2020 Software V&V / Team Project #3

1st Testing - System Testing

※ **Contents**

1. Specification Review
2. System Testing

Team #1
201411273 박재범
201411295 이상훈
201510436 허윤아
201511244 김민우

Dependable Software Laboratory

1. Specification Review

Dependable Software Laboratory

1. Specification Review

OOPT Stage 1003 - Define Requirements

1003. Define Requirements

1.5 D - day

- 년, 월, 일 설정이 가능하다.
- 오늘 혹은 미래의 날짜만 입력이 가능하다.
- 입력받은 날짜와 현재 날짜의 차이를 화면에 보여준다.
- 하루가 지날 때 마다 D-day값은 1씩 감소한다.
- D-day 는 최대 9999일 이다.
- D-day가 0이 되는 날 시계 가장자리에 테두리를 표시하고 D-day
  지에서 D-day를 삭제하면 테두리 표시를 멈춘다.
- 만약 D-day 당일 D-day를 삭제하지 않고 다음날이 되면 D-day는

D-day는 최대 9999일이다.
→D-day는 현재로부터 최대 9999일 이후까지 설정 가능하다.

1003. Define Requirements

Function	Description
Control Alarm List2	커스텀 알람 리스트를 조작한다.
Set Alarm Interval	알람이 울리는 간격을 설정한다.
Set Alarm Volume	알람의 볼륨을 설정한다.
Change Screen	화면을 변경한다.
Time out	10분동안(타이머, 스톱워치) 시계를 건드리지 않으면 timekeeping 화면의 기본 모드로 돌아감
Cancel	하고 있던 작업을 취소하고, 각 화면의 기본 모드로 돌아간다.

화면을 변경한다.
→현재 표시되고 있는 화면을 다른 모드의 화면으로 변경한다.

 # 구체적이지 않거나 모호한 표현
→구체적이고 직관적인 표현으로 수정

1. Specification Review

OOPT Stage 1006 – Define Business Use Case

1006. Define Business Use Case
- Allocate system function into Related Use-Case

Ref	Function	Use Case Number & Name
R4.6	Control Alarm List	21. Control Alarm List
R5.1	Set D-day	22. Set D-day
R5.2	Border D-day	23. Border D-day
R5.3	Stop D-day Border	24. Stop D-day Border
R5.4	Delete D-day	25. Delete D-day
R6.1	Control Alarm List2	26. Control Alarm List2

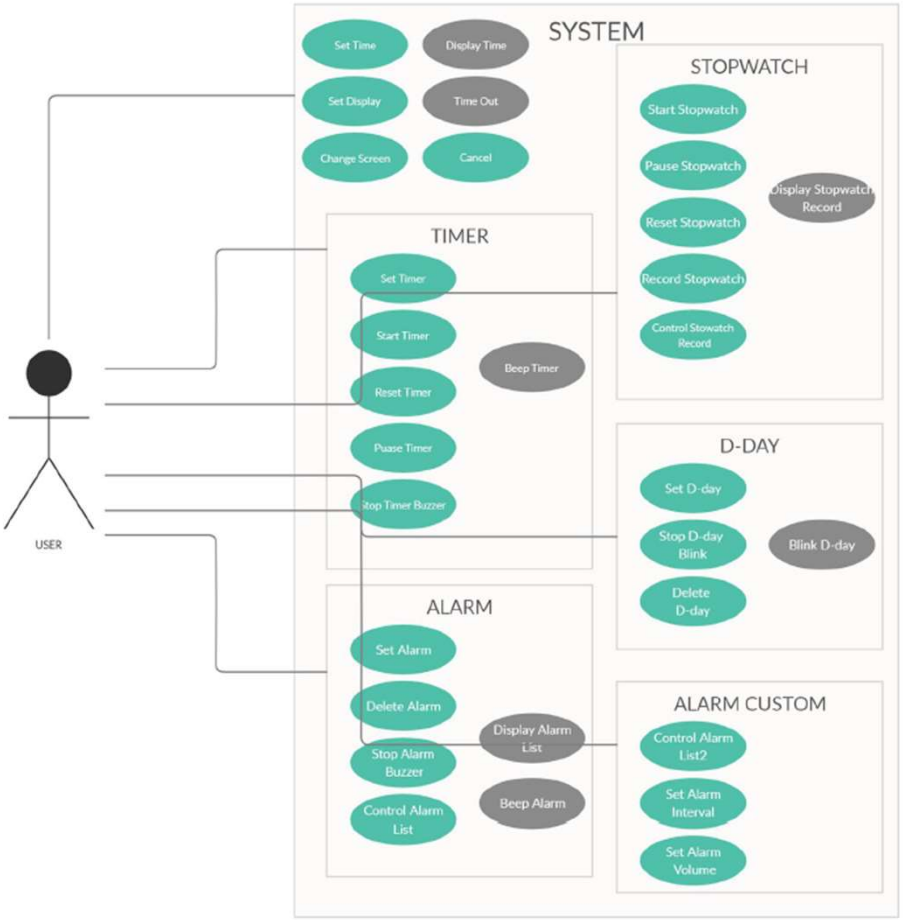
 # 동일한 use case에 대해서 서로 다른 이름 사용
→ 각기 다른 version의 문서들 사이의 통일성

2031. Define Essential Use case

Use Case	26. Control Alarm Custom List
Actor	User
Type	Evident
Pre-Requisites	알람 리스트에 알람이 존재해야 한다.
Typical Courses of Events	(A):Actor, (S):System 1. (A) : 알람 선택 모드를 요청한다. 2. (S) : 알람 선택 모드로 진입한다. 3. (A) : +,- 버튼으로 알람 포인터를 제어한다. 4. (S) : 포인터가 가리키는 목록을 표시한다. 5. (A) : 선택 버튼을 누른다. 6. (S) : Alarm Interval 설정 모드로 넘어간다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	알람이 없으면 알람 선택 모드로 진입하지 못한다. Time Out이 발생하면 설정값은 저장되지 않는다.

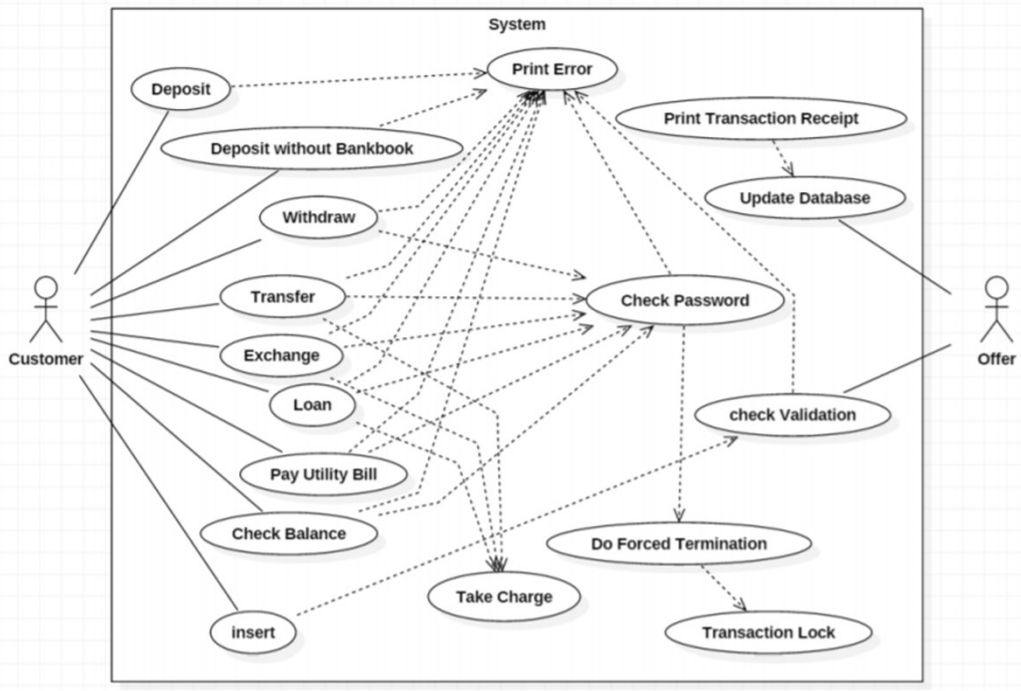
1. Specification Review

OOPT Stage 1006 – Define Business Use Case



 # 기본 양식에 맞춰져 있지 않은 Use Case Diagram

→ 양식에 맞게끔 수정



예시) 2018년도 1학기 소프트웨어 모델링 및 분석 수강 당시 그렸던 Use Case Diagram

1. Specification Review

OOPT Stage 1006 – Define Business Use Case

1003. Define Requirements

Function	Description
Set Time	시간 및 날짜를 설정한다.
Display Time	시간, 날짜, 요일, 알람 아이콘, 알람 개수, D-day를 표시한다.
Set Display	시계 화면에 표시될 4개의 기능을 설정한다.

1006. Define Business Use Case - Describe Use Cases

Use Case	1. Set Time
Actors	User
Description	사용자가 날짜, 요일, 시간을 설정한다.

Use Case	2. Display Time
Actors	None
Description	현재 날짜, 요일, 시간을 화면에 보여준다.

Use Case	3. Set Display
Actors	User
Description	화면에 표시될 4가지의 기능을 설정한다.

 # function description에 비해 부실한 use case description

→ 구체적이고 표현이 통일된 use case description 필요

1. Specification Review

Stage	Page	Review
1003	14	6 개 기능 중 4 개 기능을 선택하는 화면을 제공한다 →구체적으로 어떤 기능을 제공할 수 있는지 명시
1003	15	1.2 와 1.3 에서 울리는 버저를 멈추지 않을 경우 계속 울리는지, 아니면 일정 시간이 지나고 나면 꺼지는지를 명시
1003	16	일시정지 상태일 때만 기록을 확인할 수 있는지, 아니면 기록을 중간에 확인할 수 있는지, 중간에 확인 가능하다면 시간은 계속 흐르는지 명시
1003	17	하루가 지날 때마다 D-day 값은 1 씩 감소한다 →하루가 지날 때마다 D-day 까지의 날짜가 1 씩 감소한다
1003	17	D-day 는 최대 9999 일이다 →D-day 는 현재로부터 최대 9999 일 이후까지 설정 가능하다
1003	19	시계 화면에 표시될 4 개의 기능을 설정한다 →구체적으로 4 개의 기능이 무엇인지를 명시
1003	20	스톱워치를 0 으로 초기화한다 →스톱워치를 즉시 멈추고 0 으로 초기화한다
1003	21	알람 리스트를 조작한다 →구체적으로 어떤 조작이 가능한지 명시
1003	22	Control Alarm List 2 →Control Alarm Custom List(version up 하면서 변경된 사항 적용) 커스텀 알람 리스트를 조작한다 →구체적으로 어떤 조작이 가능한지 명시
1003	22	화면을 변경한다 →구체적 표현으로 수정 Ex)현재 표시되고 있는 화면을 다른 모드의 화면으로 변경한다
1003	22	10 분동안(타이머, 스톱워치) 시계를 건드리지 않으면 timekeeping 화면의 기본 모드로 돌아감
		→좀 더 구체적으로 명시. Ex)각 모드에서 설정 도중 10 분동안 아무 버튼도 조작하지 않으면 default 화면(timekeeping 화면)으로 돌아간다
1004	28	특정 시간까지 날짜, 시, 분, 초를 설정해 카운트다운 가능 →특정 시간까지 시, 분, 초를 설정해 카운트다운 가능 (1003 에서 설정했던 requirement 의 내용과 충돌)
1004	28	0 에서부터 흐른 초, 분, 시간을 재는 기능 →설정한 시간으로부터 흐른 시, 분, 초를 재는 기능 (중간에 일시정지하는 기능도 존재하므로 0 에서부터 시작한다고 말할 수 없으므로 다른 표현으로 대체)
1004	28	0 으로 완전히 초기화한다 →해당 기능을 완전히 초기화한다(모든 값이 0 으로 초기화되지는 않음)
1006	37	Control Alarm List2 → Control Alarm Custom List(변경사항 적용)
1006	39	현재의 use case diagram 에서는 system 내의 각 use case 들 간의 관계를 파악하기가 어렵다. Use case by actor 는 actor 와 실선 화살표로 연결되어 있어야 하고, system 내에서 각 use case 들이 어떤 관계로 연결되어 있는지를 명시할 수 있어야 한다. Control Alarm List2 → Control Alarm Custom List(변경사항 적용)
1006	48	Control Alarm List2 → Control Alarm Custom List(변경사항 적용)
1006		Use case 의 description 이 더 상세하게 작성되어 있어야 한다. 해당 use case 의 구체적인 역할을 명시해야 한다. Ex)사용자가 기본 화면에서 시간과 날짜를 설정할 수 있다. 설정 가능한 시간 단위는 시, 분, 초이고, 시는 0~23, 분과 초는 0~59 까지 바꿀 수 있다. 날짜는 YY/MM/DD 순으로 설정할 수 있다. 요일은 날짜가 바뀌는 것에 맞추어 자동으로 바뀌도록 한다.
1009		Use case 를 더 구체적으로 작성하고, 그에 맞추어 test case 또한 더 구체적으로 작성해야 한다. Ex) 년, 월, 일, 시간, 분, 초를 설정할 수 있는지 확인한다. 설정 후 시간이 설정한 시간부터 흐르는지 확인한다.
		시간, 분, 초를 설정할 때 설정 가능한 범위 내에서 변경 가능한지 확인한다.
1009	56	Control Alarm List2 → Control Alarm Custom List(변경사항 적용)
2031	11	(A) : +,-버튼으로 각 구간의 시간을 설정한다. 구간 설정 후 선택 버튼으로 다음 구간으로 넘어간다. →시간 뿐만이 아니라 날짜 또한 선택 가능하므로 각 구간의 시간이라는 표현 대신 시간/날짜라는 표현을 사용하는 것이 더 알맞다.
2031	14	Typical courses of events 의 설명이 모호하다.
2031	27~28	스톱워치의 기록 리스트를 확인할 때 일시정지 상태여야 하는지, 아닌지에 대한 설명이 없다.
2031	35	포인터가 가리키는 목록을 표시한다 →포인터가 가리키는 알람을 표시한다(표현의 모호함)
2031	42	+,- 버튼으로 interval(짧음/보통/김)을 선택한다 →짧음/보통/김 대신 앞서 사용했던 0.5 초, 1 초, 1.5 초 라는 구체적인 표현으로 서술.
2031	46	Timer, stopwatch 를 진행하고 있을 경우에는 작동하지 않는다. →Timer, stopwatch 가 설정이 완료되어 실행 중인 경우에는 작동하지 않는다.(표현의 모호함)
2032	48	Use case diagram 은 1006 에서와 마찬가지로, 더 구체화해야 한다. Use case diagram 을 그리는 기본 format 을 지켜서 그려야 한다.
2033		2031 에서 다룬 내용을 바탕으로 수정 필요.
2041		2031 에서 명시한 내용을 바탕으로 수정 필요.
2042	43	D-day 가 0 이 되면 시계의 가장자리를 표시한다 →D-day 가 되면 시계의 가장자리를 어떻게 표시하는지를 명시.
2042	60	시, 분 초 → 년, 월, 일
2042	62	Select 버튼으로 interval 과 volume 을 제어한다. →Select 버튼으로 interval 과 volume 을 이동한다. Start 과 restart 버튼으로 interval 과 volume 을 제어한다.

기타 사항은 보고서 참고

2. System Testing

Dependable Software Laboratory

2. System Testing / Category-Partition Testing

Group	Category	Value	Constraint
State	State	TimeKeeping	[property TimeKeeping]
		SetTime	[property SetTime]
		SetTimer	[property SetTimer]
		StartTimer	[property StartTimer]
		ResetTimer	
		PauseTimer	[property PauseTimer]
		StartStopWatch	[property StartStopWatch]
		PauseStopWatch	
		ResetStopWatch	
		RecordStopWatch	[property RecordStopWatch]
		DisplayRecord	[property DisplayRecord]
		SetAlarm	[property SetAlarm]
		DisplayAlarmList	[property DisplayAlarmList]
		SetInterval	[property SetInterval]
		SetVolume	[property SetVolume]
		SetDDay	[Property SetDDay]
Input	Input	StartButton	[if TimeKeeping][error][else]
		ResetButton	[if TimeKeeping][error][else]
		SelectButton	
		ModeButton	
		ModeLongPress	[if TimeKeeping][error][else]
		SelectLongPress	[if TimeKeeping || DisplayRecord || DisplayAlarmList || SetDDay]
		TimeOut	[if TimeKeeping || StartTimer || StartStopWatch][error][else]
Values	Year	20~99	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Month	1~12	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Date	1~31	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Hour	0~23	[if TimeKeeping || SetTime]
		0~99	[if SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	Min	0~59	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	Sec	0~59	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch ||
			RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	AlarmNum	0~10	[if TimeKeeping || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	RecordNum	0~10	[if RecordStopWatch || DisplayRecord]
		Else	[if RecordStopWatch || DisplayRecord][error]
	DDayNum	0~999	[if TimeKeeping || SetDDay]
		Else	[if TimeKeeping || SetDDay][error]
	IntervalNum	1~3	[if SetInterval]
		Else	[if SetInterval][error]
	VolumeNum	0~4	[if SetVolume]
		Else	[if SetVolume][error]
	Buzzer	Set	[if SetTimer || PauseTimer || SetAlarm || DisplayAlarmList || SetInterval || SetVolume]

 # State(State), Input(Input), Values(Time, Numbers, Buzzer) 총 3가지 그룹에서 카테고리 분류

→ Time은 년/월/일/시/분/초로, Numbers는 알람/스톱워치 기록/디데이/인터벌/볼륨 수로 세분화

2. System Testing / Category-Partition Testing

Group	Category	Value	Constraint
State	State	TimeKeeping	[property TimeKeeping]
		SetTime	[property SetTime]
		SetTimer	[property SetTimer]
		StartTimer	[property StartTimer]
		ResetTimer	
		PauseTimer	[property PauseTimer]
		StartStopWatch	[property StartStopWatch]
		PauseStopWatch	
		ResetStopWatch	
		RecordStopWatch	[property RecordStopWatch]
		DisplayRecord	[property DisplayRecord]
		SetAlarm	[property SetAlarm]
		DisplayAlarmList	[property DisplayAlarmList]
		SetInterval	[property SetInterval]
		SetVolume	[property SetVolume]
		SetDDay	[Property SetDDay]
Input	Input	StartButton	[if TimeKeeping][error][else]
		ResetButton	[if TimeKeeping][error][else]
		SelectButton	
		ModeButton	
		ModeLongPress	[if TimeKeeping][error][else]

		SelectLongPress	[if TimeKeeping || DisplayRecord || DisplayAlarmList || SetDDay]
		TimeOut	[if TimeKeeping || StartTimer || StartStopWatch][error][else]
Values	Year	20~99	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Month	1~12	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Date	1~31	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping || SetTime || SetDDay][error]
	Hour	0~23	[if TimeKeeping || SetTime]
		0~99	[if SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	Min	0~59	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	Sec	0~59	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch ||

			RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetTime || SetTimer || StartTimer || StartStopWatch || RecordStopWatch || DisplayRecord || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	AlarmNum	0~10	[if TimeKeeping || SetAlarm || DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping || SetAlarm || DisplayAlarmList][error]
	RecordNum	0~10	[if RecordStopWatch || DisplayRecord]
		Else	[if RecordStopWatch || DisplayRecord][error]
	DDayNum	0~999	[if TimeKeeping || SetDDay]
		Else	[if TimeKeeping || SetDDay][error]
	IntervalNum	1~3	[if SetInterval]
		Else	[if SetInterval][error]
	VolumeNum	0~4	[if SetVolume]
		Else	[if SetVolume][error]
	Buzzer	Set	[if SetTimer || PauseTimer || SetAlarm || DisplayAlarmList || SetInterval || SetVolume]

Constraint(property, error, single)를 적용

→총 294,912개의 test case가 94개로 감소

2. System Testing / Category-Partition Testing

#	State	Input	Year	Month	Date	Hour	Min	Sec	AlarmNum	RecordNum	DDayNum	IntervalNum	VolumeNum	Buzzer	Test Result
1	TimeKeeping	SelectButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
2	TimeKeeping	ModeButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
3	TimeKeeping	SelectLongPress	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
4	SetTime	StartButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
5	SetTime	ResetButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
6	SetTime	SelectButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
7	SetTime	ModeButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
8	SetTime	ModeLongPress	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
9	SetTime	TimeOut	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
10	SetTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
11	SetTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
12	SetTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
13	SetTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
14	SetTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
15	SetTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Fail
16	StartTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
17	StartTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
18	StartTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
19	StartTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
20	StartTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
21	ResetTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
22	ResetTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
23	ResetTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
24	ResetTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
25	ResetTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
26	ResetTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fail
27	PauseTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
28	PauseTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
29	PauseTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
30	PauseTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
31	PauseTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
32	PauseTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Fail
33	StartStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
34	StartStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
35	StartStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
36	StartStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
37	StartStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
38	PauseStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
39	PauseStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
40	PauseStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
41	PauseStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
42	PauseStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
43	PauseStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fail
44	ResetStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
45	ResetStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
46	ResetStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
47	ResetStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
48	ResetStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
49	ResetStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fail
50	RecordStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
51	RecordStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
52	RecordStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
53	RecordStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
54	RecordStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
55	RecordStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Fail
56	DisplayRecord	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
57	DisplayRecord	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
58	DisplayRecord	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
59	DisplayRecord	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
60	DisplayRecord	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
61	DisplayRecord	SelectLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
62	DisplayRecord	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
63	SetAlarm	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
64	SetAlarm	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
65	SetAlarm	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
66	SetAlarm	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
67	SetAlarm	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
68	SetAlarm	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Fail
69	DisplayAlarmList	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
70	DisplayAlarmList	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
71	DisplayAlarmList	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
72	DisplayAlarmList	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
73	DisplayAlarmList	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
74	DisplayAlarmList	SelectLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
75	DisplayAlarmList	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Fail
76	SetInterval	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
77	SetInterval	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
78	SetInterval	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
79	SetInterval	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
80	SetInterval	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
81	SetInterval	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Fail
82	SetVolume	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
83	SetVolume	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
84	SetVolume	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
85	SetVolume	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
86	SetVolume	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
87	SetVolume	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Fail
88	SetDDay	StartButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
89	SetDDay	ResetButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
90	SetDDay	SelectButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
91	SetDDay	ModeButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
92	SetDDay	ModeLongPress	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
93	SetDDay	SelectLongPress	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
94	SetDDay	TimeOut	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Fail

 # 94개 중 84개 Pass (89.4%)

2. System Testing / Pair Wise Testing

Category에서 Values를 제외하고 설정

State :
TimeKeeping, SetTime, SetTimer, StartTimer, ResetTimer, PauseTimer, StartStopWatch, PauseStopWatch, RecordStopWatch, DisplayRecord, SetAlarm, DisplayAlarmList, SetInterval, Setvolume, SetDDay
Input :
StartButton, ResetButton, SelectButton, ModeButton, ButtonLongPress, TimeOut

 # 85개 중 74개 Pass (87.1%)

#	State	Input	Result
1	DisplayAlarmList	ResetButton	Pass
2	DisplayAlarmList	TimeOut	Fail
3	DisplayAlarmList	StartButton	Pass
4	DisplayAlarmList	ButtonLongPress	Pass
5	DisplayAlarmList	SelectButton	Pass
6	DisplayAlarmList	ModeButton	Pass
7	DisplayRecord	SelectButton	Pass
8	DisplayRecord	ResetButton	Pass
9	DisplayRecord	ModeButton	Pass
10	DisplayRecord	ButtonLongPress	Pass
11	DisplayRecord	StartButton	Pass
12	DisplayRecord	TimeOut	Fail
13	PauseStopWatch	StartButton	Pass
14	PauseStopWatch	SelectButton	Pass
15	PauseStopWatch	ButtonLongPress	Pass
16	PauseStopWatch	ModeButton	Pass
17	PauseStopWatch	ResetButton	Pass
18	PauseStopWatch	TimeOut	Fail
19	PauseTimer	ModeButton	Pass
20	PauseTimer	ResetButton	Pass
21	PauseTimer	StartButton	Pass
22	PauseTimer	TimeOut	Fail
23	PauseTimer	ButtonLongPress	Pass
24	PauseTimer	SelectButton	Pass
25	RecordStopWatch	ButtonLongPress	Pass
26	RecordStopWatch	StartButton	Pass
27	RecordStopWatch	TimeOut	Fail
28	RecordStopWatch	SelectButton	Pass
29	RecordStopWatch	ResetButton	Pass
30	RecordStopWatch	ModeButton	Pass
31	ResetTimer	TimeOut	Fail
32	ResetTimer	ResetButton	Pass
33	ResetTimer	ModeButton	Pass
34	ResetTimer	SelectButton	Pass
35	ResetTimer	StartButton	Pass
36	ResetTimer	ButtonLongPress	Pass
37	SetAlarm	SelectButton	Pass
38	SetAlarm	ResetButton	Pass
39	SetAlarm	ButtonLongPress	Pass
40	SetAlarm	ModeButton	Pass
41	SetAlarm	StartButton	Pass
42	SetAlarm	TimeOut	Fail
43	SetDDay	TimeOut	Fail
44	SetDDay	SelectButton	Pass
45	SetDDay	ButtonLongPress	Pass
46	SetDDay	ResetButton	Pass
47	SetDDay	ModeButton	Pass
48	SetDDay	StartButton	Pass
49	SetInterval	SelectButton	Pass
50	SetInterval	ButtonLongPress	Pass
51	SetInterval	StartButton	Pass
52	SetInterval	TimeOut	Fail
53	SetInterval	ResetButton	Pass
54	SetInterval	ModeButton	Pass
55	SetTime	ButtonLongPress	Pass
56	SetTime	SelectButton	Pass
57	SetTime	ModeButton	Pass
58	SetTime	ResetButton	Pass
59	SetTime	StartButton	Pass
60	SetTime	TimeOut	Pass
61	SetTimer	StartButton	Pass
62	SetTimer	SelectButton	Pass
63	SetTimer	ResetButton	Pass
64	SetTimer	TimeOut	Fail
65	SetTimer	ModeButton	Pass
66	SetTimer	ButtonLongPress	Pass
67	Setvolume	ButtonLongPress	Pass
68	Setvolume	StartButton	Pass
69	Setvolume	ResetButton	Pass
70	Setvolume	SelectButton	Pass
71	Setvolume	TimeOut	Fail
72	Setvolume	ModeButton	Pass
73	StartStopWatch	ButtonLongPress	Pass
74	StartStopWatch	ResetButton	Pass
75	StartStopWatch	ModeButton	Pass
76	StartStopWatch	StartButton	Pass
77	StartStopWatch	SelectButton	Pass
78	StartTimer	StartButton	Pass
79	StartTimer	SelectButton	Pass
80	StartTimer	ResetButton	Pass
81	StartTimer	ButtonLongPress	Pass
82	StartTimer	ModeButton	Pass
83	TimeKeeping	SelectButton	Pass
84	TimeKeeping	ModeButton	Pass
85	TimeKeeping	ButtonLongPress	Pass

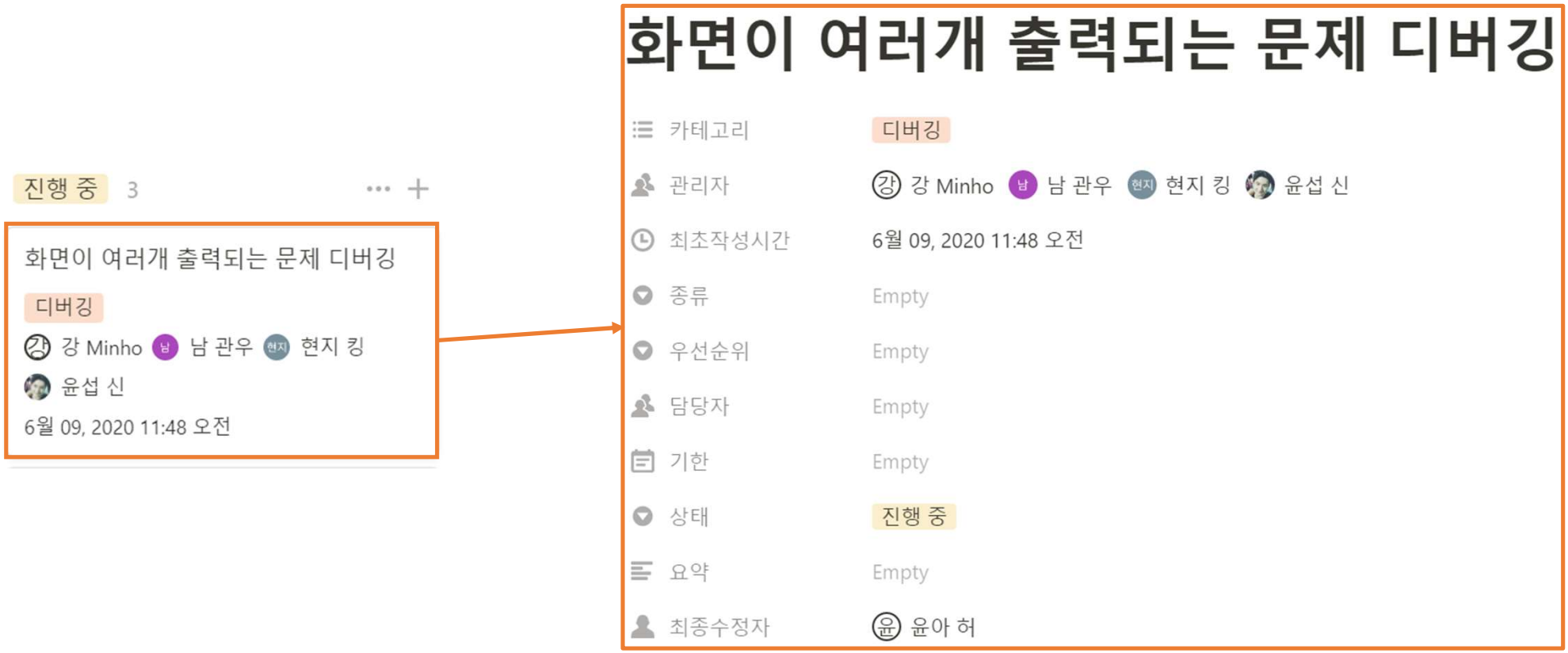
2. System Testing / Brute Force Testing

Use Case	Test Case	Test Result
Set Time	각 버튼을 통해 년, 월, 일, 시, 분, 초를 설정할 수 있는지 확인한다.	Pass
	설정한 값이 저장되어 TimeKeeping 화면에 반영되는지 확인한다.	Pass
	년, 월, 일에 따른 요일이 계산되어 즉시 설정되는지 확인한다. →바로 변경되는 것이 아니라 다른 화면으로 넘어갔다가 돌아와야 변경된다.	Fail
	각 월에 따른 일의 범주를 넘어서지 않는지 확인한다(ex. 2 월 30 일은 존재하지 않는다). →2 월을 제외한 나머지 월은 전부 맞다(2021 년에는 2 월 28 일까지만 존재하지만, 2024 년 2 월에는 29 일까지 존재한다. 윤달을 고려하지 않음).	Fail
	Mode Button 을 누르면 설정값을 저장하고 TimeKeeping 화면으로 돌아가는지 확인한다.	Pass
Display Time	설정된 시간이 초 단위로 변화하는지 확인한다.	Pass
	설정된 현재 시각, 날짜, 요일, D-day, 알람 개수, 아이콘이 잘 표시되는지 확인한다. →D-Day 가 설정되지 않아 표시되지 않는다.	Fail
Set Display	TimeKeeping 외에 선택할 수 있는 3 개의 기능이 설정한 순서대로 Change Screen 을 통해 전환 가능한지 확인한다.	Pass
	TimeKeeping 기능은 1 번에 고정인지 확인한다.	Pass
	중복되는 화면이 없는지 확인한다. →중복되게 설정할 수 없다는 점이 좋은 듯.	Pass
Set Timer	시, 분, 초를 각각 설정할 수 있는지 확인한다.	Pass
	설정한 값에 맞게 타이머가 설정되었는지 확인한다.	Pass
Start Timer	설정한 시간부터 매 초마다 카운트 다운되는지 확인한다.	Pass
Beep Timer	카운트 다운이 끝나고 값이 0 이 될 때 버저가 울리는지 확인한다.	Pass
Reset Timer	Reset Button 을 누르면 타이머가 0 으로 초기화하는 지 확인한다.	Pass
Pause Timer	Start Button 을 한 번 더 누르면 즉시 해당 시점에 멈추는지 확인한다.	Pass
	Start Button 을 한 번 더 누르면 타이머가 멈췄던 시점부터 다시 카운트 다운되는지 확인한다.	Pass
Stop Timer Buzzer	타이머 기능 사용 중 버저가 울릴 때 어떤 버튼을 눌러도 멈추는지 확인한다.	Pass
Start Stopwatch	Stop Watch 화면으로 진입해 맨 처음 Start Button 을 누르면 스톱워치가 0 에서부터 실행되는지 확인한다.	Pass
Pause Stopwatch	Start Button 을 한 번 더 누르면 즉시 해당 시점에 멈추는지 확인한다.	Pass
	Start Button 을 한 번 더 누르면 멈췄던 시점부터 다시 스톱워치가 작동되는지 확인한다.	Pass
Reset Stopwatch	Reset Button 을 누르면 스톱워치가 0 으로 초기화되는지 확인한다.	Pass
	스톱워치가 0 으로 초기화되는 동시에 스톱워치 기록 리스트가 초기화되는지 확인한다.	Pass
Record Stopwatch	스톱워치가 작동 중이거나 일시정지 상태일 때 select button 을 누르면 즉시 시각이 기록되는지 확인한다.	Pass
Display Stopwatch Record	한 화면에 최대 3 개까지 출력되는지 확인한다.	Pass
	기록이 최신순으로 출력되는지 확인한다. →가장 오래된 것부터 출력된다.	Fail
	기록이 없으면 NONE 을 출력하는지 확인한다.	Pass
Control Stopwatch Record	스톱워치 기록 포인터가 specification 에 맞게 작동하는지 확인한다.	Pass
	범주를 벗어나는 숫자에 대한 예외처리가 되어있는지 확인한다.	Pass
	기록이 존재하지 않을 경우 기록 확인 모드로 전환되지 않는지 확인한다. →select button 을 2 초간 누르고 있으면 기록 확인 모드로 전환된다.	Fail
Set Alarm	시, 분, 초 단위로 알람을 설정할 수 있는지 확인한다.	Pass
	알람을 설정한 후 Mode Button 을 통해 값을 저장할 수 있는지 확인한다.	Pass
	알람의 개수가 10 개를 넘어갈 경우 설정 후 Mode Button 을 누르더라도 저장이 되지 않는지 확인한다.	Pass
Delete Alarm	기존에 설정된 알람을 알람 선택 모드에서 Select Button 을 눌러 삭제할 수 있는지 확인한다.	Pass
Beep Alarm	설정된 시간에 알람이 울리는지 확인한다. →알람이 울리지 않아서 확인할 수 없다.	Fail
	알람이 커스텀된 볼륨과 인터벌에 맞게 울리는지 확인한다. →알람이 울리지 않아서 확인할 수 없다.	Fail
Stop Alarm Buzzer	알람이 설정된 시간에 맞추어 버저가 울릴 때 어떤 버튼을 조작하더라도 알람이 멈추는지 확인한다. →알람이 울리지 않아서 확인할 수 없다.	Fail
Display Alarm List	알람 리스트가 한번에 최대 3 개까지 출력되는지 확인한다.	Pass
	알람이 없으면 NONE 을 출력하는지 확인한다.	Pass
Control Alarm List	알람 선택 모드가 specification 에 맞게 동작하는지 확인한다.	Pass
	알람이 존재하지 않으면 알람 선택 모드로 진입하지 않는지 확인한다.	Pass
Set D-Day	이미 지나간 날짜를 D-Day 로 설정할 수 없도록 했는지 확인한다.	Pass
Border D-Day	설정된 D-Day 와 날짜가 일치하면 시계 화면 가장자리에 border 가 출력되는지 확인한다.	Pass
Stop D-day Border	설정된 D-Day 와 날짜가 일치해서 시계 화면 가장자리에 border 가 출력될 때 어떤 버튼을 조작해도 border 가 사라지는지 확인한다.	Pass
Delete D-Day	설정한 D-Day 를 Select Button 을 D-Day 설정 화면에서 2 초간 누르고 있으면 삭제할 수 있는지 확인한다.	Pass
Control Alarm Custom List	알람 선택 모드가 specification 에 맞게 동작하는지 확인한다. →모드 진입 후 프로그램이 간혹 멈춘다. 멈추지 않을 때는 잘 동작한다.	Fail
	알람이 존재하지 않으면 알람 선택 모드로 진입하지 않는지 확인한다.	Pass
Set Alarm Interval	알람이 울릴 때 버저의 인터벌을 specification 에 맞게 설정할 수 있는지 확인한다.	Pass
	인터벌을 설정한 이후 볼륨 설정으로 넘어갈 수 있는지 확인한다.	Pass
Set Alarm Volume	알람이 울릴 때 버저의 볼륨 설정을 specification 에 맞게 설정할 수 있는지 확인한다.	Pass
	값을 저장한 후 알람 커스텀 기본 모드로 돌아가는지 확인한다.	Pass
Change Screen	Set Display 에서 설정한 순서대로 화면이 출력되는지 확인한다.	Pass
Time Out	TimeOut 이 발생했을 때 specification 에 맞게 TimeKeeping 화면의 기본 모드로 되돌아 가는지 확인한다. →설정을 변경 중이었을 경우 포인터만 사라지고 해당 화면에서 그냥 멈춰있다.	Fail
	정확히 아무런 동작을 하지 않은 지 10 분이 지났을 때 작동하는지 확인한다.	Fail
	입력하던 정보가 저장되지 않았는지 확인한다.	Pass
Cancel	Mode Button 을 2 초간 누르고 있을 경우 조작하고 있던 기능의 기본 화면 모드로 돌아가는지 확인한다.	Pass
	입력하던 정보가 저장되지 않았는지 확인한다.	Pass

OOPT Stage 2038을 구체화하여 test case 작성

→57개 중 46개 Pass(81%)

2. System Testing / Issue Tracking



 # Notion을 통한 관리, Slack을 통한 소통