

V&V프로젝트 발표
2nd System Testing – B4

공민정, 이규은, 김태형, 최지현

- 
- 1. Feedback**
 - 2. Spec Review**
 - 3. Category-Partition Testing**
 - 4. Pairwise Testing**
 - 5. Brute force Testing**

INDEX

불명확하거나 구체적이지 않은 표현

사용

Non-Functional Requirements

- Time keeping 시 표기할 LCD 패널은 7 segment가 아닌 일반 숫자 디스플레이로 표현한다.
- 인터페이스가 직관적이고 처음 사용해도 잘 쓸 수 있어야 한다.
- 시계 시스템은 확장과 유지보수가 용이해야 한다.
- 시계 시스템의 각 모듈은 높은 응집도와 낮은 결합도를 가져야 한다.
- 응원 메시지는 실제로 응원이 되는 메시지이어야 한다.



Non-Functional Requirements

- Time keeping 시 표기할 LCD 패널은 7 segment가 아닌 일반 숫자 디스플레이로 표현한다.
- 인터페이스가 직관적이고 5분 안에 사용법을 익힐 수 있어야 한다.
- 시계 시스템의 각 모듈은 높은 응집도와 낮은 결합도를 가져야 한다.
- 응원의 메시지는 실제로 응원이 되어 잘 수 없는 상황일 경우 30분 이상 업무에 집중할 수 있게 되어야 하고, 자야 하는 경우 5분 이내로 잘 수 있어야 한다.

불명확하거나 구체적이지 않은 표현 사용

• 6. Sleeping Time

- 사용자가 예상 기상 시간을 설정한다.
- Sleeping time 계산 시 최대 수면 시간을 사용자가 정할 수 있다.
- 조건에 맞는 가장 가까운 두 개의 최적 수면 시간을 보여준다.
- 예상 **최적 수면 시간**이 됐을 때의 Cheering message 수신 여부를 유저가 결정한다.



구체적인 최적 수면 시간 제시

- **최적 수면 시간은 (가장 가까운 미래의 기상 시각) - (최대 수면 시간) 이후이고, (가장 가까운 미래의 기상 시각) - 90분 * n (n > 0)을 만족하는 시각들의 집합이다.**
- 예상 최적 수면 시간이 됐을 때의 Cheering message 수신 여부를 유저가 결정한다.
- 버저를 한 번 (beep) 울림과 동시에 화면에 20초간 응원의 메시지를 띄운다. 띄워진 메시지는 20초 후 자동으로 사라진다.
- 알람(00초에 울림)과 겹치지 않도록 30초에 메시지를 띄운다.

01

Feedback - Spec Review

불명확하거나 구체적이지 않은 표현 사용

Use case	1. Let display time
Actors	User
Description	<ul style="list-style-type: none">- 화면에 현재 시각(연/월/일/요일/시/분/초)을 설정된 시간제에 따라 보여준다.- 12시간제이면 시 앞에 오전/오후가 표시되며, 24시제이면 별다른 표시가 없다.- 화면 왼쪽 하단에 현재 선택된 네 가지 function과 선택되지 않은 두 가지 function에 대한 아이콘이 나타난다.- 위의 아이콘들의 현재 활성화 여부는 종류가 다른 아이콘(I)으로 표시한다.- A 버튼을 눌렀을 때 2. Set time으로 이동한다.- B 버튼을 눌렀을 때 12시간제와 24시간제를 toggle할 수 있다.- C 버튼을 짧게 눌렀을 때 다음 function으로 이동한다.- C 버튼을 길게 눌렀을 때 display function list로 이동한다.



구체적인 button input 시간 제시

Use case	1. Let display time
Actors	User
Description	<ul style="list-style-type: none">- 화면에 현재 시각(연/월/일/요일/시/분/초)을 설정된 시간제에 따라 보여준다.- 12시간제이면 시 앞에 오전/오후가 표시되며, 24시제이면 별다른 표시가 없다.- 화면 왼쪽 하단에 현재 선택된 네 가지 function과 선택되지 않은 두 가지 function에 대한 아이콘이 나타난다.- 위의 아이콘들의 현재 활성화 여부는 종류가 다른 아이콘(I)으로 표시한다.- A 버튼을 눌렀을 때 2. Set time으로 이동한다.- B 버튼을 눌렀을 때 12시간제와 24시간제를 toggle할 수 있다.- C 버튼을 2초 미만으로 눌렀을 때 다음 function으로 이동한다.- C 버튼을 2초 이상 눌렀을 때 display function list로 이동한다.

...

불명확하거나 구체적이지 않은 표현 사용 Terminology

Term	Description	Remark
Activate	Toggle 기능을 켜다 켜다 할 때 '활성화'하는 의미로 사용하고 있다.	
active	Activate된 상태를 의미한다.	
inactive	Activate 되지 않은 상태를 의미한다.	
선택	6개의 function 중에 4개의 선택 할 때 '선택'의 의미로 사용하고 있다. 강의자료의 activate를 대체한다.	
시간제	12시간과 24시간으로 디스플레이 상에 표현하는 방식을 의미한다.	
순환	제한된 항목(ex. 일/월/화/수/목/금/토)을 처음부터 끝까지 순차적으로 반복하고, 끝까지 간 뒤에는 처음으로 돌아간다.	
선택자	순환 시에 선택된 항목을 가리킨다.	
State	Active/Inactive 혹은 Pause/Restart의 상태를 의미한다.	
Base case	Default mode를 의미하고, 주로 Display XXX 를 의미한다.	
최적 수면 시간	(가장 가까운 미래의 기상 시각) - (최대 수면 시간) 이후이고, (가장 가까운 미래의 기상 시각) - 90분 * n (n > 0)을 만족하는 시각들의 집합이다.	

=> 이전보다 구체적으로 작성

01

Feedback - Spec Review

자료의 누락 및 중복

Use case	5. Change timer state
Actor	User
Type	Evident
Pre-Requisites	Let display timer에서 사용자가 활성화/비활성화를 요청한다 (D버튼을 누른다).
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1 (A) Let display timer에서 사용자가 활성화/비활성화를 요청한다 (D버튼을 누른다). 2 (S) timer의 현재 상태(active/inactive)를 toggle 한다.
Alternative Courses of	N/A

Use case	5. Change timer state
Actor	User
Type	Evident
Pre-Requisites	Let display timer이다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1 (A) Let display timer에서 사용자가 활성화/비활성화를 요청한다 (D버튼을 누른다). 2 (S) timer의 현재 상태(active/inactive)를 toggle 한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	E2. timer의 현재 상태가 counting일 경우 아무 동작도 하지 않는다.

...

일관성 문제

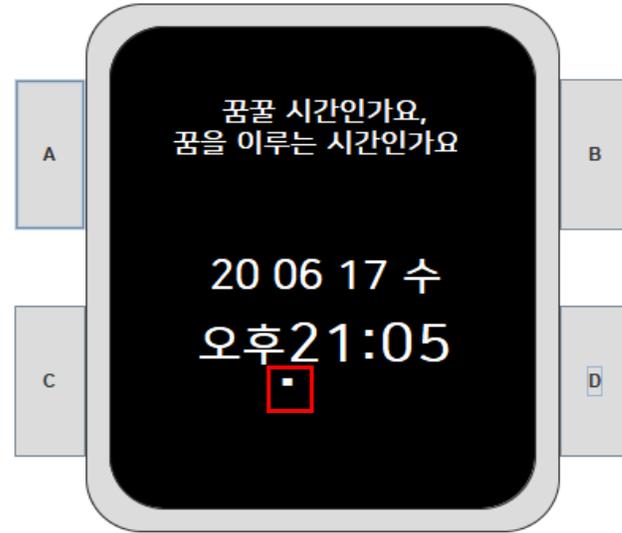
Back to base의 use case number 수정

Use case	2. Set time
Actors	User
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 설정 중인 현재 시각을 설정된 시간제에 따라 보여준다. - 시각(연/월/일/시/분/초)을 설정한다. - A 버튼을 눌렀을 때 display time으로 이동한다. - C 버튼을 눌렀을 때 연/월/일/시/분/초 순서로 변경할 수 있도록 하며, 선택자는 현재 변경 중인 대상을 가리킨다. - B 버튼을 눌렀을 때 현재 변경 중인 값을 증가한다. - D 버튼을 눌렀을 때 현재 변경 중인 값을 감소한다. - 아무런 버튼을 누르지 않고 5분이 흐른다면 29. Back to base를 실행한다.

...

Use case	30. Back to base
Actors	None
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 호출한 use case에서 편집하고 있던 값의 초기값을 저장하고 base case로 돌아간다.

2042. Define Reports & UI



03

Category-Partition Testing

Category

- Mode
- Actions
- Checks

Mode:

#Time: display time. set Time.	[property Time] [property SetTime]
#Timer: display timer. set timer.	[property Timer] [property SetTimer]
#Stopwatch: display stopwatch.	[property Stopwatch]
#Alarm: display alarm. set alarm.	[property Alarm] [property SetAlarm]
#Globaltime: globaltime.	[property Global]
#SleepingTime: display sleeping time. set wakeup time.	[property Sleeping] [property SetWakeup]

Actions:

```
#Time:
change time format.
goto next function.

#TimeSet:
set time.

#Timer:
active timer.
pause timer.
inactive timer.
goto next function.

#TimerSet:
set timer.
back to base.

#Stopwatch:
active stopwatch.
pause stopwatch.
reset stopwatch.
lap stopwatch.
goto next function.

#Alarm:
see next alarm.
enable alarm.
disable alarm.

#SetAlarm
set alarm.
back to base.

turn alarm on.
turn alarm off.

#Global:
change my time zone.
change global time zone.
goto next function.

#SleepingTime:
change cheering on.
change cheering off.
```

```
[if Time] [property FormatChange]
[if Time] [property Next]
```

```
[if SetTime]
```

```
[if Timer] [property TimerOn]
[if Timer] [property TimerOff]
[if Timer] [property TimerOff]
[if Timer] [property Next]
```

```
[if SetTimer]
[if SetTimer]
```

```
[if Stopwatch] [property activeStopwatch]
[if Stopwatch] [property pauseStopwatch]
[if Stopwatch] [property resetStopwatch]
[if Stopwatch]
[if Stopwatch] [property Next]
```

```
[if Alarm]
[if Alarm] [property AlarmOn]
[if Alarm] [property AlarmOff]
```

```
[if SetAlarm]
[if SetAlarm]
```

```
[if SetAlarm]
[if SetAlarm]
```

```
[if Global]
[if Global]
[if Global] [property Next]
```

```
[if Sleeping] [property CheeringOn]
[if Sleeping] [property CheeringOff]
```

Checks:

```
#Time:
check valid time.
check counting time.
check changing time unit.
```

```
[if Time && !Next]
[if Time && !Next]
[if Time && !Next && FormatChange]
```

```
#Timer:
ring beep.
stop beep.
check counting down.
check no counting down.
```

```
[if !SetTimer && TimerOn]
[if !SetTimer && TimerOn]
[if Timer && TimerOn && !Next] [property count]
[if Timer && TimerOff && !Next]
```

```
#TimerSet:
valid value change.
```

```
[if SetTimer || SetAlarm || SetTime]
```

```
#Alarm:
check valid alarm list.
valid beep.
stop beep.
show alarming.
```

```
[if Alarm && !Next]
[if !SetAlarm && AlarmOn]
[if AlarmOn]
[if AlarmOn]
```

```
#AlarmSet:
valid value change.
```

```
[if SetAlarm]
```

```
#SleepingTime:
show cheering message.
ring buzz.
turn off manually.
turn off automatically.
```

```
[if CheeringOn]
[if CheeringOn]
[if CheeringOn]
[if CheeringOn]
```

03

Category-Partition Testing

Test
Result

9 / 42
= 21.4%



39 / 42
= 92.8%

#	Key	Pass/Fail
1	1.1.1	Pass
2	1.1.3	Pass
3	1.1.12	Fail
4	1.2.12	Fail
5	2.3.12	Fail
6	3.4.5	Fail
7	3.4.6	Pass
8	3.4.7	Fail
9	3.4.12	Pass
10	3.5.12	Fail
11	3.6.12	Fail
12	3.7.12	Fail
13	4.8.8	Pass
14	4.8.12	Fail
15	4.9.12	Fail
16	5.10.12	Fail
17	5.11.12	Fail
18	5.12.12	Fail
19	5.13.12	Fail
20	5.14.12	Fail
21	6.15.12	Fail
22	6.16.9	Fail
23	6.16.10	Fail
24	6.16.11	Fail
25	6.16.12	Fail
26	6.17.12	Fail
27	7.18.12	Fail
28	7.18.13	Pass
29	7.19.12	Fail
30	7.19.13	Pass
31	8.20.12	Fail
32	8.20.18	Pass
33	8.21.12	Fail
34	8.21.18	Pass
35	8.22.12	Fail
36	9.23.12	Fail
37	9.23.14	Fail
38	9.23.15	Fail
39	9.23.16	Fail
40	9.23.17	Fail
41	9.24.12	Fail
42	10.25.12	Fail



#	Key	Pass/Fail
1	1.1.1	P
2	1.1.3	P
3	1.1.12	P
4	1.2.12	P
5	2.3.12	F
6	3.4.5	P
7	3.4.6	P
8	3.4.7	P
9	3.4.12	P
10	3.5.12	P
11	3.6.12	P
12	3.7.12	P
13	4.8.8	P
14	4.8.12	P
15	4.9.12	F
16	5.10.12	P
17	5.11.12	P
18	5.12.12	P
19	5.13.12	P
20	5.14.12	P
21	6.15.12	P
22	6.16.9	P
23	6.16.10	P
24	6.16.11	P
25	6.16.12	P
26	6.17.12	P
27	7.18.12	P
28	7.18.13	P
29	7.19.12	F
30	7.19.13	P
31	8.20.12	P
32	8.20.18	P
33	8.21.12	P
34	8.21.18	P
35	8.22.12	P
36	9.23.12	P
37	9.23.14	P
38	9.23.15	P
39	9.23.16	P
40	9.23.17	P
41	9.24.12	P
42	10.25.12	P

Pairwise Set

mode: time, timer, stopwatch, alarm, global time, sleep

running: stop, running

beep: stop, ringing

action: on, off, nextFunc, seeNext, pause, laptime, reset, setTime, changeMyTime, changeGlobalTime, cheeringMessage

```
IF [mode] = "time" THEN [action] IN {"nextFunc","setTime"};
```

```
IF [mode] = "timer" THEN [action] IN {"on", "off", "nextFunc","pause","reset","setTime"};
```

```
IF [mode] = "stopwatch" THEN [action] IN {"on", "off", "nextFunc","pause","laptime", "reset"};
```

```
IF [mode] = "alarm" THEN [action] IN {"on", "off", "nextFunc","seeNext", "pause","reset","setTime"};
```

```
IF [mode] = "global time" THEN [action] IN {"nextFunc", "changeMyTime", "changeGlobalTime"};
```

```
IF [mode] = "sleep" THEN [action] IN {"on", "off", "nextFunc", "cheeringMessage"};
```

04

Pairwise Testing

Test
Result

17 / 35
= 48.5%



35 / 35
= 100%

	mode	running	beep	action	Pass/Fail
1	time	stop	ringing	setTime	Fail
2	timer	stop	stop	nextFunc	Pass
3	time	running	stop	setTime	Pass
4	alarm	running	ringing	on	Fail
5	stopwatc	stop	stop	reset	Pass
6	global tim	running	ringing	nextFunc	Fail
7	global tim	stop	stop	changeG	Pass
8	time	running	stop	setTime	Pass
9	alarm	stop	stop	setTime	Pass
10	time	running	stop	nextFunc	Pass
11	timer	running	ringing	setTime	Fail
12	alarm	stop	stop	setTime	Pass
13	stopwatc	running	stop	off	Pass
14	alarm	stop	stop	seeNext	Pass
15	timer	running	ringing	pause	Fail
16	sleep	running	ringing	cheering	Fail
17	stopwatc	stop	ringing	on	Fail
18	timer	running	ringing	reset	Fail
19	timer	stop	stop	on	Pass
20	alarm	running	ringing	nextFunc	Fail
21	alarm	running	stop	seeNext	Pass
22	alarm	running	ringing	seeNext	Fail
23	global tim	running	ringing	changeM	Pass
24	stopwatc	running	stop	laptime	Pass
25	stopwatc	running	ringing	nextFunc	Fail
26	global tim	running	ringing	changeG	Fail
27	stopwatc	stop	ringing	pause	Fail
28	alarm	stop	stop	off	Pass
29	sleep	stop	stop	cheering	Fail
30	global tim	stop	stop	changeM	Pass
31	sleep	stop	stop	nextFunc	Pass
32	alarm	stop	ringing	seeNext	Fail
33	timer	running	ringing	off	Fail
34	stopwatc	stop	ringing	laptime	Fail
35	alarm	stop	ringing	reset	Fail



	mode	running	beep	action	Pass/Fail
1	time	stop	ringing	setTime	P
2	timer	stop	stop	nextFunc	P
3	time	running	stop	setTime	P
4	alarm	running	ringing	on	P
5	stopwatc	stop	stop	reset	P
6	global tim	running	ringing	nextFunc	P
7	global tim	stop	stop	changeG	P
8	time	running	stop	setTime	P
9	alarm	stop	stop	setTime	P
10	time	running	stop	nextFunc	P
11	timer	running	ringing	setTime	P
12	alarm	stop	stop	setTime	P
13	stopwatc	running	stop	off	P
14	alarm	stop	stop	seeNext	P
15	timer	running	ringing	pause	P
16	sleep	running	ringing	cheering	P
17	stopwatc	stop	ringing	on	P
18	timer	running	ringing	reset	P
19	timer	stop	stop	on	P
20	alarm	running	ringing	nextFunc	P
21	alarm	running	stop	seeNext	P
22	alarm	running	ringing	seeNext	P
23	global tim	running	ringing	changeM	P
24	stopwatc	running	stop	laptime	P
25	stopwatc	running	ringing	nextFunc	P
26	global tim	running	ringing	changeG	P
27	stopwatc	stop	ringing	pause	P
28	alarm	stop	stop	off	P
29	sleep	stop	stop	cheering	P
30	global tim	stop	stop	changeM	P
31	sleep	stop	stop	nextFunc	P
32	alarm	stop	ringing	seeNext	P
33	timer	running	ringing	off	P
34	stopwatc	stop	ringing	laptime	P
35	alarm	stop	ringing	reset	P

05

Brute force Testing

1st System Testing

Test	Num	Description	P/F
Time	1-1	시간이 정상적으로 흘러가는지 확인한다.	P
	1-2	윤년인 해의 날짜와 요일이 정확한지 확인한다.	P
	1-3	시간을 설정할 때 Overflow 가 발생하는지 확인한다.	P
	1-4	시간이 흘러갈 때 Overflow 가 발생하는지 확인한다.	F
	1-5	Spec 에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	F
Timer	2-1	Timer 가 inactive 일 때 Set timer 로 이동하는지 확인한다.	P
	2-2	시간을 설정할 때 Overflow 가 발생하는지 확인한다.	P
	2-3	설정된 시간에 buzz 하는지 확인한다.	F
	2-4	Timer 가 올리는 시간과 alarm 이 올리는 시간이 겹칠 때 결과를 확인한다.	F
	2-5	Spec 에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	F
Alarm	3-1	알람이 활성화될 때 화면의 on/off 가 올바르게 표시되는지 확인한다.	P



2nd System Testing

Test	Num	Description	P/F
Time	1_1	시간이 정상적으로 흘러가는지 확인한다.	P
	1_2	윤년인 해의 날짜와 요일이 정확한지 확인한다.	P
	1_3	시간을 설정할 때 Overflow가 발생하는지 확인한다.	P
	1_4	시간이 흘러갈 때 Overflow가 발생하는지 확인한다.	P
	1_5	SetTime에서 5분이 지나가면 display time으로 돌아가는지 확인한다.	F
	1_6	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	P
Timer	2_1	Timer가 inactive일 때 Set timer로 이동하는지 확인한다.	P
	2_2	시간을 설정할 때 Overflow 가 발생하는지 확인한다.	P
	2_3	설정된 시간에 buzz하는지 확인한다.	P
	2_4	SetTimer에서 5분이 지나가면 display timer로 돌아가는지 확인한다.	F
	2_5	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	P
Alarm	3_1	알람이 활성화될 때 화면의 on/off가 올바르게 표시되는지 확인한다.	F
	3_2	설정된 시간에 buzz하는지 확인한다.	P
	3_3	5초동안 Buzz하는지 확인한다.	P
	3_4	Set Alarm에서 5분이 지나면 display alarm으로 돌아가는지 확인한다.	F
	3_5	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	F
Stopwatch	4_1	Lap Time이 되는지 확인한다.	P
	4_2	Stopwatch를 실행하고 모드를 변경해도 값을 정상적으로 count하는지 확인한다.	P
	4_3	Set Stopwatch에서 5분이 지나면 display stopwatch로 돌아가는지 확인한다.	F
	4_4	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	P
GlobalTime	5_1	변화하는 시간대에 따라 도시가 바뀌는지 확인한다.	P
	5_2	변화하는 기준 시간대에 따라 다른 시간대의 값도 바뀌는지 확인한다.	P
	5_3	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	P
Sleeping	6_1	Cheering message가 정상적으로 출력되는지 확인한다.	P
	6_2	설정된 시간에 buzz하는지 확인한다.	P
	6_3	기상 시간과 최대 수면 시간에 따른 추천 수면 시각을 출력한다.	F
	6_4	Set WakeupTime에서 5분이 지나가면 display sleeping time으로 돌아가는지 확인한다.	F
	6_5	Spec에 맞게 화면이 나오는지 확인한다.	P

Failed
Case

Num	Description
1_5	<u>SetTime</u> 에서 input 없이 5분이 지나가도 display time으로 돌아가지 않는다.
2_4	<u>SetTimer</u> 에서 input 없이 5분이 지나가도 display time으로 돌아가지 않는다.
3_4	Set Alarm에서 input 없이 5분이 지나가도 display time으로 돌아가지 않는다.
3_1	알람이 active되어도 화면에 on이 표시되지 않는다.
3_4	Set Alarm에서 input 없이 5분이 지나가도 display time으로 돌아가지 않는다.
6_3	기상 시간과 최대 수면 시간에 따른 추천 수면 시각을 출력한다.
6_4	Set <u>WakeupTime</u> 에서 5분이 지나가면 display sleeping time으로 돌아가는지 확인한다.
7_1	입력 없이 5분이 지나면 원래 mode로 돌아가는지 확인한다.

$$10 / 23 \\ = 43.4\%$$

$$20 / 28 \\ = 71.4\%$$

감사합니다!