

Software Verification & Validation

Specification Review & System Testing Report

[OOAD Team A4] & [VnV Team 3]

INDEX

1. Specification Review

- a. 누락된 기능
 - i. Snooze 기능
 - ii. 필드 후방이동 기능
- b. 용어 혼동
- c. 중요하지만 고려하지 않은 조건
- d. 애매한 설명

2. System Test

a. Brute Force Test

- i. 테스트 케이스
- ii. 테스트 수행 결과
- iii. 실패 사례1
- iv. 실패 사례2

b. Category Partitioning Test

- i. 카테고리 정의
- ii. 테스트 케이스
- iii. 테스트 수행 결과
- iv. 실패 사례3
- v. 실패 사례4

1. Specification Review

요약

A4 팀으로부터 건네 받은 유스케이스와 시스템 테스트케이스, 설계를 검토하였다. 문서 간 사용되는 용어에는 오타자, 한글 영어의 혼용을 간간히 발견할 수 있었다. 다음 단계의 문서가 이전 문서를 참조할 때 해당 부분을 암묵적으로 변경시킨 부분도 확인했다.

한 편, 유스케이스에 정의됐던 내용이 클래스 설계에서는 누락되어 결국은 구현되지 않은 기능이 존재했다. 또, Buzzer의 알람 종료 조건을 사려 깊게 명세 하지 않아 고려되지 않은 조건 하에서 버그가 야기되었으며, 시스템 테스트케이스의 목적을 모호하게 설명하여 이해하기 어려운 내용이 부분이 존재하였다.

a. 누락된 기능

초기 활동에서 분명히 명세되었던 기능이 나중 활동부터 갑자기 빠지는 사례를 2가지 발견하였다.

1. Snooze 기능

No.	구분	Ref.#	Tests	Description
21	Timer	R4.1	타이머 다운 시작	0시간 0분 0초에 카운트 다운 시도
22		R4.1	타이머 다운 시작	0시간 0분 0초가 아닌 상태에서 카운트 다운 시도
23		R4.2	타이머 시간 설정	시, 분, 초 늘리기
24		R4.2	타이머 시간 설정	시, 분, 초 줄이기
25		R4.2	타이머 시간 설정	앞에 있는 필드로 이동
26		R4.2	타이머 시간 설정	뒤에 있는 필드로 이동
27		R4.3	타이머 일시정지	동작 상태인 타이머를 일시정지
28		R4.4	타이머 다시시작	일시 정지 상태인 타이머를 다시 시작
29		R4.4	타이머 다시시작	일시 정지 상태가 아닌 타이머를 다시 시작
30		R4.5	타이머 초기화	일시 정지 상태인 타이머를 초기화
31		R4.5	타이머 초기화	일시 정지상태가 아닌 타이머를 초기화
32		R4.6	타이머 울림	타이머의 잔여 시간이 0초가 되었을 때 버저가 울림
33		R4.6	타이머 울림	타이머의 잔여 시간이 0초가 되기 전/후에 버저가 울림
34		R4.7	타이머 Buzzer 종료	타이머의 버저가 1분간 울리고 자동 종료됨
35		R4.7	타이머 Buzzer 종료	타이머의 버저가 1분보다 길게/짧게 울리고 자동 종료됨
36		R4.7	타이머 Buzzer 종료	타이머가 울리는 동안 사용자가 버저를 중간에 종료함

[1009 Timer 테스트 케이스 No.34, 35, 36]

Activity 2031

Use Case Description : Casual Format

Use Case	20. 알람 Buzz 종료
Actor	User
Type	Evident
Prerequisites	알람 Buzzer가 울리고 있다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor (S) : System 1.(A): User가 알람 Buzzer에 대해 SNOOZE를 요청한다. 2.(S): 시스템이 알람 Buzzer를 종료시킨다. 3.(S): 시스템이 5분 후에 다시 울리도록 알람을 설정한다. 4.(S): 알람을 종료한다.
Alternative Courses of Events	Line 1 : 1분이 지나도 User가 Buzzer를 종료시키지 않으면, 시스템이 알람을 자동적으로 SNOOZE 시킨다. (Hidden) Line 1 : 사용자가 일반종료를 요청하였다면 Line 3을 건너뛴다. Line 3 : SNOOZE가 5회 이상 시행되었다면 해당 설정을 건너뛴다.
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 20.알람 Buzz 종료]

이 시스템에는 시계 알람이 울리는 행위를 Buzzer라고 정의하였다. 울리는 Buzzer는 사용자가 시계를 조작하여 종료시킬 수 있으며, 그냥 1분이 지나면 알람은 Snooze 상태가 된다. Snooze에 들어간 알람은 5분후 다시 울리는 상태가 된다.

Snooze와 관련한 내용은 유스케이스와 테스트 케이스에는 반영되어 있지만 클래스 설계 단계에서부터 누락되었음을 확인하였다. 개발팀과 협의하여 Snooze는 애초부터 없는 스펙으로 변경하였으며, 이 기능을 대체하여 1분 뒤 자동으로 Buzzer가 종료되도록 요구사항을 변경하였다.

2. 필드 후방 이동 기능

4. ALARM (편집 상태)



D-Day, Timer, TimeKeeping 모드에서는 Edit 상태에 돌입하여 사용자가 시간 값을 수정할 수 있다. 사용자는 시간 값을 구성하는 필드를 넘나들며 수정한다. 유스케이스는 시계 필드를 이동할 방법으로 전방, 후방이동을 제시하고 있다.

No.	구분	Ref.#	Tests	Description
1	Mode Change	R1.1	모드 변경하기	6개 모드 중 4가지 모드를 골라 6C4가지 케이스에 대해 모드 전환
2		R1.2	모드 활성화	4가지보다 적은 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출
3		R1.2	모드 활성화	4가지 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출
4		R1.2	모드 활성화	4가지보다 많은 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출
5		R1.2	모드 활성화	현 메뉴에서 6가지 모드에 대한 화면 전환
6		R1.2	모드 활성화	활성화 메뉴에서 각 모드에서 활성화 ON
7		R1.2	모드 활성화	활성화 메뉴에서 각 모드에서 활성화 OFF
8	D-Day	R2.1	D-Day 항목 전환	D-DAY 화면1 ~ 화면4 전환
9		R2.2	D-Day 날짜 설정	필드를 앞/뒤로 이동
10		R2.2	D-Day 날짜 설정	필드의 숫자를 증감
11		R2.3	D-Day 토글	D-Day 활성화된 D-Day를 비활성화
12		R2.3	D-Day 토글	D-Day 비활성화된 D-Day를 활성화

[1009 D-Day 테스트 케이스 No.9]

No.	구분	Ref.#	Tests	Description
13	TimeKeeping	R3.1	시간 표시	현재 시각 표시
14		R3.2	날짜 및 시간 변경	년, 월, 일, 시, 분 늘리기
15		R3.2	날짜 및 시간 변경	년, 월, 일, 시, 분 줄이기
16		R3.2	날짜 및 시간 변경	앞에 있는 필드로 이동
17		R3.2	날짜 및 시간 변경	뒤에 있는 필드로 이동
18		R3.2	날짜 및 시간 변경	AM/PM 모드와 24시간 모드 사이에 전환
19		R3.3	D-DAY 표시	Time Keeping 모드에서 우측 상단에 D-DAY 항목 표시
20		R3.4	D-DAY 표시 변경	Time Keeping 모드에서 4가지 D-DAY 항목 전환

[1009 TimeKeeping 테스트 케이스 No.16, 17]

No.	구분	Ref.#	Tests	Description
21	Timer	R4.1	타이머 다운 시작	0시간 0분 0초에 카운트 다운 시도
22		R4.1	타이머 다운 시작	0시간 0분 0초가 아닌 상태에서 카운트 다운 시도
23		R4.2	타이머 시간 설정	시, 분, 초 늘리기
24		R4.2	타이머 시간 설정	시, 분, 초 줄이기
25		R4.2	타이머 시간 설정	앞에 있는 필드로 이동
26		R4.2	타이머 시간 설정	뒤에 있는 필드로 이동
27		R4.3	타이머 일시정지	동작 상태인 타이머를 일시정지
28		R4.4	타이머 다시시작	일시 정지 상태인 타이머를 다시 시작
29		R4.4	타이머 다시시작	일시 정지 상태가 아닌 타이머를 다시 시작

[1009 Timer테스트 케이스 No.25, 26]

SID	Operation in sequence diagram	M-Link
1	changeMode()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 29, 38, 49, 58, 69, 79, 86
2	editModeActivation()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 38, 49, 58, 69, 79, 86
3	changeModelIndex()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 38, 49, 58, 69, 79, 86, 34
4	ChangeEditTargetActivation()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 39, 50, 59, 70, 80, 87, 97, 115, 117, 119, 121, 123, 125
5	saveActivation()	28, 33, 114, 116, 118, 120, 122, 124
6	changeDDayIndex()	28, 67, 102
7	enterDDayEdit()	28, 35, 46, 64, 75
8	changeField()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 41, 52, 61, 72, 82, 89, 92, 95, 99, 101, 103, 35, 46, 64, 75, 93
9	changeValue()	28, 40, 51, 60, 71, 81, 88, 35, 46, 64, 75, 93, 102
10	saveDDay()	28, 66
11	toggleDDayActivation()	28, 77
12	changeTime()	40, 41
13	saveTime()	40, 93, 10
14	changeDDayIndex()	28, 67, 69, 102
15	startTimer()	28, 81, 82, 104
16	changeTimerTime()	28, 81, 82
17	saveTimer()	28, 81, 82
18	pauseTimer()	28, 81, 82, 104
19	resumeTimer()	28, 81, 82, 104
20	resetTimer()	28, 77, 81, 82, 105

[2046 changeField() 기능]

그러나 후방 이동에 관한 내용은 테스트 케이스까지만 반영되었고, 클래스 설계 단계에서부터 누락되어 있다. 개발팀은 필드 이동 기능을 `changeField()` 메서드로 추상화해 놓았으나 실제로 전방이동과 후방이동을 나누는 설계를 하지 않았다. 개발팀과 협의한 결과 후방이동에 관한 내용 역시 스펙에서 제외시키는 것으로 협의하였다.

b. 용어의 혼동 / 중요하지만 고려하지 않은 조건

문서의 다섯 군데에서 용어 혼동 사례와, 사례 깊이 않은 설계가 발견되었다.

Use Case	15. 타이머 울림
Actor	없음
Type	Hidden
Prerequisites	Timer모드의 '동작상태'이어야한다.
Typical Courses of Events	(S) : System 1.(S): Timer시간이 0이 되면 Buzzer를 작동시킨다.
Alternative Courses of Events	없음
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 16. 타이머 울림]

1. 타이머의 “울림” 이라는 표현을 사용하고 있다
2. 타이머를 울릴 수 있는 요인이 Timer 시간의 도래임을 알 수 있다.

Use Case	16. 타이머 Buzzer 종료
Actor	User
Type	Evident
Prerequisites	타이머 Buzzer가 울리고 있다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor (S) : System 1.(A): User가 Buzzer의 종료를 요청한다. 2.(S): 타이머 Buzzer를 종료한다.
Alternative Courses of Events	Line 1 : 1분이 지나도 User가 종료하지 않으면 시스템이 Buzzer를 자동 종료시킨다. (Hidden)
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 16. 타이머 Buzzer 종료]

3. “울림” 대신에 “Buzzer” 라는 표현을 사용하고 있다
4. 타이머 Buzzer는 1분이 지나면 종료될 수 있음을 알 수 있다.

Use Case	17.저장된 알람간 전환
Actor	User
Description	- 알람의 개수는 4개이다. - 알람에 일정한 번호를 부여하고 이들 사이를 전환하며 설정할 대상 알람을 선택한다.

[1006 17. 지정된 알람간 전환]

5. 알람은 최대 4개 존재한다는 사실을 알 수 있다.

Use Case	21. 알람 Buzz
Actor	없음
Type	Hidden
Prerequisites	알람이 1개 이상 활성화(ON/ALL)된 상태여야한다.
Typical Courses of Events	(S) : System 1.(S): 현재 시각과 설정된 알람의 시각을 비교한다. 2.(S): Buzzer를 작동시킨다.
Alternative Courses of Events	없음
Exceptional Courses of Events	Line 1 : 현재 시각과 설정한 시각이 일치하지 않으면 Line 2을 건너뛰고 Usecase를 종료한다.

[2031 21. 알람 Buzz]

6. “Buzzer” 대신에 “Buzz” 라는 표현이 사용되었다
7. 알람 시간과 현 시간을 비교하여 Buzzer가 울린다는 것을 유추할 수 있다.

Use Case	20. 알람 Buzz 종료
Actor	User
Type	Evident
Prerequisites	알람 Buzzer가 울리고 있다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor (S) : System 1.(A): User가 알람 Buzzer에 대해 SNOOZE를 요청한다. 2.(S): 시스템이 알람 Buzzer를 종료시킨다. 3.(S): 시스템이 5분 후에 다시 울리도록 알람을 설정한다. 4.(S): 알람을 종료한다.
Alternative Courses of Events	Line 1 : 1분이 지나도 User가 Buzzer를 종료시키지 않으면, 시스템이 알람을 자동적으로 SNOOZE 시킨다. (Hidden) Line 1 : 사용자가 일반종료를 요청하였다면 Line 3을 건너뛴다. Line 3 : SNOOZE가 5회 이상 시행되었다면 해당 설정을 건너뛴다.
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 21. 알람 Buzz]

8. “Buzzer” 대신에 “Buzz” 라는 표현이 사용되었다
9. 알람이 울린 뒤 1분이 지나면 Buzzer 소리가 나지 않아야 함을 알 수 있다.

위 문서를 통해 알 수 있는 사실은 Buzz와 Buzzer, 울림을 용어의 혼동이 존재한다는 점이다. 개발팀은 이후 문서에서 “Buzzer” 용어를 일관적으로 사용하고 있으므로 알림음을 울리는 상태를 나타내는 “Buzzer”라는 용어를 사용하기로 결정했다.

또, 이보다 치명적인 사안을 둘 발견할 수 있다. 첫 째,시계의 Buzzer를 일으키는 요인은 1개의 타이머와 최대 4개의 알람 시간이 도래하는 것이므로, Buzzer가 울리거나 종료되어야 할 때 앞서 Buzzer가 미리 울리고 있는 사항을 고려하여야 한다는 점이다.

그러므로 Prerequisites를 추가하여 새로운 케이스를 분화하여야 했다. 이상하게도 시스템테스트 케이스 문서에는 이전 Buzzer가 울리는 상황에 대한 케이스가 추가되어 있었다. 그렇지만 해당 내용 구현이 불가능하여 버그가 야기되었다.

둘 째, 알람시간 도래에 의한 Buzzer 울림에는 알람의 활성화 (ON/OFF) 상태가 고려되고 있으나, Buzzer 종료 시 알람의 활성화 상태가 어떻게 되어야 할 지 명세하지 않고 있다. 이로 인해 구현자 임의로 Buzzer 종료 시 알람 활성화를 OFF 시킨 것으로 생각된다. 만약 사용자가 알람이 다음 날 같은 시각에 울리길 원했다면 사용자가 있었다면 이 구현은 문제가 될 것이다. 스펙의 모호함을 없앨 보충이 필요해 보인다.

c. 애매한 설명

아래 표는 A4 팀에게서 전수 받은 테스트 케이스이다. Description에서 이해하기 힘든 설명이 간혹 존재했다.

1. 가능함과 불가능함 무엇을 테스트 하여야 하는 지 모호했다
2. 스펙이 수정되어도 테스트케이스가 미처 수정되지 않았다.
3. 같은 의미를 위해 여러 용어가 사용되었다.

이런 사항들은 개발팀과 소통하여 테스트케이스 문서를 개정하는 것으로 해소하였다.

No.	구분	유스케이스	Req.#	하위 ID	Description
1	Mode Change	모드 변경하기	R1.1	REQ.Mode Change.1.1	6개 모드 중 4가지 모드를 골라 6C4가지 케이스에 대해 모드 전환
2	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.1	4가지보다 적은 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출 + 불가능
3	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.2	4가지 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출
4	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.3	4가지보다 많은 모드를 활성화한 상태로 현 메뉴 탈출 + 불가능
5	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.4	6가지 모드에 대한 화면 전환
6	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.5	각 모드에서 활성화 ON
7	Mode Change	모드 활성화	R1.2	REQ.Mode Change.2.6	각 모드에서 활성화 OFF
8	D-Day	D-Day 항목 전환	R2.1	REQ.D-Day.1.1	D-DAY 화면1 ~ 화면4 전환
9	D-Day	D-Day 날짜 설정	R2.2	REQ.D-Day.2.1	필드 전방 이동 -필드 후방 이동
10	D-Day	D-Day 날짜 설정	R2.2	REQ.D-Day.2.2	필드의 숫자를 증감

1 1	D-Day	D-Day 활성화 토글	R2. 3	REQ.D-Day.3.1	D-Day 활성화된 D-Day를 비활성화
1 2	D-Day	D-Day 활성화 토글	R2. 3	REQ.D-Day.3.2	D-Day 비활성화된 D-Day를 활성화
1 3	TimeKeep ping	시간 표시	R3. 1	REQ.TimeKeep ing.1.1	현재 시각 표시
1 4	TimeKeep ping	날짜 및 시간 변경	R3. 2	REQ.TimeKeep ing.2.1	년, 월, 일, 시, 분, 초 늘리기
1 5	TimeKeep ping	날짜 및 시간 변경	R3. 2	REQ.TimeKeep ing.2.2	년, 월, 일, 시, 분, 초 줄이기
1 6	TimeKeep ping	날짜 및 시간 변경	R3. 2	REQ.TimeKeep ing.2.3	필드 전방 이동 -필드 후방 이동
1 9	TimeKeep ping	D-DAY 표시	R3. 3	REQ.TimeKeep ing.3.1	Time Keeping 모드에서 우측 상단에 D-DAY 항목 표시
2 0	TimeKeep ping	D-DAY 표시 변경	R3. 4	REQ.TimeKeep ing.4.1	Time Keeping 모드에서 4가지 D-DAY 항목 전환
2 1	Timer	타이머 다운 시작	R4. 1	REQ.Timer.1.1	0시간 0분 0초에 카운트 다운 시도
2 2	Timer	타이머 다운 시작	R4. 1	REQ.Timer.1.2	0시간 0분 0초가 아닌 상태에서 카운트 다운 시도
2 3	Timer	타이머 시간 설정	R4. 2	REQ.Timer.2.1	시, 분, 초 늘리기
2 4	Timer	타이머 시간 설정	R4. 2	REQ.Timer.2.2	시, 분, 초 줄이기
2 5	Timer	타이머 시간 설정	R4. 2	REQ.Timer.2.3	필드 전방 이동 -필드 후방 이동
2 7	Timer	타이머 일시정지	R4. 3	REQ.Timer.3.1	동작 상태인 타이머를 일시정지
2 8	Timer	타이머 다시시작	R4. 4	REQ.Timer.4.1	일시 정지 상태인 타이머를 다시 시작
2	Timer	타이머	R4.	REQ.Timer.4.2	일시 정지 상태가 아닌 타이머를 다시 시작

9		다시시작	4		
30	Timer	타이머 초기화	R4.5	REQ.Timer.5.1	일시 정지 상태인 타이머를 초기화
31	Timer	타이머 초기화	R4.5	REQ.Timer.5.2	일시 정지상태가 아닌 타이머를 초기화
32	Timer	타이머 Buzz	R4.6	REQ.Timer.6.1	타이머의 잔여 시간이 0초가 되었을 때 버저가 울림
33	Timer	타이머 Buzz	R4.6	REQ.Timer.6.2	타이머의 잔여 시간이 0초가 되기 전/후에 버저가 울림
34	Timer	타이머 Buzz 종료	R4.7	REQ.Timer.7.1	-타이머의 버저가 5분간 울리고 자동 종료됨 + 타이머의 버저가 1분간 울리고 자동 종료됨
35	Timer	타이머 Buzz 종료	R4.7	REQ.Timer.7.2	-타이머의 버저가 5분보다 길게/짧게 울리고 자동 종료됨 (의미 불명)
36	Timer	타이머 Buzz 종료	R4.7	REQ.Timer.7.3	타이머가 울리는 동안 사용자가 버저를 중간에 종료함
37	Alarm	알람 항목 전환	R5.1	REQ.Alarm.1.1	인덱스 순서대로 알람 항목 전환
38	Alarm	알람 항목 전환	R5.1	REQ.Alarm.1.2	인덱스 순서와 다른 순서로 알람 항목 전환 + 불가능
39	Alarm	알람 활성화 토글	R5.2	REQ.Alarm.2.1	비활성화 상태의 알람을 토글하여 활성화 상태로 변경
41	Alarm	알람 활성화 토글	R5.2	REQ.Alarm.2.2	활성화 상태의 알람을 토글하여 비활성화 상태로 변경
42	Alarm	알람 시간 설정	R5.3	REQ.Alarm.3.1	대상 알람의 '시/분'을 지정한 범위 중 최대값 내에서 증가 시킴
43	Alarm	알람 시간 설정	R5.3	REQ.Alarm.3.2	대상 알람의 '시/분'을 지정한 범위 중 최소값 내에서 감소 시킴
44	Alarm	알람 시간 설정	R5.3	REQ.Alarm.3.3	필드를 '시'에서 '분'으로 변경
45	Alarm	알람 시간 설정	R5.3	REQ.Alarm.3.4	필드를 '분'에서 '시'로 변경

4 6	Alarm	알람 Buzz 종료	R5. 4	REQ.Alarm.4.1	동작중인 알람 Buzz를 1분이 되기 전에 사용자 행위로 종료
4 7	Alarm	알람 Buzz 종료	R5. 4	REQ.Alarm.4.2	동작중인 알람 Buzz가 1분 이상 동작하여 자동 종료
4 9	Alarm	알람 Buzz	R5. 5	REQ.Alarm.5.1	알람 시간에 도달하여 알람 Buzz가 동작하지 않는 상태에서 알람 Buzz 작동
5 0	Alarm	알람 Buzz	R5. 5	REQ.Alarm.5.2	알람 시간에 도달하여 알람 Buzz가 동작하는 도중에 또다른 알람 Buzz 작동
5 1	Stopwat ch	스탑워치 시작	R6. 1	REQ.Stopwatc h.1.1	동작 상태가 아닌 스톱워치를 동작시킴
5 2	Stopwat ch	스탑워치 멈춤	R6. 1	REQ.Stopwatc h.1.2	동작 상태인 스톱워치를 일시 정지시킴
5 3	Stopwat ch	스탑워치 멈춤	R6. 1	REQ.Stopwatc h.1.3	스탑워치 시간이 표시 한계량을 넘어서 일시 정지됨
5 4	Stopwat ch	스탑워치 초기화	R6. 2	REQ.Stopwatc h.2.1	동작 상태가 아닌 스톱워치를 초기화
5 5	Stopwat ch	스탑워치 초기화	R6. 2	REQ.Stopwatc h.2.2	동작 상태인 스톱워치를 초기화 + 불가능
5 6	Stopwat ch	스탑워치 다시 시작	R6. 3	REQ.Stopwatc h.3.1	일시 정지 상태의 스톱워치 다시 시작
5 7	World Time	도시 보여주기	R7. 1	REQ.World Time.1.1	조회하고자 하는 도시로 인덱스 전환
5 8	World Time	기준 도시 설정	R7. 2	REQ.World Time.2.1	기준 도시를 설정 해 봄
6 0	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.1	버튼음을 꺼 봄
6 1	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.2	버튼음을 켜 봄
6 2	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.3	버튼음을 켜 상태에서 버튼을 눌러 봄
6	Commo	버튼음 작동	R8.	REQ.Common.	버튼음을 켜 상태에서 알람을 울려 봄

3	n		1	1.4	
6 4	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.5	버튼음을 켜 상태에서 타이머를 작동시켜 봄
6 5	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.6	버튼음을 끈 상태에서 버튼을 눌러 봄
6 6	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.7	버튼음을 끈 상태에서 알람을 울려 봄
6 7	Commo n	버튼음 작동	R8. 1	REQ.Common. 1.8	버튼음을 끈 상태에서 타이머를 작동시켜 봄
6 8	Commo n	기본화면으로 돌아가기	R8. 2	REQ.Common. 2.1	-기본화면+TimeKeeper에서 - 기본화면+TimeKeeper으로 돌아가기
6 9	Commo n	기본화면으로 돌아가기	R8. 2	REQ.Common. 2.2	-기본화면+TimeKeeper이 아닌 화면에서 - 기본화면+TimeKeeper으로 돌아가기
7 0	Commo n	기본화면으로 돌아가기	R8. 2	REQ.Common. 2.3	편집 상태에서 -기본화면+TimeKeeper으로 돌아가기 + 불가능
7 1	Commo n	시간 Refresh	R8. 3	REQ.Common. 3.1	1초 기다려보기

2. System Testing

a. Brute-Force Testing

브루트포스 테스트는 개발팀이 작성한 시스템 테스트 케이스를 참고하였으며, 본인 임의로 수동 테스트와 JUnit을 통한 자동 테스트를 진행하였다.











테스트 스위트: Alarm (12 Items)

DW-A4-50:5.1. 인덱스 순서대로 알람 항목 ...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-51:5.2. 인덱스 순서와 다른 순서로 ...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-52:5.3. 비활성화 상태의 알람을 활...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-53:5.4. 활성화 상태의 알람을 토글...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-54:5.5. 대상 알림의 시/분을 증가시...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-55:5.6. 대상 알림의 시/분을 감소시...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-56:5.7. 필드를 '시'에서 '분'으로 이동...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-57:5.8. 필드를 '분'에서 '시'로 변경	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-58:5.10. 알람이 1분동안 울린다	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-59:5.9. 알람이 울리면 사용자가 끌 ...	보통	🔴 실패 [v1]
DW-A4-60:5.11. 알람음이 울린다	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-61:5.12. 알람음이 울릴 때 새 알람...	보통	🟢 통과 [v1]















테스트 스위트: Common (12 Items)

DW-A4-35:8.1. 버튼을 끌 수 있다	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-36:8.2. 버튼을 효과를 다시 켤 수 있다	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-37:8.3. 버튼을 켜 상태에서 버튼...	보통	🟢 통과 [v2]
DW-A4-38:8.4. 버튼을 켜 상태에서 알람...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-39:8.5. 버튼을 켜 상태에서 타이...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-40:8.6. 버튼을 끈 상태에서 버튼...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-41:8.7. 버튼을 끈 상태에서 알람...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-42:8.8. 버튼을 끈 상태에서 타이...	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-43:8.9. 기본화면에서 기본화면으로	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-44:8.10. 다른 모드에서 기본화면으로	보통	🟢 통과 [v1]










☐ 테스트 스위트: DDAY (5 Items)

  DW-A4-8:2.1. 4개의 D-Day간 화면 전환이 ...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-9:2.2. D-Day 편집 시 필드 간 이동...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-10:2.3. D-Day 편집 시 필드 내 숫자...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-11:2.4. 선택한 D-Day를 비활성화 할...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-12:2.5. 선택한 D-Day를 활성화 할 ...	보통	🟢 통과 [v1]













☐ 테스트 스위트: ModeChange (7 Items)

  DW-A4-1:1.1. 모든 모드 조합에서 모드 전환...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-2:1.2. TimeKeeping 모드를 비활성...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-3:1.3. 4개 메뉴를 활성화하지 않으...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-4:1.4. 4개 메뉴가 활성화되면 저장...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-5:1.5. 4개보다 많은 메뉴를 활성화 ...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-6:1.6. 6가지 모드가 전시될 수 있다	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-7:1.7. 5개 모드는 ON/OFF가 가능하다	보통	🟢 통과 [v1]













☐ 테스트 스위트: Stopwatch (6 Items)

  DW-A4-63:6.1. 동작 상태가 아닌 스탑워치...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-64:6.2. 동작 상태인 스탑워치를 일...	보통	🟢 통과 [v2]
  DW-A4-65:6.3. 스탑워치 시간이 표시 한계...	보통	🟢 중단 [v1]
  DW-A4-66:6.4. 동작 상태가 아닌 스탑워치...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-67:6.4. 동작 상태인 스탑워치를 초...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-68:6.5. 일시 정지 상태의 스탑워치 ...	보통	🟢 통과 [v1]







☐ 테스트 스위트: TimeKeeping (6 Items)

  DW-A4-13:3.1. 현재 시간이 표시된다.	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-14:3.2. TimeKeeping 편집 시 필드 ...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-15:3.3. TimeKeeping 편집 시 필드 ...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-16:3.4. TimeKeeping 편집 시 필드 ...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-17:3.5. TimeKeeping 모드 우측 상...	보통	🟢 통과 [v1]
  DW-A4-18:3.6. 우측 상단의 D-Day를 변경...	보통	🟢 통과 [v1]

☐ 테스트 스위트: Timer (15 Items)

  DW-A4-19:4.1. 비정상 카운트 다운	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-20:4.2. 정상 카운트 다운 시작	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-21:4.3 타이머 시간 늘리기 설정	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-22:4.4 타이머 시간 줄이기 설정	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-23:4.5 시간 필드 전진이동	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-25:4.6 타이머 일시 정지	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-26:4.7 일시정지된 타이머 다시시작	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-27:4.8 동작 상태인 타이머를 다시 ...	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-28:4.9 일시 정지 상태의 타이머를 ...	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-29:4.10 일시 정지 상태가 아닌 타이...	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-30:4.11 buzz 정상작동 테스트	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-31:4.12 buzz 비정상 작동 테스트	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-32:4.13 buzz 정상 종료 테스트	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-33:4.14 buzz 비정상 종료 테스트	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-34:4.15 buzz 중단 테스트	보통	 실패 [v1]

☐ 테스트 스위트: WorldTime (2 Items)

  DW-A4-48:7.1. WorldTime 화면에서 도시 전...	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-49:7.2. 기준 도시 변경이 가능하다	보통	 통과 [v1]

수행 결과

테스트 케이스 수	통과 테스트 케이스 수	통과율
65	63	97%

총 65개의 테스트케이스 중에 2개의 실패 사례가 존재했다.

실패 사례 상세

REQID	TCID	Input	Env	Output
R5.4 R5.5	T.Alarm.9	임의의 버튼 클릭	하나의 타이머가 먼저 울린다. 이후 알람이 울린다	예상: Buzzer음이 사라진다 실제: Buzzer 음이 재생된다
R4.7	T.Timer.4.15	마지막 Buzzer 시작에서 부터 1분 동안 기다림	하나의 알람이 먼저 울린다. 이후 타이머가 울린다	예상: Buzzer음이 사라진다 실제: Buzzer 음이 첫번째 Buzzer 1분 만료 시점에 사라진다

설명: 앞선 Buzzer가 울리는 상태에서 새로운 Buzzer가 울리게 되면 사용자
조작으로 Buzzer 효과를 중단할 수 없었다.

원인: 사용자 조작 시 두 번째 Buzzer 효과는 사라지지만, 이전 Buzzer는 1분이 만료된
시점에 사라진다. 결국 사용자가 종료를 원해도 Buzzer는 계속 울리는 것이다. 시스템이 두
개 이상의 Buzzer 인스턴스를 추적하여 생명주기를 관리하지 못 하는 것으로 풀이된다.

정확하게는 과거 Buzzer 인스턴스 참조하다가 새로운 Buzzer 인스턴스로 바뀌치기 당하는
것 같다. 개발팀에 전달하여 수정을 기다리고 있다

불만족하는 요구사항

Use Case	16. 타이머 Buzzer 종료
Actor	User
Type	Evident
Prerequisites	타이머 Buzzer가 울리고 있다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor (S) : System 1.(A): User가 Buzzer의 종료를 요청한다. 2.(S): 타이머 Buzzer를 종료한다.
Alternative Courses of Events	Line 1 : 1분이 지나도 User가 종료하지 않으면 시스템이 Buzzer를 자동 종료시킨다. (Hidden)
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 16. 타이머 Buzzer 종료]

Use Case	20. 알람 Buzz 종료
Actor	User
Type	Evident
Prerequisites	알람 Buzzer가 울리고 있다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor (S) : System 1.(A): User가 알람 Buzzer에 대해 SNOOZE를 요청한다. 2.(S): 시스템이 알람 Buzzer를 종료시킨다. 3.(S): 시스템이 5분 후에 다시 울리도록 알람을 설정한다. 4.(S): 알람을 종료한다.
Alternative Courses of Events	Line 1 : 1분이 지나도 User가 Buzzer를 종료시키지 않으면, 시스템이 알람을 자동적으로 SNOOZE 시킨다. (Hidden) Line 1 : 사용자가 일반종료를 요청하였다면 Line 3을 건너뛴다. Line 3 : SNOOZE가 5회 이상 시행되었다면 해당 설정을 건너뛴다.
Exceptional Courses of Events	없음

[2031 20. 알람 Buzz 종료]

부수효과

앞선 Buzzer가 울리는 상태에서 새로운 Buzzer가 울렸을 때 아무 조작도 하지 않으면 시스템 버튼이 먹통이 된다.

이 버그는 앞선 두 사례의 부수효과로 생긴 치명적인 버그이다. 두 개 이상의 Buzzer가 발생하고 사용자가 아무런 조작을 하지 않아 Buzzer 효과가 스스로 종료될 때까지 방치했다면, 이후 시계 버튼이 전혀 동작하지 않는 부수효과가 생기는 것을 발견하였다. 개발팀에 전달하여 수정을 기다리고 있다.

b. Category Partition Testing

카테고리

카테고리는 시계의 6가지 기능에 대하여 독립적으로 구상했다.

분류	TSL Script
ModeChange	Environments: Activated Mode: four. [property Normal] more. less. Parameters: Operation: move forward. move reverse. exit. [if Normal]

D-Day

Environments:
Mode Activation:
DDAY is Activated.
DDAY is not Activated. [error]

DDAY On Count
0 ddays on.
1 ddays on.
2 ddays on.
3 ddays on.
4 ddays on. [property AllOn]

Parameters:
DDAY Activation:
On. [property On]
Off. [if !AllOn] [property Off]

Mode:
Normal. [property Normal]
Edit. [property Edit]

Field to Edit:
All. [if Edit]

Operation:
Move Forward. [if Normal]
Move Backward. [if Normal]
Move Field Forward. [if Edit]
Move Field Backward. [if Edit]
On dday. [if Off && Normal]
Off dday. [if On && Normal]

TimeKeeping

Parameters:

DDAY is Activated:

True. [property DDAYON]

False.

Mode:

Normal. [property Normal]

Edit. [property Edit]

Current Field:

Year. [if Edit]

Month. [if Edit]

Day. [if Edit]

Hour. [if Edit]

Minute. [if Edit]

Sec. [if Edit]

Operation:

Check Clock Going. [if Normal]

Move Field Forward. [if Edit]

Move Field Backward. [if Edit]

Move DDAY Forward. [if Normal && DDAYON]

Move DDAY Backward. [if Normal && DDAYON]

Timer

Environments:

Timer Time:

Zero. [property TimeZero] [single]

Future.

Timer Status:

Off. [property Off]

Run. [property Run]

Pus. [property Pus]

Mode:

Edit. [property Edit]

Normal. [property Normal]

Parameters:

Current Field:

Hour. [if Edit]

Minute. [if Edit]

Sec. [if Edit]

Buzzer Status:

Ring. [if Normal] [property Ringing]

No Ring. [if Normal]

Operation:

Start. [if Normal && !Run && !Ringing]

Pause. [if Normal && Run && !Ringing]

Clear. [if Normal && !Ringing]

Stop Ringing. [if Ringing]

Alarm	<p>Environments:</p> <p>Alarm Count:</p> <p>All off. [property AllAlarmOff]</p> <p>Has off.</p> <p>All on. [property AllAlarmOn]</p> <p>Alaram Status:</p> <p>On. [if !AllAlarmOff] [property AlarmOn]</p> <p>Off. [if !AllAlarmOn] [property AlarmOff]</p> <p>Buzzer Status:</p> <p>Ring. [property Ringing]</p> <p>Off.</p> <p>Mode:</p> <p>Normal.</p> <p>Edit. [if AlarmOff] [property Edit]</p> <p>Current Field:</p> <p>Hour. [if Edit]</p> <p>Minute. [if Edit]</p> <p>Parameters:</p> <p>Operation:</p> <p>Move Field Forward. [if Edit]</p> <p>Move Field Backward.[if Edit]</p> <p>Save. [if Edit]</p> <p>Buzzer Off. [if Ringing]</p> <p>Check Buzzer Rings. [if !AllAlarmOff && !Ringing]</p>
--------------	--

<p>StopWatch</p>	<p>Environments:</p> <p>StopWatch Status:</p> <p>Off.</p> <p>Run. [property Run]</p> <p>Pus.</p> <p>Edit. [property Edit]</p> <p>Edit Field:</p> <p>Hour. [if Edit]</p> <p>Minute. [if Edit]</p> <p>Parameters:</p> <p>Operation:</p> <p>Move Field Forward. [if Edit]</p> <p>Move Field Backward. [if Edit]</p> <p>Clear. [if !Edit && !Run]</p> <p>Start. [if !Edit && !Run]</p> <p>Stop. [if !Edit && Run]</p>
<p>WorldTime</p>	<p>Environments:</p> <p>Current City:</p> <p>SEL.</p> <p>PAR.</p> <p>LON.</p> <p>NYC.</p> <p>Parameters:</p> <p>Operation:</p> <p>Select Other City.</p>

Common	Environments: Button Sound Effect: On. [property On] Off. Current Mode: TimeKeeping. [property TimeKeeping] Else. Parameters: Operation: Press and Listen. Wait Alarm. Wait Timer. Go Back To TimeKeeping. [if TimeKeeping]
---------------	---

생성된 테스트 케이스 수

TSL 제너레이터로 테스트케이스를 생성한 결과 175개의 테스트 케이스를 얻었다.

분류	테스트 케이스 수
ModeChange	7
D-Day	56
TimeKeeping	28
Timer	19
Alarm	38
StopWatch	9
WorldTime	4
Common	14
계	175

테스트 스위트: Alarm (37 Items)

DW-A4-69:Alarm.1.2.1.1.0.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-70:Alarm.1.2.1.1.2.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-71:Alarm.1.2.1.2.1.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-72:Alarm.1.2.1.2.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-73:Alarm.1.2.1.1.2.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-74:Alarm.1.2.1.2.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-75:Alarm.1.2.1.2.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-76:Alarm.1.2.1.2.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-77:Alarm.1.2.1.2.2.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-78:Alarm.1.2.2.1.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-79:Alarm.1.2.2.2.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-80:Alarm.1.2.2.2.1.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-81:Alarm.1.2.2.2.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-82:Alarm.1.2.2.2.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-83:Alarm.1.2.2.2.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-84:Alarm.1.2.2.2.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-85:Alarm.2.1.1.1.0.4.	보통	🔴 실패 [v1]
DW-A4-86:Alarm.2.1.2.1.0.5.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-87:Alarm.2.2.1.1.0.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-88:Alarm.2.2.1.2.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-89:Alarm.2.2.1.2.1.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-90:Alarm.2.2.1.2.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-91:Alarm.2.2.1.2.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-92:Alarm.2.2.1.2.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-93:Alarm.2.2.1.2.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]



























































































DW-A4-94:Alaram.2.2.1.2.2.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-95:Alaram.2.2.1.2.2.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-96:Alaram.2.2.2.1.0.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-97:Alaram.2.2.2.1.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-98:Alaram.2.2.2.1.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-99:Alaram.2.2.2.1.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-100:Alaram.2.2.2.1.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-101:Alaram.2.2.2.2.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-102:Alaram.2.2.2.2.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-103:Alaram.2.2.2.2.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-104:Alaram.2.2.2.2.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-105:Alaram.3.1.1.1.0.4.	보통	실패 [v1]
테스트 스위트: Common (14 Items)		
DW-A4-107:Common.1.1.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-108:Common.1.1.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-109:Common.1.1.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-110:Common.1.1.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-111:Common.1.2.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-112:Common.1.2.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-113:Common.1.2.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-114:Common.2.1.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-115:Common.2.1.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-116:Common.2.1.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-117:Common.2.1.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-118:Common.2.2.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-119:Common.2.2.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-120:Common.2.2.3.	보통	통과 [v1]

테스트 스위트: Common (14 Items)

DW-A4-107:Common.1.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-108:Common.1.1.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-109:Common.1.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-110:Common.1.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-111:Common.1.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-112:Common.1.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-113:Common.1.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-114:Common.2.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-115:Common.2.1.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-116:Common.2.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-117:Common.2.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-118:Common.2.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-119:Common.2.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-120:Common.2.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]

테스트 스위트: DDAY (55 Items)

DW-A4-121:DDAY.ModelsNotActivated	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-122:DDAY.1.1.1.0.1.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-123:DDAY.1.1.1.0.2.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-124:DDAY.1.1.1.0.6.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-125:DDAY.1.1.2.1.3.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-126:DDAY.1.1.2.1.4.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-127:DDAY.1.2.1.0.1.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-128:DDAY.1.2.1.0.2.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-129:DDAY.1.2.1.0.5.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-130:DDAY.1.2.2.1.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-131:DDAY.1.2.2.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-132:DDAY.3.1.1.0.1.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-133:DDAY.3.1.1.0.2.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-134:DDAY.3.1.1.0.6.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-135:DDAY.3.1.2.1.3.	보통	🟢 실패 [v1]
DW-A4-136:DDAY.3.1.2.1.4.	보통	🟢 실패 [v1]

  DW-A4-137:DDAY.3.2.1.0.1.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-138:DDAY.3.2.1.0.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-139:DDAY.3.2.1.0.5.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-140:DDAY.3.2.2.1.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-141:DDAY.3.2.2.1.4.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-142:DDAY.4.1.1.0.1.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-143:DDAY.4.1.1.0.2.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-144:DDAY.4.1.1.0.6.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-145:DDAY.4.1.2.1.3.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-146:DDAY.4.1.2.1.4.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-147:DDAY.4.2.1.0.1.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-148:DDAY.4.2.1.0.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-149:DDAY.4.2.1.0.5.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-150:DDAY.4.2.2.1.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-151:DDAY.4.2.2.1.4.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-152:DDAY.5.1.1.0.1.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-153:DDAY.5.1.1.0.6.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-154:DDAY.5.1.2.1.3.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-155:DDAY.5.1.2.1.4.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-156:DDAY.5.2.1.0.1.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-157:DDAY.5.2.1.0.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-158:DDAY.5.2.1.0.5.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-159:DDAY.5.2.2.1.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-160:DDAY.5.2.2.1.4.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-161:DDAY.6.1.1.0.1.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-162:DDAY.6.1.1.0.2.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-163:DDAY.6.1.1.0.6.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-164:DDAY.6.1.2.1.3.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-165:DDAY.6.1.2.1.4.	보통	 실패 [v1]
  DW-A4-166:DDAY.6.2.1.0.1.	보통	 통과 [v1]

DW-A4-167:DDAY.6.2.1.0.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-168:DDAY.6.2.1.0.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-169:DDAY.6.2.2.1.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-170:DDAY.6.2.2.1.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-171:DDAY.7.1.1.0.1.	보통	실패 [v1]
DW-A4-172:DDAY.7.1.1.0.2.	보통	실패 [v1]
DW-A4-173:DDAY.7.1.1.0.6.	보통	실패 [v1]
DW-A4-174:DDAY.7.1.2.1.3.	보통	실패 [v1]
DW-A4-175:DDAY.7.1.2.1.4.	보통	실패 [v1]





















































































테스트 스위트: **ModeChange (8 Items)**

DW-A4-106:Alaram.3.1.2.1.0.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-176:ModeChange.1.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-177:ModeChange.1.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-178:ModeChange.1.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-179:ModeChange.2.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-180:ModeChange.2.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-181:ModeChange.3.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-182:ModeChange.3.2.	보통	통과 [v1]

테스트 스위트: **StopWatch (9 Items)**

DW-A4-183:StopWatch.1.0.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-184:StopWatch.1.0.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-185:StopWatch.2.0.5.	보통	통과 [v1]
DW-A4-186:StopWatch.3.0.3.	보통	통과 [v1]
DW-A4-187:StopWatch.3.0.4.	보통	통과 [v1]
DW-A4-188:StopWatch.4.1.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-189:StopWatch.4.1.2.	보통	통과 [v1]
DW-A4-190:StopWatch.4.2.1.	보통	통과 [v1]
DW-A4-191:StopWatch.4.2.2.	보통	통과 [v1]

☰ 테스트 스위트: TimeKeeping (28 Items)

  DW-A4-192:TimeKeeping.1.1.0.1.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-193:TimeKeeping.1.1.0.4.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-194:TimeKeeping.1.1.0.5.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-195:TimeKeeping.1.2.1.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-196:TimeKeeping.1.2.1.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-197:TimeKeeping.1.2.2.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-198:TimeKeeping.1.2.2.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-199:TimeKeeping.1.2.3.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-200:TimeKeeping.1.2.3.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-201:TimeKeeping.1.2.4.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-202:TimeKeeping.1.2.4.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-203:TimeKeeping.1.2.5.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-204:TimeKeeping.1.2.5.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-205:TimeKeeping.1.2.6.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-206:TimeKeeping.1.2.6.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-207:TimeKeeping.2.1.0.1.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-208:TimeKeeping.2.2.1.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-209:TimeKeeping.2.2.1.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-210:TimeKeeping.2.2.2.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-211:TimeKeeping.2.2.2.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-212:TimeKeeping.2.2.3.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-213:TimeKeeping.2.2.3.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-214:TimeKeeping.2.2.4.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-215:TimeKeeping.2.2.5.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-216:TimeKeeping.2.2.5.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-217:TimeKeeping.2.2.6.2.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-218:TimeKeeping.2.2.6.3.	보통	 통과 [v1]
  DW-A4-219:TimeKeeping.2.2.4.3.	보통	 통과 [v1]

테스트 스위트: Timer (19 Items)

DW-A4-220:Timer.TimerTimeSetZero	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-221:Timer.2.1.1.1.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-222:Timer.2.1.1.2.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-223:Timer.2.1.1.3.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-224:Timer.2.1.2.0.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-225:Timer.2.1.2.0.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-226:Timer.2.1.2.0.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-227:Timer.2.2.1.1.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-228:Timer.2.2.1.3.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-229:Timer.2.2.2.0.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-230:Timer.2.2.2.0.2.2.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-231:Timer.2.2.2.0.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-232:Timer.2.3.1.1.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-233:Timer.2.3.1.2.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-234:Timer.2.3.1.3.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-235:Timer.2.3.2.0.1.4.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-236:Timer.2.3.2.0.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-237:Timer.2.3.2.0.2.3.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-238:Timer.2.2.1.2.0.0.	보통	🟢 통과 [v1]

테스트 스위트: WorldTime (4 Items)

DW-A4-239:WorldTime.1.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-240:WorldTime.2.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-241:WorldTime.3.1.	보통	🟢 통과 [v1]
DW-A4-242:WorldTime.4.1.	보통	🟢 통과 [v1]

수행 결과

테스트 케이스 수	통과 테스트 케이스 수	통과율
175	142	81.1%

실패 사례 상세

REQID	TCID	Input	Env	Output
R2.2	T.!2.1.*.*5	2020-06-10	DDay 모드에 놓여있다.	예상: D-1

			현재 DDAY가 ON 상태이다. 오늘은 2020-06-09이다.	실제: D-0

설명: D-Day 목표일이 24시간 이내로 남았을 때 D-0 으로 표기된다

이 버그는, 시간의 차이가 24시간을 넘지 않을 경우 날로 카운트 되지 않기 때문에 관찰되었을 것이다. 시간 API를 안일하게 사용한 탓으로 보인다. 실제 이용자들은 D-Day 계산을 “날”을 기준으로 하기 때문에, D-Day까지 시간이 24시간 이내로 남았더라도, 일을 기준으로 뺄셈하여 D-1으로 표시하여야 한다.

불만족하는 요구사항

Use Case	4.D-Day 날짜 설정
Actor	User
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 이 use case는 설정하고자 하는 D-Day의 년/월/일을 지정한다. - 여러 개를 지정할 수 있다. - 여기서 설정된 날짜와 오늘 날짜 사이의 일수 차이를 계산하여 Time Keeping 화면에 출력해준다 (Hidden)

R5.4	<p>T.Alaram.2.1.1.1.0.4.</p> <p>T.Alaram.3.1.1.1.0.4.</p>	<p>임의의 버튼을 클릭한다</p>	<p>알람시간이 현재 시각의 1분 뒤로 맞춰져 있다</p> <p>알람이 활성화 값이 On 이다.</p> <p>편집모드가 아니다.</p> <p>알람 시간이 도래하여 Buzzer가 울린다</p>	<p>예상: Buzzer음이 사라지며 알람 활성화는 여전히 On</p> <p>실제: 알람 활성화가 Off된다</p>
------	---	---------------------	--	--

설명: Alarm Buzzer가 종료되면 알람 활성화 상태까지 Off된다.

이 사례는 알람 Buzzer 종료 후 처리를 자세하게 명세하지 않아 발생한 것으로 생각된다. Buzzer Off는 말그대로 Buzzer 효과만을 꺼야하지, 알람의 활성화 여부까지 변경해서는 안 된다. 이렇게 되면 다음 날 같은 시각에 알람이 울리지 않게 된다. 물론 미래의 같은 시각에 알람이 울려야 한다고 명세되어 있진 않지만, 일반적인 사용자 시각에서 기대되는 내용이므로 버그로 처리하였다.