

Software Verification

System Test Feedback & Static Analysis Report

[Team 3] 2nd

201311301 이재규

201411261 김건우

201411264 김민범

201511248 김소영

INDEX

1. Specification Review - feedback

- A. Stage 1000 Planning
- B. Stage 2030 Analysis
- C. Stage 2030 Design

2. System Test Review – feedback

- A. Category-partition Testing Report
 - i. 소프트웨어 모델링 오류 수정
- B. Pairwise Testing Report
 - i. 소프트웨어 모델링 오류 수정
- C. Brute Force Testing Report
 - i. 소프트웨어 모델링 오류 수정

3. System re-Test

- A. Category-partition Testing Report
- B. Pairwise Testing Report
- C. Brute Force Testing Report

4. Static Analysis

- A. Junit Test Coverage
- B. SonarQube
 - i. Findbugs
 - 1. Rules
 - 2. Analysis Result
 - ii. PMD
 - 1. Rules
 - 2. Analysis Result
 - iii. CheckStyle
 - 1. Rules
 - 2. Analysis Result

1 Specification Review

1.1 Stage 1000 Planning

~~✓~~ Activity 1001. Define Draft Plan

~~■~~ 4. Non-Functional Requirements

- ~~— 현재 시간은 정확(시간의 흐름 등)해야 한다.~~
 - ~~→ '정확함'의 기준이 수치로 명시되어 있지 않다.~~
- ~~— 비적으로 시간 요소들의 배치가 적절해야 한다.~~
 - ~~→ '적절함'의 기준이 수치로 명시되어 있지 않다.~~
- ~~— 버튼에 대한 반응 속도는 빨라야 한다.~~
 - ~~→ '빠름'의 기준이 수치로 명시되어 있지 않다.~~
- ~~— 버저 울림은 너무 길지 않아야 한다.~~
 - ~~→ '길다'의 기준이 수치로 명시되어 있지 않다.~~

~~✓~~ Activity 1003. Define Requirements

~~■~~ 2. Performance Requirements

- ~~— 화면 전환시 버튼 기능이 즉시 전환되어야 한다.~~
 - ~~→ '즉시'의 기준이 명시되어 있지 않다.~~

✓ 개발팀 - Stage 1000은 정확하게 예상해두는 단계가 아니라고 설명

✓ 검증팀 - OOPT 개념이 명확하지 않아 수정 안하기로 판단

■ 3. Operating Environments

→ JDK가 있어야 한다.

✓ JDK 추가 완료 확인

✓ Activity 1007. Define Business Use Case

■ 3.2 Event-Based

→ '정보 삭제', '정보 저장', '정보 가져옴'이 무엇인지 명확하지 않다.

✓ Stage 2030에서 정보 (data)의 정확한 설명 확인

■ 4. Allocate System Functions / Category

→ 19번이 누락되었다.

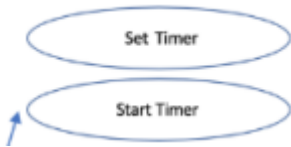
→ 21번이 이전에는 Activate Schedule Alarm이었으나 이름이 변경되었다.

■ 5. Use Case Diagram

→ Set Timer가 Set up the Timer로 변경되었다.

- 6. Describe use cases
 - 5. Refresh Display
 - Use Case Diagram에서는 Refresh Current Time이었으나 이름이 변경되었다.

R 8.2	Initialize Schedule	19. Initialize Schedule	Evident
R 8.3	Activate Schedule	20. Activate Schedule	Hidden
R 9.1	Append Expenditure	21. Append Expenditure	Evident



Use Case	5. Refresh Display
Actors	System
Description	사용자에게 보여질 화면을 갱신한다.

✓ (4~6) 번호 수정 완료 확인 및 이름 통일 확인

1.2 Stage 2030 Analysis

✓ Activity 2031. Define Essential Use Cases

- 4. Change Current Time
 - Overview
 - '커서' 개념이 명시되어 있지 않다.

※커서란 사용자가 주시하고 있는 것을 나타내는 추상적 개념이다.

✓ 커서 설명 추가 완료 확인

- Pre-Requisites
 - 사용자가 직접 버튼 기능을 커스텀하는 것인지, 시스템에서 버튼을 자동으로 커스텀해주는 것인지 명확하지 않다.

✓ 개발팀 - Change button's function이라는 use case가 시스템에서 커스텀한 것을 설명.

✓ 검증팀 - Change button's function은 User가 actor-based 인 use case이다. Typical Courses of Events를 확인할 시, System이 커스텀 된 것을 확인할 수 있다. 현 pre-requisites에서 설명된 문장은 actor가 custom 한 것으로 볼 수도 있으므로, 더 정확한 표현이 필요하다고 판단.

Ex) system에서 각 button의 function이 ... 기능으로 custom되어 있어야 한다.

- 6. Set Timer
 - Pre-Requisites
 - 4번과 동일하다. 사용자가 직접 버튼 기능을 커스텀하는 것인지, 시스템에서

버튼을 자동으로 커스텀해주는 것인지 명확하지 않다.

✓ 4. Change Current Time과 동일.

■ 7. Initialize Timer

- Typical Courses of Events

→ 최초 실행시(아무 설정값이 없을 때) 초기화 버튼을 누르면 어떤 값으로 초기화 되는지 명시되어 있지 않다.

Pre-Requisites

각 버튼의 기능이 Timer에 사용되는 기능들로 설정되어 있어야 한다.
설정된 타이머의 값이 있어야 한다.

✓ 수정 완료 확인

■ 13. Set Alarm

- Alternative Courses of Events

→ '커서 이동을 이동시키면'을 '커서를 이동시키면'으로 수정해야 한다.

Alternative Courses of Events

Alt.1-1. 네번째 알람을 보여주는 상태에서 알람 전환 버튼을 누르는 경우 첫 번째 알람으로 돌아간다.

Alt.2-1. 커서가 '일요일'을 가르키는 상태에서 커서를 이동시키면 어느 커서도 가르키지 않는 처음 상태로 돌아간다.

✓ 수정 완료 확인

■ 15. Activate Alarm

- Exceptional Courses of Events

→ 현재 시간과 동일 시간의 알람을 설정하는 경우에 대한 처리가 명시되어

있지 않다.(현재 시간이 4시 35분 10초인 경우 4시 35분 알람을 설정하는 경우)

Exceptional Courses of Events

설정된 알람이 현재시각보다 과거라면, 알람이 울리지 않는다.

✓ 과거 알람 언급으로 수정 완료 확인

■ 18. Enroll Schedule

- Overview

→ 초기 커서의 위치가 명시되어 있지 않다.

✓ 개발팀 - '분' 부터 시작이라고 명시됨을 설명

✓ 검증팀 - 초기 커서 위치를 의미한 것은 커서 이동 버튼을 누르기 전 위치를 언급한 것. '분' 부터 시작은 커서 이동 버튼을 눌렀을 시 커서의 위치인 것을 확인할 수 있음.

→ 스케줄이 몇 개까지 등록 가능한지 명시되어 있지 않다.

- ✓ 개발팀 - 무제한으로 설정 가능함으로 써 명시할 필요성이 없어짐
- ✓ 검증팀 - 무제한이라는 단어는 성급한 표현이며, 메모리는 제한적일 수밖에 없음. 검증팀이 요구하고자 하는 내용은 정확한 숫자/값의 필요성 보다는 '제한없이'라는 단어가 추가되면 더 좋은 표현이라고 판단.

- Alternative Courses of Events
 - '일정 종류'를 'type'으로 변경해야 한다.

Alternative Courses of Events Alt.2-1. 값 증가 버튼을 눌렀을 때 현재 수정할 항목의 값이 type이라면 type을 변경 한다. (type은 PROM/MEET/BRTH/ETC)

- ✓ 수정 완료 확인

■ 20. Activate Schedule

- Overview
 - 'unactivate' 되어있는 스케줄 알림을 작동시키고 알림이 작동되면 Buzz를 올린다.'라고 표현하는 것이 명확하다.

- ✓ 개발팀 - 스케줄의 on/off 기능이 없음을 설명
- ✓ 검증팀 - 스케줄의 on/off 기능 언급이 아닌, Buzz 기능이 따로 존재하므로 분리된 설명을 요구.

■ 21. Append Expenditure

- Overview
 - 첫 커서가 무엇을 가리키는지 명시되어 있지 않다.

- ✓ 개발팀 - 첫 커서에서 +,- 설정으로 명시됨을 설명
- ✓ 검증팀 - 첫 커서에서 증가 버튼을 눌러 설정한다고만 언급, 첫 커서가 무엇을 가리키는지 정확하고 자세한 설명 필요하다고 판단.

→ 작동 흐름에 대한 설명이 명확하지 않다.

Overview 첫 커서에서 증가 버튼을 눌러 +,-를 설정한다.
커서 이동 버튼을 눌러 1의 자리 숫자부터 설정한다.

- ✓ 2번 째 문장 언급으로 작동 흐름 설명 완료

■ 24. Store Data

- Overview
 - '정보'에 대한 설명이 명시되어 있지 않다.

Overview 신호를 받으면 정보를 저장한다.
※정보란 기능의 커서에 대한 값이다.

- ✓ 정보 설명 추가 확인 완료

■ 27. Select Function

- Exceptional Courses of Events

→ 설정 완료 버튼을 누르기 전에 기능 전환 버튼을 누르면 설정이 저장되는지 아닌지 명시되어 있지 않다.

- ✓ 개발팀 - Select Function에서 기능 전환 버튼이 작동하지 않으므로 명시할 필요 없다고 판단
- ✓ 검증팀 - 개발팀 의견에 동의함.

✓ Activity 2036. Define Operation Contracts

■ increaseCurrentTimeValue

- Post-conditions

→ 초기 저장된 시작 시간이 명시되어 있지 않다.

Exceptions 현재 커서가 '초'인 경우 0으로 초기화한다.
현재 커서가 '초'가 아닌 경우 각 항목의 최대값을 넘어가면 0으로 초기화한다.
각 최대값은 다음과 같다.
분 : 60, 시: 24, 년: 99, 월: 12, 일: (해당월의마지막날짜)
각 초기값은 다음과 같다.
분 : 0, 시 : 9, 년 : 70, 월 : 1, 일 : 1

- ✓ Post-condition 설명 지원할 수 있도록 Exceptions에 설명 추가 완료 확인.

■ moveSelectFunctionCursor

- Responsibilities

→ '+ 커서 이동 버튼을 눌러서 커서를 이동시킨다.'고 명확하게 표현해야 한다.

- ✓ 개발팀 - 알람/타이머/스톱워치/스케줄/월지출액 순으로 간다는 것을 명시함으로써 수정 불필요 판단.
- ✓ 검증팀 - 개발팀 의견에 동의함.

- Exceptions

→ 초기 커서의 설정값이 명시되어 있지 않다.

- ✓ 개발팀 - 초기커서는 알람임을 명시함.
- ✓ 검증팀 - 순서는 알 수 있으나, 표현이 정확하지 않음. 초기커서는 해당 순서 전에 초기 커서를 뜻함.

Ex) 초기커서는 알람부터 시작하면서

1.3 Stage 2040 Design

✓ Phase 2041. Define Real Use Cases

■ 6. Set Timer

- Typical Courses of Events

→ 초기 커서의 설정값이 명시되어 있지 않다.

Overview

커서 이동 버튼을 눌러 수정시킬 항목으로 이동한다.

커서 이동 순서는 초/분/시 순이며, 각 값들의 초기값은 0이다.

✓ 초기값 설명 추가 완료 확인

■ 16. Buzz – Version1 (change button's function)

- Typical Courses of Events

→ 2031 User Case 2에 없었는데 추가되었다.

✓ 개발팀 – 2031에서 16. Buzz가 있음을 설명

✓ 검증팀 – 확인 완료 후 개발팀 의견 동의

2. System Test Review – feedback

A. Category-partition Testing Report

i. 소프트웨어 모델링 오류 수정

Case	T1. Current Time, Schedule
문제	'시' 항목이 23에서 24로 넘어가지 않고 01로 넘어감. '년' 항목이 99에서 00으로 넘어가는데 00 다음에 값 증가 버튼을 두 번 눌러야 01로 넘어감 '월' 항목이 12에서 1로 넘어가지 않고 13으로 넘어가고 13 이후에는 2로 넘어감 '일' 항목이 몇 월인지 상관없이 31에서 1로 넘어감
대응 결과	수정 완료 확인. 정상적으로 작동

Case	T2. Schedule
문제	초기 설정 값이 00년 0월 0일 상태로 되어있음
대응 결과	초기값 설정 확인 완료. 정상적으로 작동

Case	T3. Alarm, Timer, Schedule
문제	소리가 울리지 않아서 시스템에서 1분이 지나면 알람을 꺼주는지 확인 불가능. '월' 항목이 12에서 1로 넘어가지 않고 13으로 넘어가고 13 이후에는 2로 넘어감
대응	수정 완료 확인. 정상적으로 작동

결과	
----	--

Case	T8. Current Time
문제	Current Time에서 change Current Time 상태로 넘어가면 '월' 항목 값이 1증가함.
대응 결과	수정 완료 확인. 정상적으로 작동

Case	T9. Timer
문제	맨 처음 타이머의 값을 변경한 뒤 작동시키면 그 이후로 타이머 설정 값 재설정 불가능함.
대응 결과	미구현

Case	T12, T13. Timer
문제	작동하는 타이머를 정지할 수 없으므로 타이머를 멈췄다가 재 시작할 수 있는지 확인이 불가능
대응 결과	미구현

Case	T14, T15, T16, T17. Timer
문제	타이머가 작동하면 정지가 불가능함.
대응 결과	미구현

Case	T18, T19, T20, T21. Timer
문제	작동하는 타이머를 멈출 수 없으므로 타이머를 초기화 시킬 수 없음.
대응 결과	미구현

Case	T23, T24, T25, T26. Alarm
문제	소리가 울리지 않아서 알람 기능이 정상적으로 작동하지 않음.
대응 결과	수정 완료 확인. 정상적으로 작동

Case	T31, T32, T33, T34. Alarm
문제	C버튼을 눌러도 Alarm이 삭제되지 않음.
대응 결과	수정 완료 확인. 삭제되지 않음 확인

Case	T36, T38. Stopwatch
문제	스톱워치를 작동시키고 다른 모드로 전환하면 스톱워치가 background에서 동작하지 않음.
대응 결과	미구현

Case	T37, T38. Stopwatch
문제	스톱워치가 멈춰지지 않으므로 멈췄다가 재 시작되는지 확인할 수 없음.
대응 결과	미구현

Case	T39, T40, T41, T42. Stopwatch
문제	스톱워치가 멈춰지지 않고 정지버튼을 누르면 측정값이 증가함.
대응 결과	미구현

Case	T43, T44, T45, T46. Stopwatch
문제	스톱워치가 멈춰지지 않으므로 초기화가 되는지 확인할 수 없음.
대응 결과	미구현

Case	T48, T49, T50, T51. Schedule
문제	등록한 스케줄을 삭제할 수 없음.
대응 결과	개발팀이 설명한 삭제기능 존재여부 확인후, 문제 제기 되지 않음을 확인

Case	T52. Expenditure
문제	+/- 값 둘 다 설정 가능하다고 명시되어 있는데 -값 설정 불가능
대응 결과	수정 완료 확인. 정상적으로 작동

B. Pairwise Testing Report

- i. 소프트웨어 모델링 오류 수정
 - 지난 테스트 결과 모든 기능에 다소 에러가 있어서 Fail 처리됨.

C. Brute Force Testing Report

- i. 소프트웨어 모델링 오류 수정

Case	T2
문제	알람이 울리기 시작했을 때 타이머도 같이 울린다면 두 개의 알람이 울리는지, 울린다면 얼마 동안 울리는지
대응 결과	개발팀 - 두 개의 알람이 동시에 울려야하는 상황일 때는 울리는 시간이 2분으로 늘어난다. 미구현

Case	T4
문제	알람 두 개가 동시간에 울리면 두 소리가 정상적으로 작동하는가
대응 결과	개발팀 - 두 소리가 들리는게 아닌, 소리가 울리는 시간이 1분 추가된다. 미구현

Case	T5
문제	스케줄을 같은 날 같은 시간으로 설정하면 알람이 계속 1분씩 연장돼서 울리는가
대응 결과	미구현

Case	T6
문제	지출을 입력하던 도중에 Buzz가 울리는 이벤트가 발생하면 버튼의 기능이 Buzz를 중단시키는 버튼으로 작동하는가
대응 결과	미구현

Case	T8
문제	과거 시점으로 스케줄을 설정하면 스케줄 등록이 불가능한가?
대응 결과	구현완료 - 스케줄 등록은 가능하나 스케줄이 울리지 않는다

3. System re-Test

- i. Category-partition testing report
 - 1. Test case

- Testable units and representative values

Group	Category	Description	Value	Number
Mode	Mode	실행되고 있는 모드	RealTime	1000
			Timer	1100
			Alarm	1200
			Stopwatch	1300
			Schedule	1400
			Expenditure	1500
			Setting	1600
function	function	모드에서 사용하는 기능	set	2000
			start	2001
			stop	2002
			initialize	2003
	Status	모드의 동작 상태	실행 중인 상태	2100
			실행 중이 아닌 상태	2101
Setting	default 값	모드의 기능별 default값 유무	default값일 때 동작하는 경우	3000
			default값이 아닐 때	3001

			동작하는 경우	
최댓값	최댓값 초과 유무		최댓값을 초과하는 경우	3100
			최댓값을 초과하지 않는 경우	3101
최솟값	최솟값 미만		최솟값보다 작아지는 경우	3200
			최솟값보다 작아지지 않는 경우	3201
모드 작동	foreground/background		해당 모드가 화면에 출력되고 있는 경우	3300
			해당 모드가 백그라운드로 동작하는 경우	3301
Ring	ring 종료 주체		user가 ring 종료	3400
			system이 ring종료	3401
store/load	데이터 저장/로드 필요 유무		모드를 처음 사용하는 경우	3500
			모드를 이전에 사용한 데이터가 있는 경우	3501
사용하는 모드 개수	모드 사용 개수		모드를 4 보다 적게 사용하는 경우	3600
			모드를 full(4) 만큼	3601

			사용하는 경우	
			모드를 4 보다 많이 사용하는 경우	3602

Error Constraints 적용

- Total Test Case: 10752 -> 900 (92% 감소)

Single Constraints 적용

- Total Test Case: 900 -> 64 (93% 감소)

Property Constraints 적용

- Total Test Case: 64 -> 35 (46% 감소)

2. Testing result

Test Case No.	Test Case	Result
1	3000	P
2	3100	P
3	3200	P
4	3300	P
5	3401	F
6	3501	P
7	3600	P
8	3602	P

9	1000, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	P
10	1100, 2100, 2000, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
11	1100, 2100, 2001, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
12	1100, 2100, 2002, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
13	1100, 2100, 2003, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
14	1100, 2101, 2000, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	P
15	1100, 2101, 2001, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	P
16	1100, 2101, 2002, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	F
17	1100, 2101, 2003, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	P
18	1200, 2100, 2000, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
19	1200, 2100, 2001, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	F
20	1200, 2100, 2002, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	F
21	1200, 2100, 2003, 3001, 3101, 3201, 3301, 3400, 3500, 3601	P
22	1200, 2101, 2000, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	P
23	1200, 2101, 2001, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	F
24	1200, 2101, 2002, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	F
25	1200, 2101, 2003, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	P

26	1300, 2100, 2001, 3001, 3101, 3201, 3301, 3500, 3601	P
27	1300, 2100, 2002, 3001, 3101, 3201, 3301, 3500, 3601	P
28	1300, 2100, 2003, 3001, 3101, 3201, 3301, 3500, 3601	P
29	1300, 2101, 2001, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	P
30	1300, 2101, 2002, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	P
31	1300, 2101, 2003, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	P
32	1400, 2000, 3001, 3101, 3201, 3400, 3500, 3601	F
33	1500, 2000, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	F
34	1500, 2003, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	F
35	1600, 2000, 3001, 3101, 3201, 3500, 3601	P

- Fail

T5, T16, T19, T20, T23, T24, T32

-Alarm, Timer, Schedule

알람이 울리지 않음

T33

-Expenditure

음의 값 결과가 반영되지 않음.

T34

-Expenditure

다음달로 넘어갔을 때 값이 초기화되지 않음.

추가 버그 : 시계의 초기값이 70년 1월 1일인데 년도 값을 변경하려 하면 70에서 71이 아니라 00으로 바뀜.

ii. Pairwise Testing Report

Number	Mode	Status	Using	Buzz	Display	Result
1	Stopwatch	Setting	Frist	Not Running	Foreground	P
2	Schedule	Running	Second	Not Ringing	Background	F
3	RealTime	Running	First	Ringing	Foreground	F
4	Expenditure	Setting	Second	Ringing	Foreground	F
5	Timer	Running	First	Not Ringing	Foreground	P
6	RealTime	Setting	Second	Ringing	Background	F
7	Expenditure	Running	First	Not Ringing	Background	P
8	Alarm	Setting	First	Ringing	Background	F
9	Timer	Setting	Second	Ringing	Background	F
10	Alarm	Running	Second	Not Ringing	Foreground	F
11	Setting Mode	Setting	First	Ringing	Background	F
12	Schedule	Setting	First	Ringing	Foreground	F
13	Setting Mode	Running	Second	Not Ringing	Foreground	P
14	RealTime	Running	First	Not Ringing	Foreground	P
15	Stopwatch	Running	Second	Ringing	Background	F

iii. Brute Force Testing Report

Test Case No.	Test Case	Result
1	스톱워치를 켜 둔 상태에서 모드 리스트에서 스톱워치를 지웠다가 다시 리스트에 등록하면 스톱워치가 계속 돌아가는가	P
2	알람이 울리기 시작했을 때 타이머도 같이 울린다면 두 개의 알람이 울리는지, 울린다면 얼마 동안 울리는지	F

3	Select mode를 적용하기 전에 빠져 나오면 이전 상태와 동일한가	P
4	알람 두 개가 동시간에 울리면 알람이 2분 동안 울리는가	F
5	스케줄을 같은 날 같은 시간으로 설정하면 알림이 계속 1분씩 연장돼서 울리는가	F
6	지출을 입력하던 도중에 Buzz가 울리는 이벤트가 발생하면 버튼의 기능이 Buzz를 중단시키는 버튼으로 작동하는가	F
7	1972년 같은 윤년에는 2월이 29일까지 구현하였는가	P
8	과거 시점으로 스케줄을 설정하면 스케줄 등록이 불가능한가?	F

T2, T4, T5, T6, T8

-알람이 울리지 않아 테스트 확인 불가능

4. Static Analysis

A. Junit Test Coverage

Coverage Summary for Package: Controller

Package	Class, %	Method, %	Line, %
Controller	67.9% (19/ 28)	59.6% (96/ 161)	41.3% (655/ 1587)

Class ^	Class, %	Method, %	Line, %
Alarm	100% (1/ 1)	85.7% (6/ 7)	67.2% (41/ 61)
AlarmTest	100% (1/ 1)	100% (5/ 5)	100% (37/ 37)
Buzzer	0% (0/ 1)	0% (0/ 6)	0% (0/ 42)
Controller	100% (1/ 1)	66.7% (8/ 12)	59% (23/ 39)
CurrentTime	100% (1/ 1)	55.6% (5/ 9)	51.3% (39/ 76)
CurrentTimeTest	100% (1/ 1)	100% (4/ 4)	90.9% (20/ 22)
Data	100% (1/ 1)	83.3% (5/ 6)	87% (94/ 108)
DeltaTimeThread	100% (1/ 1)	83.3% (5/ 6)	76.7% (23/ 30)
Expenditure	100% (1/ 1)	58.3% (7/ 12)	71.9% (46/ 64)
ExpenditureTest	100% (1/ 1)	100% (4/ 4)	100% (29/ 29)
ImagePanel	0% (0/ 1)	0% (0/ 2)	0% (0/ 5)
MainController	0% (0/ 1)	0% (0/ 14)	0% (0/ 217)
Pair	100% (1/ 1)	100% (2/ 2)	100% (5/ 5)
RemindWatchGUI	0% (0/ 6)	0% (0/ 14)	0% (0/ 434)
Schedule	100% (1/ 1)	44.4% (4/ 9)	36.8% (32/ 87)
ScheduleTest	100% (1/ 1)	100% (5/ 5)	100% (33/ 33)
SelectFunction	100% (1/ 1)	66.7% (2/ 3)	86.4% (19/ 22)
SelectFunctionTest	100% (1/ 1)	100% (2/ 2)	100% (9/ 9)
Stopwatch	100% (1/ 1)	87.5% (7/ 8)	83% (39/ 47)
StopwatchTest	100% (1/ 1)	100% (3/ 3)	81.8% (27/ 33)
TimeData	100% (1/ 1)	68.8% (11/ 16)	57.7% (45/ 78)
Timer	100% (1/ 1)	87.5% (7/ 8)	83.3% (55/ 66)
TimerTest	100% (1/ 1)	100% (4/ 4)	90.7% (39/ 43)

Coverage Summary for Class: TimeData (Controller)

Class	Class, %	Method, %	Line, %
TimeData	100% (1/ 1)	68.8% (11/ 16)	57.7% (45/ 78)

```
1 package Controller;
2
3 import java.util.Calendar;
4 import java.util.Date;
5 import java.util.HashMap;
6
7 public class TimeData {
8     public long msTimestamp = 0;
9     private Calendar calendar = null;
10    private Date date = null;
11    private HashMap<String, Integer> data = null;
12
13
14    TimeData(){
15        this.data = new HashMap<>();
16        this.date = new Date();
17        this.calendar = Calendar.getInstance();
18        this.msTimestamp = 0;
19        this.date.setTime(this.msTimestamp);
20        this.timestampToCalendar();
21    }
22
23    TimeData(long msTimestamp){
24        this.data = new HashMap<>();
25        this.date = new Date();
26        this.calendar = Calendar.getInstance();
27        this.msTimestamp = msTimestamp;
28        this.date.setTime(this.msTimestamp);
29        this.timestampToCalendar();
30        this.calendarToData();
31    }
```

B. SonarQube

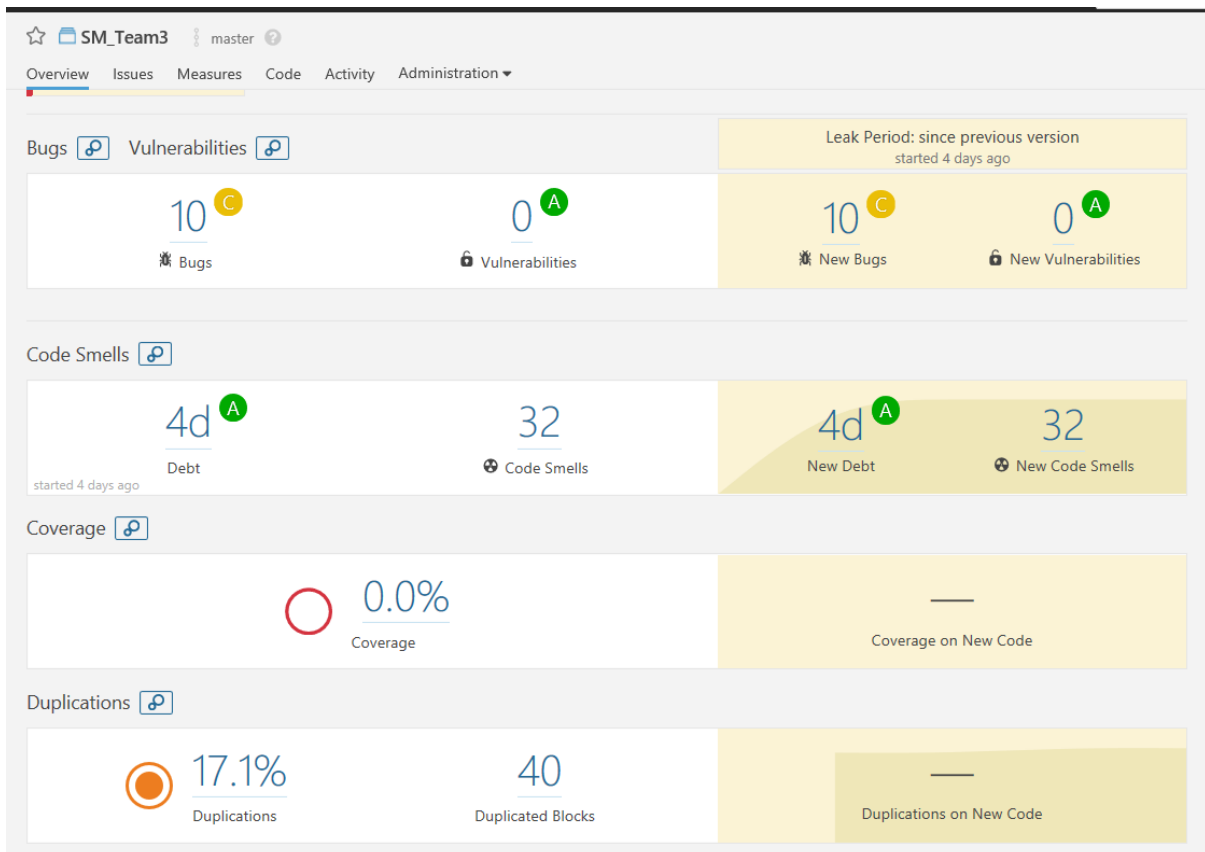
i. Findbugs

1. Rules

Rules	Active	Inactive
Total	443	1.4k
🚩 Bugs	237	349
🔒 Vulnerabilities	10	190
🗑️ Code Smells	196	859

➤ 총 443개의 룰 적용.

2. Analysis Result



src/main/java/Controller/CurrentTime.java

Check for odness that won't work for negative numbers in Controller.CurrentTime.increaseElement(String, int) ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L80 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

src/main/java/Controller/MainController.java

Found reliance on default encoding in new Controller.MainController(BlockingQueue): new java.util.Scanner(InputStream) ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L26 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment i18n

Switch statement found in Controller.MainController.selectFunction_f() where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L38 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.selectFunction_f() where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L41 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.showTime_f() where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L75 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.showTime_f() where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L77 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.changeCurrentTime_f() where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L98 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.changeCurrentTime_f() where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L100 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.alarm_f() where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L125 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.alarm_f() where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L127 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.timer_f(String) where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L157 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.timer_f(String) where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L159 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.setTimer_f() where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L194 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.setTimer_f() where one case falls through to the next case ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L196 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

Switch statement found in Controller.MainController.stopwatch_f(String) where default case is missing ⁻⁻⁻ 3 minutes ago ▾ L221 🔗 ⌵
🔗 Code Smell ▾ 📘 Info ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment style ▾

src/main/java/Controller/RemindWatchGUI.java

<input type="checkbox"/>	new Controller.RemindWatchGUI() may fail to close stream <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L251 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Major ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	bad-practice ▾
<input type="checkbox"/>	Dead store to is in new Controller.RemindWatchGUI() <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L251 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	style ▾
<input type="checkbox"/>	Switch statement found in Controller.RemindWatchGUI.setText(String, String) where default case is missing <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L369 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	style ▾
<input type="checkbox"/>	Return value of java.util.HashMap.size() ignored, but method has no side effect <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L455 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 10min effort Comment	style ▾
<input type="checkbox"/>	Dead store to gui in Controller.RemindWatchGUI.main(String[]) <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L747 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	style ▾

src/main/java/Controller/Schedule.java

<input type="checkbox"/>	Check for oddness that won't work for negative numbers in Controller.Schedule.increaseElement(String, int) <small>***</small>	3 minutes ago ▾ L95 🔗 ▾
	Code Smell ▾ Info ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	style ▾

➤ 총 32개의 룰 위반 확인.

ii. PMD

1. Rules

Rules	Active	Inactive
Total	<u>267</u>	<u>1.6k</u>
Bugs	<u>3</u>	<u>583</u>
Vulnerabilities	<u>2</u>	<u>198</u>
Code Smells	<u>262</u>	<u>793</u>

[Activate More](#)

➤ 총 267개의 룰 적용.

2. Analysis Result

☆ SM_Team3
master

Overview
Issues
Measures
Code
Activity
Administration

Quality Gate Passed

Bugs [🔗](#) Vulnerabilities [🔗](#)

0 A
 Bugs

0 A
 Vulnerabilities

Leak Period: since previous version started 4 days ago

0 A
 New Bugs

0 A
 New Vulnerabilities

Code Smells [🔗](#)

15d C
 Debt
started 4 days ago

541
 Code Smells

15d A
 New Debt

541
 New Code Smells

Coverage [🔗](#)

0.0%
 Coverage

—
 Coverage on New Code

Duplications [🔗](#)

17.1%
 Duplications

40
 Duplicated Blocks

—
 Duplications on New Code

`src/main/java/Controller/AlarmTest.java`

<input type="checkbox"/> Package name contains upper case characters ... Code Smell Major Open Not assigned 10min effort Comment	2 minutes ago L1 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Avoid unused imports such as 'org.junit.Assert' ... Code Smell Info Open Not assigned 5min effort Comment	2 minutes ago L5 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Each class should declare at least one constructor ... Code Smell Major Open Not assigned 15min effort Comment	2 minutes ago L67 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Header comments are required ... Code Smell Minor Open Not assigned 5min effort Comment	2 minutes ago L67 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> The JUnit 4 test method name 'test_increase_minutes_0_to_10' doesn't match '[a-z][a-zA-Z0-9]*' ... Code Smell Major Open Not assigned 10min effort Comment	2 minutes ago L16 🔗 ⌵ naming
<input type="checkbox"/> Public method and constructor comments are required ... Code Smell Minor Open Not assigned 5min effort Comment	2 minutes ago L16 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Local variable 'alarm' could be declared final ... Code Smell Minor Open Not assigned 5min effort Comment	2 minutes ago L11 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Avoid using for statements without curly braces ... Code Smell Major Open Not assigned 2min effort Comment	2 minutes ago L14 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Potential violation of Law of Demeter (method chain calls) ... Code Smell Major Open Not assigned 30min effort Comment	2 minutes ago L15 🔗 ⌵ No tags
<input type="checkbox"/> Potential violation of Law of Demeter (method chain calls) ... Code Smell Major Open Not assigned 30min effort Comment	2 minutes ago L15 🔗 ⌵ No tags

src/main/java/Controller/Buzzer.java

<input type="checkbox"/>	Package name contains upper case characters ***	2 minutes ago ▾ L1 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 10min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	To be compliant to J2EE, a webapp should not use any thread. ***	2 minutes ago ▾ L8 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment	👤 multithreading ▾
<input type="checkbox"/>	Header comments are required ***	2 minutes ago ▾ L93 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Avoid variables with short names like t ***	2 minutes ago ▾ L9 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 10min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Found non-transient, non-static member. Please mark as transient or provide accessors. ***	2 minutes ago ▾ L9 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 30min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Field comments are required ***	2 minutes ago ▾ L9 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Found non-transient, non-static member. Please mark as transient or provide accessors. ***	2 minutes ago ▾ L10 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 30min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	To avoid mistakes add a comment at the beginning of the lastTime field if you want a default access modifier ***	2 minutes ago ▾ L10 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Field comments are required ***	2 minutes ago ▾ L10 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾

src/main/java/Controller/Controller.java

<input type="checkbox"/>	Package name contains upper case characters ***	2 minutes ago ▾ L1 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 10min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Abstract classes should be named AbstractXXX ***	2 minutes ago ▾ L77 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 naming ▾
<input type="checkbox"/>	Each class should declare at least one constructor ***	2 minutes ago ▾ L77 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 15min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	This abstract class does not have any abstract methods ***	2 minutes ago ▾ L77 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Header comments are required ***	2 minutes ago ▾ L77 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Found non-transient, non-static member. Please mark as transient or provide accessors. ***	2 minutes ago ▾ L7 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 30min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Field comments are required ***	2 minutes ago ▾ L7 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Avoid using implementation types like 'HashMap'; use the interface instead ***	2 minutes ago ▾ L8 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 10min effort Comment	👤 No tags ▾
<input type="checkbox"/>	Avoid using redundant field initializer for 'data' ***	2 minutes ago ▾ L8 🔗 ⌵ ▾
	🔗 Code Smell ▾ 🚫 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 2min effort Comment	👤 No tags ▾

➤ 총541개의 룰 위반 확인.

iii. CheckStyle

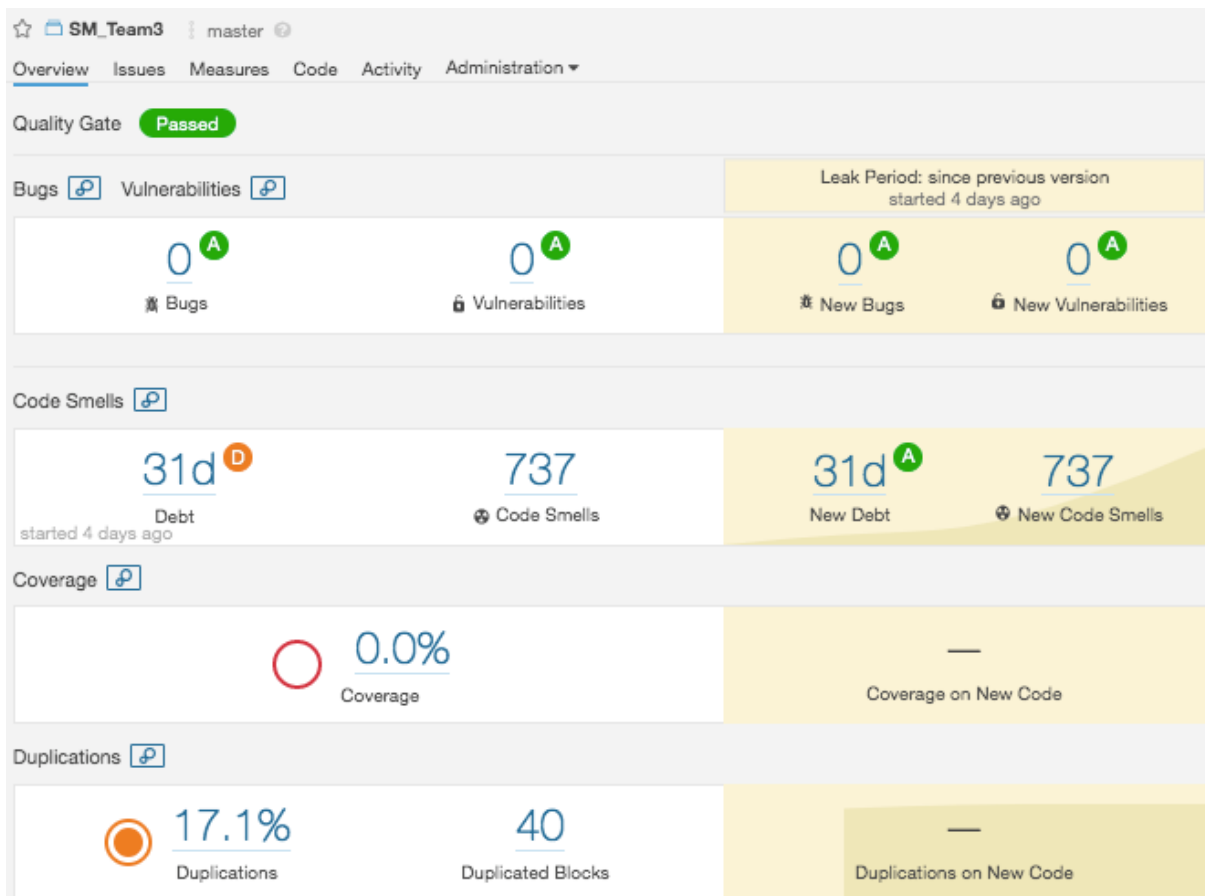
1. Rules

Rules	Active	Inactive
Total	112	1.7k
🐛 Bugs	1	585
🔒 Vulnerabilities	0	200
⊕ Code Smells	111	944

[Activate More](#)

➤ 총 112개의 룰 적용.

2. Analysis Result



src/main/java/Controller/Alarm.java

<input type="checkbox"/>	Missing an import control file. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Blocker Open Not assigned Comment					
<input type="checkbox"/>	Name 'Controller' must match pattern <code>^[a-z]+(\.[a-zA-Z_][a-zA-Z0-9_]*)*\$</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 20min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	File does not end with a newline. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 2min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Missing package-info.java file. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			comment
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 30min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Using the <code>!**</code> form of import should be avoided - <code>java.util.*</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L3			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 15min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Type Javadoc comment is missing null tag. <small>***</small>	2 minutes ago	L5			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 30min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Variable 'alarmIndex' explicitly initialized to '0' (default value for its type). <small>***</small>	2 minutes ago	L6			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 30min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Return count is 3 (max allowed for non-void methods/lambda is 2). <small>***</small>	2 minutes ago	L29			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 20min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	String literal expressions should be on the left side of an equals comparison. <small>***</small>	2 minutes ago	L30			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 10min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	String literal expressions should be on the left side of an equals comparison. <small>***</small>	2 minutes ago	L32			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 10min effort Comment					

src/main/java/Controller/AlarmTest.java

<input type="checkbox"/>	Missing an import control file. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Blocker Open Not assigned Comment					
<input type="checkbox"/>	Name 'Controller' must match pattern <code>^[a-z]+(\.[a-zA-Z_][a-zA-Z0-9_]*)*\$</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L1			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 20min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Extra separation in import group before <code>'org.junit.Assert.*'</code> <small>***</small>	2 minutes ago	L5			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 10min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Using a static member import should be avoided - <code>org.junit.Assert.*</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L5			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 15min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Using the <code>!**</code> form of import should be avoided - <code>org.junit.Assert.*</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L5			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 15min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Class should define a constructor. <small>***</small>	2 minutes ago	L7			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 30min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Type Javadoc comment is missing null tag. <small>***</small>	2 minutes ago	L7			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 30min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Annotation 'Test' should be on the same line with its target. <small>***</small>	2 minutes ago	L9			No tags
<input type="checkbox"/>	Code Smell Minor Open Not assigned 2min effort Comment					
<input type="checkbox"/>	Name 'test_increase_minutes_0_to_10' must match pattern <code>^[a-z][a-zA-Z0-9]*\$</code>. <small>***</small>	2 minutes ago	L10			naming
<input type="checkbox"/>	Code Smell Major Open Not assigned 10min effort Comment					

src/main/java/Controller/Buzzer.java

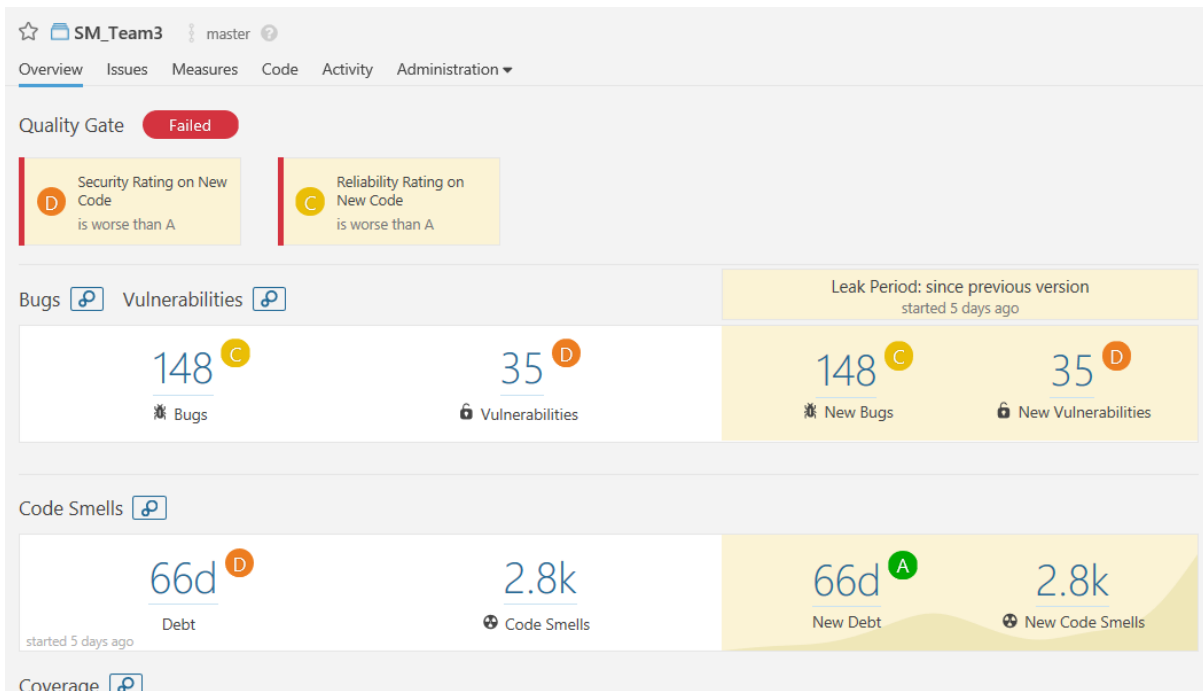
<input type="checkbox"/>	Missing an import control file. <small>***</small> Code Smell ● Blocker ○ Open ▼ Not assigned ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L1 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Name 'Controller' must match pattern '^[a-z]+(\.[a-zA-Z_][a-zA-Z0-9_]*)*\$'. <small>***</small> Code Smell ● Major ○ Open ▼ Not assigned ▼ 20min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L1 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	File does not end with a newline. <small>***</small> Code Smell ● Minor ○ Open ▼ Not assigned ▼ 2min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L1 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Type Javadoc comment is missing null tag. <small>***</small> Code Smell ● Minor ○ Open ▼ Not assigned ▼ 30min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L8 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Variable 't' must be private and have accessor methods. <small>***</small> Code Smell ● Major ○ Open ▼ Not assigned ▼ 10min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L9 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Variable 'lastTime' must be private and have accessor methods. <small>***</small> Code Smell ● Major ○ Open ▼ Not assigned ▼ 10min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L10 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Variable 'buzzTime' explicitly initialized to '0' (default value for its type). <small>***</small> Code Smell ● Major ○ Open ▼ Not assigned ▼ 30min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L11 🔗 ▼
<input type="checkbox"/>	Abbreviation in name 'SAMPLE_RATE' must contain no more than '4' consecutive capital letters. <small>***</small> Code Smell ● Major ○ Open ▼ Not assigned ▼ 10min effort ▼ Comment	2 minutes ago ▼ L12 🔗 ▼

➤ 총737개의 룰 위반 확인.

Static Analysis report

Findbugs+PMD Result

- Bug : 148개 발생
- Vulnerabilities : 35개 발생
- Code Smell : 2.8K개 발생



Bug <1>~<34>

- 문제 발생 위치
 - RemindWatchGUI.java
- 문제 내용
 - valueOf메소드를 불필요하게 사용하였다.

```
else if(name.equals("currentTime")){  
    buffer+=String.format("%02d", Integer.valueOf(curData.get("hours")))+ ":";
```

Method Controller.RemindWatchGUI.setText(String, String) passes primitive wrapper to Wrapper class 5 hours ago L361

valueOf method

Bug Major Open Not assigned Comment performance

- 해결 방법
 - wrapper클래스는 불변이므로 valueOf메소드를 통해 새로운 것을 만드는 것보다는 기존의 객체를 사용하는 것이 권장된다. 해당문은 autoboxing의 남용으로 인해 동작한다.

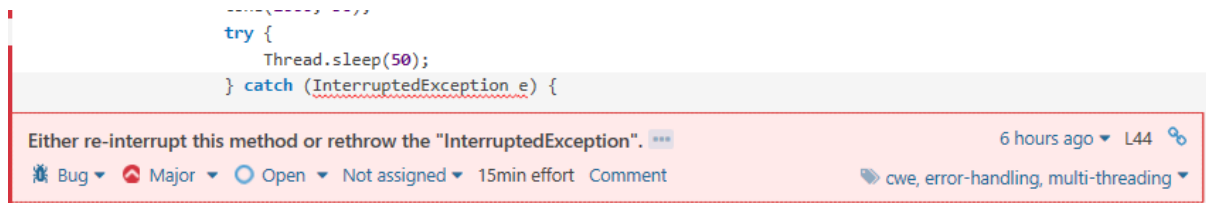
- solution

This method passes a wrapped primitive object to the same class' valueOf method. Since wrapper classes are immutable, you can just use the original object, rather than calling valueOf to create a new one. This code works because of an abuse of autoboxing.

+ 동일한 문제가 33 군데서 더 일어났다.

Bug <35>~<58>

- 문제 발생 위치
 - Buzzer.java
- 문제 내용
 - "InterruptedException" should not be ignored
 - ◆ InterruptedException을 사용하면 스레드가 중단된다. 여기서 예외 처리를 제대로 하지 않으면 스레드가 중단되었다는 사실이 사라진다. 따라서 작업을 완료하지 못한 채 스레드가 중단되었다는 정보를 잃게 된다.



- 해결 방법
 - InterruptedException 은 (즉시 혹은 메소드 상태 정리 후에) rethrown 되어야 한다.
 - (단일 스레드 어플리케이션인 경우에도)스레드는 Thread.interrupt()를 호출해서 re-interrupted 되어야 한다
- solution

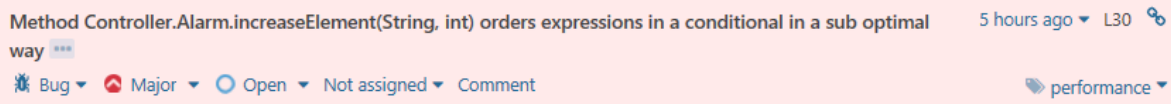
InterruptedExceptions should never be ignored in the code, and simply logging the exception counts in this case as "ignoring". The throwing of the InterruptedException clears the interrupted state of the Thread, so if the exception is not handled properly the fact that the thread was interrupted will be lost. Instead, InterruptedExceptions should either be rethrown - immediately or after cleaning up the method's state - or the thread should be re-interrupted by calling Thread.interrupt() even if this is supposed to be a single-threaded application. Any other course of action risks delaying thread shutdown and loses the information that the thread was interrupted - probably without finishing its task.

+ 동일한 문제가 23 군데서 더 일어났다.

Bug <59>~<73>

- 문제 발생 위치
 - Alarm.java
- 문제 내용
 - 조건을 판단하는 while/if문에서 함수를 부르는 조건이 선행되면 불필요하게 함수가 불려져 성능이 저하되므로 간단한 조건을 앞에 놓는 것이 권장된다.

```
protected int increaseElement(String name, int prev) {  
    if (name.equals("minutes") && prev == 59) {
```



- 해결 방법
 - Prev==59 같은 간단한 조건을 선행시킨다.
- solution

This method builds a conditional expression, for example, in an if or while statement, where the expressions contain both simple local variable comparisons and comparisons on method calls. The expression orders these so that the method calls come before the simple local variable comparisons. This causes method calls to be executed in conditions when they do not need to be, and thus potentially causes a lot of code to be executed for nothing. By ordering the expressions so that the simple conditions containing local variable conditions are first, you eliminate this waste. This assumes that the method calls do not have side effects. If the methods do have side effects, it is probably a better idea to pull these calls out of the condition and execute them first, assigning a value to a local variable. In this way you give a hint that the call may have side effects.

+ 동일한 문제가 14 군데서 더 일어났다.

Bug <74>~<76>

- 문제 발생 위치

- Alarm.java
- 문제 내용
 - Key를 keyset iterator를 통해 얻는데 이 방법 보다는 entryset iterator를 통해 얻는것이 더 효율적이다. keyset iterator는 Map.get(key) lookup을 추가적으로 하기 때문이다..

```
Integer value = alarm.get(key);
```

Controller.Alarm.checkAlarm(int, int, int) makes inefficient use of keySet iterator instead of entrySet iterator

6 hours ago ▾ L61 🔗

🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ 1h effort Comment

🔍 performance ▾

- 해결 방법
 - Entry iterator 로 변경한다.
- solution

This method accesses the value of a Map entry, using a key that was retrieved from a keySet iterator. It is more efficient to use an iterator on the entrySet of the map, to avoid the Map.get(key) lookup.

+ 동일한 문제가 두 군데서 더 일어났다.

Bug <77>~<78>

- 문제 발생 위치
 - Controller.java
- 문제 내용
 - 글자 수가 하나이면 String보다는 char로 처리하는 것이 효율적이다.

```
System.out.print("f");
```

Method Controller.Controller.printElement() passes constant String of length 1 to character overridden

6 hours ago ▾ L70 🔗

method

🚩 Bug ▾ 🚨 Major ▾ 🔓 Open ▾ Not assigned ▾ Comment

🔍 performance ▾

- 해결 방법
 - ""를 "로 변경한다..
- solution

This method passes a constant literal String of length 1 as a parameter to a method, when a similar method is exposed that takes a char. It is simpler and more expedient to handle one character, rather than a String.

+ 동일한 문제가 한 군데서 더 일어났다.

Bug <79>~<80>

- 문제 발생 위치
 - MainController.java
- 문제 내용
 - 절대로 read되지 않는 field가 존재한다.

```
Scanner scan = new Scanner(System.in);
```

Unread field: Controller.MainController.scan *** 6 hours ago ▾ L26 🔗
Bug ▾ Major ▾ Open ▾ Not assigned ▾ 30min effort Comment performance ▾

- 해결 방법
 - 해당 클래스에서 삭제를 고려해본다.
- solution

This field is never read. Consider removing it from the class.

+ 동일한 문제가 한 군데서 더 일어났다.

Bug <81>

- 문제 발생 위치
 - Data.java
- 문제 내용
 - 해당 생성자가 non-final 메소드를 호출하므로 overridden의 위험성이 있다.

```
this.initializeData("SELECTFUNCTION");
```

Constructor new Controller.Data() makes call to non-final method *** 6 hours ago ▾ L25 🔗
Bug ▾ Major ▾ Open ▾ Not assigned ▾ Comment correctness ▾

- 해결 방법
 - 해당 생성자가 호출하는 메소드들을 다 final 메소드로 변경한다.
- solution

This constructor makes a call to a non-final method. Since this method can be overridden, a subclass' implementation will be executing against an object that has not been initialized at the subclass level. You should mark all methods called from the constructor as final to avoid this problem.

Bug <82>

- 문제 발생 위치
 - RemindWatchGUI.java
- 문제 내용
 - 해당 메소드는 component의 제목을 전달하므로 사용자에게 그대로 드러난다.

```
RemindWatchGUI(){  
    super("Remind Watch");  
}
```

Method new Controller.RemindWatchGUI() passes constant string to title/label of component ... 6 hours ago ▾ L48 🔗

🔒 Bug ▾ 🚨 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ Comment correctness ▾

- 해결 방법
 - 사용자에게 공개되는 만큼 resource 들이 자유롭게 사용할 수 있도록 만들어야 한다.
- solution

This method creates a component and passes a string literal to the title or label of the component. As this string will be shown to users, it should be internationalizable through the use of a resource bundle.

Vulnerability <1>~<2>

- 문제 발생 위치
 - RemindWatchGUI.java
- 문제 내용
 - 파일을 다룰 때는 많은 security 문제가 일어날 수 있다. 해당 파일의 경로가 그대로 드러나지는 않는지, 해당 파일의 수정 권한이 있는지, 혹은 너무 많은 파일을 한번에 열어서 resource가 exhausted되지는 않는지 검토해야한다.

```
mainFont=Font.createFont(Font.TRUETYPE_FONT, new File(fileName)).deriveFont(64f);
```

Make sure this file handling is safe here. ... 6 hours ago ▾ L263 🔗

🔒 Vulnerability ▾ 🚨 Critical ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ Comment cert, cwe, owasp-a1, owasp-a3, sans-to... ▾

- 해결 방법
 - 다음의 질문들을 통해 검토한다.
 1. 파일이나 디렉토리의 경로를 사용자에게 입력받는가
 2. 코드가 권한이 없는 이에게 파일의 존재를 알리지는 않는가
 3. 권한이 없는 이에게 파일의 경로가 노출되지는 않는가
 4. 파일이나 디렉토리가 잘못된 권한으로 생성되지는 않는가

- 5. 확인되지 않은 사용자의 입력이 파일에 쓰이지는 않는가
- 6. 확인되지 않고 파일의 내용을 읽거나 사용하지는 않는가
- 7. 파일이 닫히게 프로그램이 종료되는가

- solution

Any access to the file system can create a vulnerability. Exposing a file's content, path or even its existence or absence is dangerous. It is also extremely risky to create or write files without making sure that their permission and content is safe and controlled. Using a file path or reading a file content must be always done with caution as they could have been tampered with.

The file system is a resource which can be easily exhausted. Opening too many files will use up all file descriptors, preventing other software from opening files. Filling the storage space will also prevent any additional write from happening.

This rule flags code that initiates the use of files. It does not highlight how the files are used as this is often done in external libraries or via abstractions like `InputStream`. It focuses instead on the creation of `java.io.File` or equivalent from a `String`. This action indicates that one or multiple files will be processed just after this code. The goal is to guide manual security code reviews.

+ 동일한 문제가 한 군데서 더 일어났다.

Vulnerability <3>

- 문제 발생 위치
 - `MainController.java`
- 문제 내용
 - 사용자로부터 입력을 받을때는 많은 security 문제를 동반한다. 공격자들이 잘못된 입력을 통해 소프트웨어 취약점을 공격하는 것은 흔하다. 때문에 standard input을 받을 때에는 validation이 되어야한다.

```
Scanner scan = new Scanner(System.in);
```

Make sure that reading the standard input is safe here. ...

6 hours ago ▾ L26 🔗

🔒 Vulnerability ▾ 🚨 Critical ▾ 🔓 Open ▾ 📌 Not assigned ▾ 💬 Comment

🔍 cwe ▾

- 해결 방법
 - 다음의 질문들을 통해 검토한다.
 1. Standard input 으로 들어온 값이 사용하기에 적절한가

- solution

It is common for attackers to craft inputs enabling them to exploit software vulnerabilities. Thus any data read from the standard input (stdin) can be dangerous and should be validated.

This rule flags code that reads from the standard input.

Findbug+PMD Summary

✓ Findbug+PMD 결과

➤ Bugs : 148개 발생

■ Major : 112개 발생

- Method passes primitive wrapper to Wrapper class ValueOf method 34개
- "InterruptedException" should not be ignored 24개
- Method orders expressions in a conditional in a sub optimal way 15개
- Method needlessly boxes a Boolean constant 12개
- Method explicitly sets the color of a Component 4개
- Inefficient use of keyset iterator instead of entryset iterator 3개
- Class defines fields that are used only as locals 2개
- Method does not presize the allocation of a collection 2개
- Method passes constant String of length 1 to character overridden method 2개
- Unread field 2개
- Class holds a map-type field, but uses it as only a list 1개
- Constructor makes call to non-final method 1개
- Class extends JComponent but does not implement Accessible interface 1개
- Method passes constant string to title/label of component 1개
- Window sets size manually 1개

■ Minor : 36개 발생

➤ Vulnerabilities : 35개 발생

■ Critical : 3개 발생

- ◆ Security – Handling file is security sensitive 2개
- ◆ Security – Reading the standard input is security sensitive 1개

■ Minor : 32개 발생

➤ Code Smells : 2.8K개 발생