) Fields should not be initialized to... | 23  |
| (Java) Redundant Field Initializer            | 23  |

47 shown [Show Less](#)

→ 47개의 룰이 적용되어 576개의 Code Smells 발생

#### 5. Coverage

---

### Jenkins

- Number : 18
- Status : Failure 🙄
- Time : 2020-06-18 03:05:38
- URL : [http://ctip.s5kywa1k3r.codes:8080/job/SMA\\_A7/18/](http://ctip.s5kywa1k3r.codes:8080/job/SMA_A7/18/)
- Test Summary :
- Log :

---

### Scm

- URL : [https://github.com/kusvv/SMA\\_A7.git](https://github.com/kusvv/SMA_A7.git)
- Branch : origin/master
- Commit : [748993c](#)
- Culprits : noreply
- Changes :

→ Junit Test case가 존재하지 않아 Line Coverage, Condition Coverage가 모두 0% 만족

|                      |      |
|----------------------|------|
| Overall              |      |
| Coverage             | 0.0% |
| Lines to Cover       | 663  |
| Uncovered Lines      | 663  |
| Line Coverage        | 0.0% |
| Conditions to Cover  | 228  |
| Uncovered Conditions | 228  |
| Condition Coverage   | 0.0% |

→ Main 클래스 하나에 모든 클래스가 작성되어 GUI에 대한 코드 분석을 Exclusion처리 할 수 없었음