

2019 Software Modeling & Analysis
OOPT Stage 1000.
【 Plan and Elaboration 】

콜라보 시계

Team #1

201411273 박재범

201411275 박진호

201411311 장원영

201311313 정인원

Contents

1001. Define Draft Plan

1002. Create Preliminary Investigation Report

1003. Define Requirements

1004. Define Business Use Case

1005. Define Draft System Architecture

1006. Define System Test Case

1001. Define Draft Plan

1. Motivation

일상생활 속 수많은 선택의 순간들에 쉽사리 결정을 하지 못하고 망설이는 햄릿 증후군에 걸린 현대인들을 위한 시계

2. Objectives

우리가 늘 차고 다니는 손목시계에 범용성이 높은 난수 생성 기능과 360° 랜덤 방위 출력 기능을 탑재하여 선택이 필요할 때마다 상황에 맞게 단순한 조작만으로 결정을 도와줌으로써 고민하느라 받는 스트레스와 불필요한 시간 낭비를 줄이고자 한다.

3. Functional Requirements

- Time Keeping

사용자가 버튼을 조작해 시간을 설정할 수 있다.
초 단위의 시간, 날짜와 요일 정보 등을 출력한다.
테두리의 LCD에 시침과 남향의 위치를 출력한다.

- Timer

사용자가 버튼을 조작해 타이머 시간을 설정한다.
설정된 시간이 되면 버저가 울린다.
사용자가 버튼을 누르면 버저가 꺼진다.

- Stopwatch

사용자가 버튼을 조작해 스톱워치를 시작한다.
사용자가 버튼을 조작해 Lap, Split 데이터를 메모리에 저장한다.
사용자가 버튼을 조작해 스톱워치를 일시 정지한다.
사용자가 버튼을 조작해 Lap, Split 데이터를 확인한다.
사용자가 버튼을 조작해 스톱워치를 초기화한다.

- Alarm
 - 사용자가 버튼을 조작해 **알람을 설정**한다.
 - 알람은 10개까지 등록 및 삭제 가능하며, 기능을 완전히 껐다 켜도 설정된 알람 데이터가 남아있다.
 - 설정된 시간이 되면 **버저가 울린다**.
 - 사용자가 버튼을 누르면 **버저가 꺼진다**.
 - 사용자가 버튼을 조작해 **Snooze(5분) 기능을 켤 수 있다**.
- Random Number Generator
 - 사용자가 버튼을 조작해 **난수 범위를 설정**한다.
 - 사용자가 버튼을 조작하면 **난수를 생성해 출력**한다.
- Random Direction Generator
 - 사용자가 버튼을 조작하면 **임의의 방향을 생성해 출력**한다.
 - 생성 가능한 방향은 총 60개이다(1 칸에 6°).

4. Non-Functional Requirements

- 간편하게 조작할 수 있어야 한다.
- 디자인이 직관적이어야 한다.
- 제한된 LCD를 최대한 활용해야 한다

5. Resource

- Human Resource: 4 / Project Duration: 12 weeks
- Human Effort: 12 M/M(Man Month)
- Cost: ₩12,000,000(₩50,000/day * 4 men * 5 days * 12 weeks)

1002. Create Preliminary Investigation Report

1. Alternative Solutions

- 직접 주사위나 동전, 돌림판 등을 들고 다닌다.
- 유사한 기능의 스마트폰 APP을 다운 받는다.
- 타 업체에게 외주를 맡긴다.

2. Project's Justification(Business Needs)

- Cost : 개발 전문 업체 외주보다 저렴함
- Duration : 12주
- Risk : 객체지향 개발 경험 부족, JAVA 언어의 이해도 부족, 팀원간의 불화, 게임 중독, 잦은 음주, 시험 공부, 타 과목 과제
- Effect : 개발 비용 절약, 주사위나 돌림판을 휴대하지 않아도 되어 간편함, 바이러스 감염 위험이나 귀찮은 광고가 있는 APP을 설치할 필요가 없음

3. Risk Management

Risk	Probability	Significance	Weight
개발경험 부족	5	5	25
JAVA 미숙	4	5	20
팀원과의 불화	1	4	4
게임 중독	2	4	8
잦은 음주	2	4	8
시험 공부	4	5	20
타 과목 과제	3	5	15

4. Risk Reduction Plan

Risk	Reduction Plan
개발경험 부족	Codeforce로 알고리즘 및 문제해결능력 숙달
JAVA 미숙	관련 서적 참고 및 연습
팀원과의 불화	매일 단톡방에서 1일 5칭찬 실천하기
게임 중독	게임 삭제
잡은 음주	술 마시면 벌금 200만원
시험 공부	벼락치기 하지 말고 미리 하기
타 과목 과제	벼락치기 하지 말고 미리 하기

5. Market Analysis

- 선택과 책임에 대한 부담이 늘어나는 시대에 '골라보 시계'의 수요가 높다는 것을 길거리 설문조사를 통해 확인하였다.
- 기존 시장에 존재하지 않는 제품으로 독보적이다.

6. Other Managerial Issues

- 골라보 시계에 맞는 새로운 LCD 기판 개발

1003. Define Requirements

1. Functional Requirements

Function	Description
Set Time	사용자가 시간 및 날짜를 설정한다.
Display Time	시간, 날짜, 요일, Southfinder를 표시한다.
Set Timer	사용자가 타이머를 설정한다.
Beep Timer Buzzer	타이머의 버저가 울린 뒤 타이머를 초기화한다.
Stop Timer Buzzer	타이머의 버저를 즉시 멈추고 타이머를 초기화한다.
Start Stopwatch	스톱워치를 시작한다.
Store Lap & Split	사용자가 Lap & Split 데이터를 저장한다.
Pause Stopwatch	스톱워치를 일시정지한다.
Check Lap & Split	사용자가 Lap & Split 데이터를 확인한다.
Reset Stopwatch	스톱워치를 초기화한다.
Set Alarm	사용자가 알람을 설정한다.
Beep Alarm Buzzer	알람의 버저가 울린다.
Stop Alarm Buzzer	알람의 버저를 멈춘다.
Set Snooze	사용자가 5분의 Snooze 기능을 켜다.
Set Scope	사용자가 난수의 범위를 설정한다.
Generate Random Number	난수를 생성하여 출력한다.
Generate Random Direction	임의의 방향을 생성하여 출력한다.

Ref.	Function	Category
R1.1	Set Time	Evident
R1.2	Display Time	Hidden
R2.1	Set Timer	Evident
R2.2	Beep Timer Buzzer	Hidden
R2.3	Stop Timer Buzzer	Evident
R3.1	Start Stopwatch	Evident
R3.2	Store Lap & Split	Evident
R3.3	Pause Stopwatch	Evident
R3.4	Check Lap & Split	Evident
R3.5	Reset Stopwatch	Evident
R4.1	Set Alarm	Evident
R4.2	Beep Alarm Buzzer	Hidden
R4.3	Stop Alarm Buzzer	Evident
R4.4	Set Snooze	Evident
R5.1	Set Scope	Evident
R5.2	Generate Random Number	Evident
R6.1	Generate Random Direction	Evident

2. Performance Requirements

1. 현재 시각을 Seed로 하되 Randomness가 높은 난수를 생성해야 한다.
2. 버튼 입력에 대한 피드백이 빨라야 한다.
3. 조작이 간편해야 한다.

3. Operating Environments

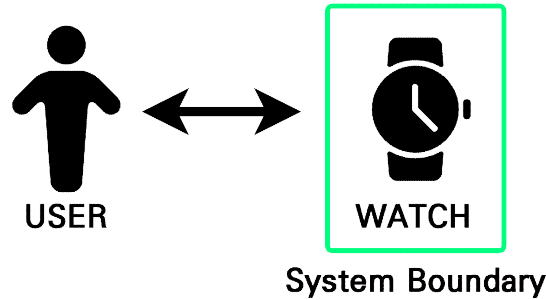
- OS: Windows 10 x64

4. Development Environments

OS	Windows 10 x64
IDE	Eclipse Oxygen.2 Release (4.7.2)
PL	JAVA

1004. Define Business Use Case

1. Define System Boundary



2. Identify Actors

- 4개의 버튼을 매개로 시계와 상호작용하는 개인 사용자

3. Use Cases by Actor Based



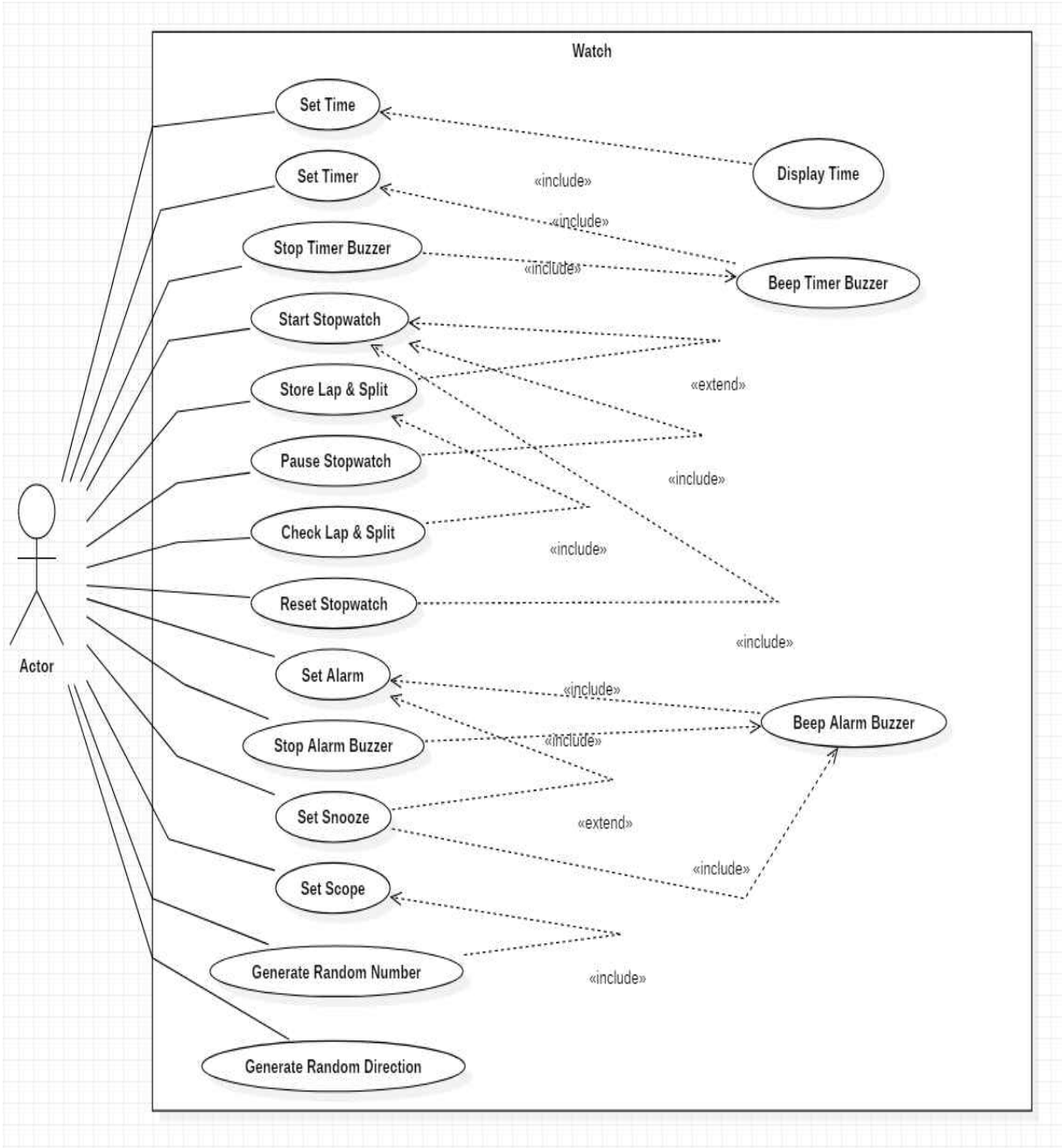
4. Use Cases by Event Based



5. Allocate System Functions Into Related Use Cases And Categorize

Ref.	Function	Use Case Number & Name	Category
R1.1	Set Time	1. Set Time	Evident
R1.2	Display Time	2. Display Time	Hidden
R2.1	Set Timer	3. Set Timer	Evident
R2.2	Beep Timer Buzzer	4. Beep Timer Buzzer	Hidden
R2.3	Stop Timer Buzzer	5. Stop Timer Buzzer	Evident
R3.1	Start Stopwatch	6. Start Stopwatch	Evident
R3.2	Store Lap & Split	7. Store Lap & Split	Evident
R3.3	Pause Stopwatch	8. Pause Stopwatch	Evident
R3.4	Check Lap & Split	9. Check Lap & Split	Evident
R3.5	Reset Stopwatch	10. Reset Stopwatch	Evident
R4.1	Set Alarm	11. Set Alarm	Evident
R4.2	Beep Alarm Buzzer	12. Beep Alarm Buzzer	Hidden
R4.3	Stop Alarm Buzzer	13. Stop Alarm Buzzer	Evident
R4.4	Set Snooze	14. Set Snooze	Evident
R5.1	Set Scope	15. Set Scope	Evident
R5.2	Generate Random Number	16. Generate Random Number	Evident
R6.1	Generate Random Direction	17. Generate Random Direction	Evident

6. Use Case Diagram



7. Describe Use Cases

Use Case	1. Set Time
Actor	User
Description	<p>사용자가 버튼을 조작해 날짜, 요일, 시간, 12/24h 포맷을 설정한다.</p> <p>Time Keeping 기능을 선택한 상태에서 사용자가 Function(이하 Funct) 버튼을 2초간 누르면 시간을 설정할 수 있는 기능이 작동된다.</p> <p>사용자는 분(1의자리), 분(10의자리), 시(1의자리), 시(10의자리), 일(1의자리), 일(10의자리), 월, 요일, 12/24h 포맷(On/Off) 순서대로 각각을 설정하게 되며 현재 설정 중인 부분은 점멸한다.</p> <p>설정 시 Start 버튼이 +, Reset 버튼이 -의 기능을 하고 Funct 버튼을 눌러 다음 설정으로 넘어갈 수 있다.</p> <p>마지막 설정에서 Funct 버튼을 누르면 설정이 적용되며 다시 시간 표시 화면으로 넘어간다.</p>

Use Case	2. Display Time
Actor	System
Description	<p>LCD에 날짜, 요일, 시간, 알람 켜짐 여부, Southfinder를 표시한다.</p> <p>(*Southfinder: 테두리에 있는 60개의 LCD 점들을 이용해 1)시침, 2)남향의 위치를 표시해준다. 12h 포맷을 선택했을 경우 AM/PM 인디케이터의 역할을 겸하며, 해당 LCD 점들은 Random Direction Generator에서도 사용된다. '시침'은 12분마다 시계방향으로 한 칸씩 이동하며, '남향'은 12시와 '시침'의 중간 지점에 표시된다. 만약 사이의 점 개수가 짝수이면 중간 지점의 양 쪽에 두 개의 점을 표시한다)</p>

Use Case	3. Set Timer
Actor	User
Description	<p>사용자가 버튼을 조작해 타이머의 시간을 설정한다.</p> <p>Timer 기능을 선택하면 초(1의자리), 초(10의자리), 분(1의자리), 분(10의자리), 시(1의자리), 시(10의자리) 순서대로 타이머를 설정하게 된다.</p> <p>설정 시 Start 버튼이 +, Reset 버튼이 -의 기능을 하고 Funct 버튼을 눌러 다음 설정으로 넘어갈 수 있다.</p> <p>설정 중 언제든지 Start 버튼을 누르면 설정한 시간부터 타이머가 작동되며, Reset 버튼을 누르면 타이머 시간이 0으로 초기화되고 다시 처음부터 설정할 수 있다.</p>

Use Case	4. Beep Timer Buzzer
Actor	System
Description	타이머가 0이 되면 5초 동안 버저를 울린 뒤 타이머를 초기화한다.

Use Case	5. Stop Timer Buzzer
Actor	User
Description	Beep Timer Buzzer가 작동중일 때 사용자가 Mode를 제외한 아무 버튼을 누르면 즉시 버저를 멈추고 타이머를 초기화한다.

Use Case	6. Start Stopwatch
Actor	User
Description	사용자가 Stopwatch 기능을 선택한 상태에서 Start 버튼을 누르면 스톱워치를 시작한다.

Use Case	7. Store Lap & Split
Actor	User
Description	사용자가 버튼을 누르면 메모리에 Lap, Split 시간을 저장한다. 데이터는 최대 30개 까지 저장할 수 있다. 스톱워치가 시작된 상태에서 사용자가 Funct 버튼을 누르면 Lap Time과 Split Time을 메모리에 순차적으로 저장한다.

Use Case	8. Pause Stopwatch
Actor	User
Description	스톱워치가 시작된 상태에서 사용자가 Start 버튼을 누르면 스톱워치를 일시 정지한다.

Use Case	9. Check Lap & Split
Actor	User
Description	<p>사용자가 버튼을 조작해 Lap, Split 시간을 확인한다. 인디케이터를 통해 몇 번째 데이터인지 알 수 있으며 Lap과 Split Time 각각을 순차적으로 확인할 수 있다.</p> <p>스톱워치를 일시정지한 상태에서 Funct 버튼을 2초간 누르면 메모리에 저장된 Lap Time과 Split Time을 확인할 수 있다.</p> <p>일(날짜)을 표시하는 부분에 현재 열람중인 Lap & Split의 번호를 표시하며 Start 버튼이 +(다음), Reset 버튼이 -(이전)의 기능을 하고 1번 Lap -> 1번 Split -> 2번 Lap -> 2번 Split -> ...의 순서로 저장된 시간을 표시한다. 마지막 데이터 이후에는 다시 1번부터 반복된다.</p> <p>언제든지 Funct 버튼을 누르면 스톱워치 화면으로 돌아간다.</p>

Use Case	10. Reset Stopwatch
Actor	User
Description	스톱워치를 일시정지한 상태에서 사용자가 Reset 버튼을 누르면 스톱워치가 초기화된다. 이 때 저장중인 Lap & Split 메모리도 함께 초기화된다.

Use Case	11. Set Alarm
Actor	User
Description	<p>사용자가 버튼을 조작해 알람을 설정한다.</p> <p>요일과 시간을 최대 10개 까지 메모리에 저장할 수 있으며 열람, 삭제, 추가가 가능하고 알람 기능을 껐다 켜도 메모리는 초기화되지 않는다.</p> <p>Alarm 기능을 선택하면 현재 저장된 알람 리스트를 열람할 수 있다.</p> <p>Start 버튼이 +(다음), Reset 버튼이 -(이전)의 기능을 하며, 일(날짜)을 표시하는 부분에 알람의 번호를 시간(24h 포맷)과 함께 표시한다. 또한 테두리의 LCD 중 12시부터 7개의 점들이 순서대로 월화수목금토일에 대한 알람 수행 여부를 나타내며, 6시의 점이 알람의 ON/OFF 여부를 나타낸다.</p> <p>원하는 알람을 선택한 상태에서 Funct 버튼을 2초간 누르면 해당 알람의 세부설정 기능으로 넘어간다.</p>

Description	<p>세부설정 기능이 켜진 상태에서 사용자는 알람 ON/OFF, 분(1의자리), 분(10의자리), 시(1의자리), 시(10의자리), 요일(월화수목금토일) 순서대로 각각을 설정하게 되며 현재 설정 중인 부분은 점멸한다.</p> <p>설정 시 Start 버튼이 +(ON), Reset 버튼이 -(OFF)의 기능을 하고 Funct 버튼을 눌러 다음 설정으로 넘어갈 수 있다.</p> <p>설정 중 언제든지 Funct 버튼을 2초간 누르면 설정이 저장되고 알람 리스트로 돌아가며 Reset 버튼을 2초간 누르면 해당 알람이 삭제된다.</p> <p>만약 Alarm 기능 진입 시 알람 리스트가 비어있다면 자동으로 세부설정 화면으로 넘어간다.</p>
-------------	---

Use Case	12. Beep Alarm Buzzer
Actor	System
Description	설정된 알람 시간이 되면 1분 동안 버저를 울린다.

Use Case	13. Stop Alarm Buzzer
Actor	User
Description	Beep Alarm Buzzer가 작동중일 때 사용자가 Start 또는 Reset 버튼을 누르면 즉시 버저를 멈춘다.

Use Case	14. Set Snooze
Actor	User
Description	Beep Alarm Buzzer가 작동중일 때 사용자가 Mode 또는 Funct 버튼을 누르면 즉시 버저를 멈춘다.

Use Case	15. Set Scope
Actor	User
Description	<p>사용자가 버튼을 조작해 0부터 시작하는 난수의 최대 범위를 지정한다. 범위는 최소 1부터 999,999까지 설정 가능하다.</p> <p>Random Number Generator 기능을 선택하면 1의 자리부터 100000의 자리 순서대로 각각을 설정하게 되며 현재 설정 중인 부분은 점멸한다.</p> <p>설정 시 Start 버튼이 +(ON), Reset 버튼이 -(OFF)의 기능을 하고 Funct 버튼을 눌러 다음 설정으로 넘어갈 수 있다.</p>

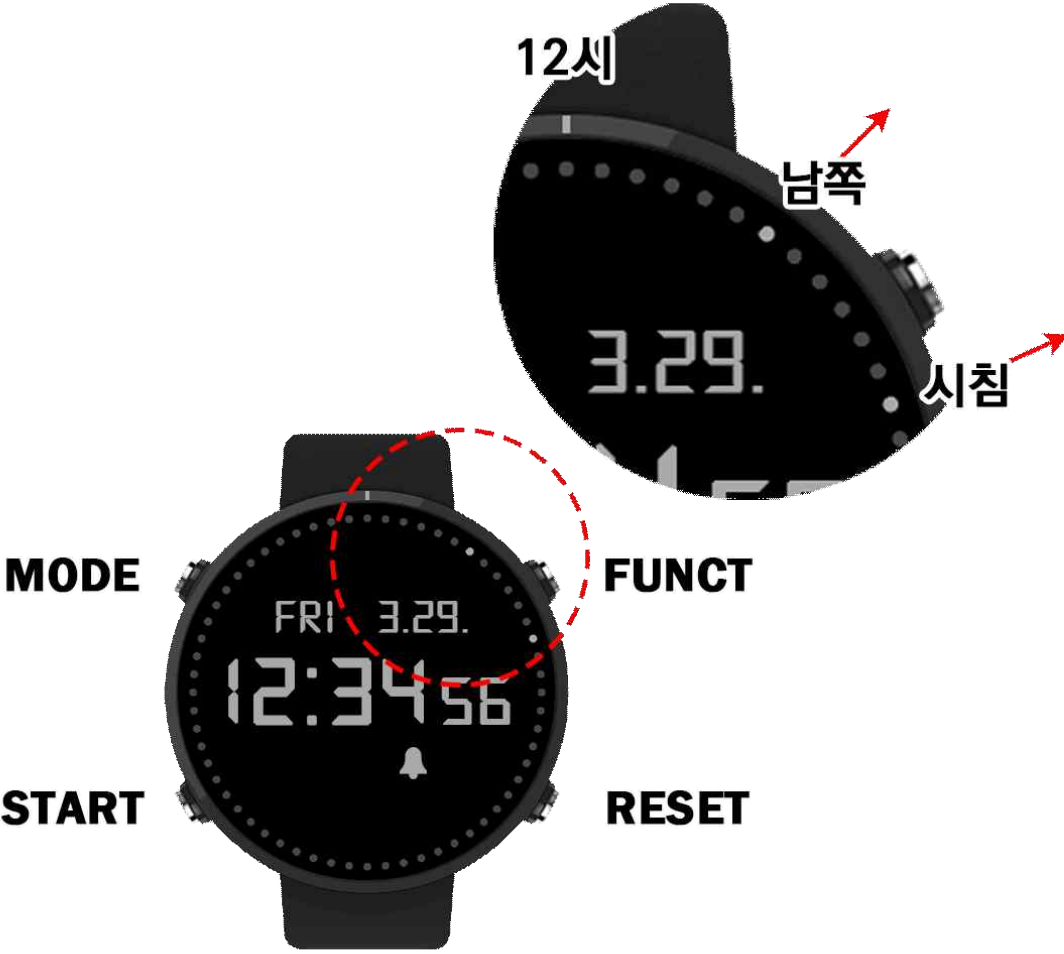
Use Case	16. Generate Random Number
Actor	User
Description	Set Scope가 작동중일 때 Start 버튼을 누르면 현재 시각을 Seed로 하는 난수 생성 알고리즘을 통해 사용자가 설정한 범위 내에서 임의의 수 생성해 출력한다. 결과가 나온 상태에서 Reset 버튼을 누르면 다시 초기화된 Set Scope로 돌아간다.

Use Case	17. Generate Random Direction
Actor	User
Description	Random Direction Generator 기능을 선택한 상태로 사용자가 Start 버튼을 누르면 현재 시각을 Seed로 하는 난수 생성 알고리즘을 통해 1~60 범위의 임의의 수를 생성하고 해당 위치에 맞게 테두리 LCD에 결과를 출력한다.

8. Rank Use Cases

Use Case Number & Name	Rank
1. Set Time	High
2. Display Time	High
3. Set Timer	High
4. Beep Timer Buzzer	High
5. Stop Timer Buzzer	High
6. Start Stopwatch	High
7. Store Lap & Split	High
8. Pause Stopwatch	High
9. Check Lap & Split	High
10. Reset Stopwatch	High
11. Set Alarm	High
12. Beep Alarm Buzzer	High
13. Stop Alarm Buzzer	High
14. Set Snooze	High
15. Set Scope	High
16. Generate Random Number	High
17. Generate Random Direction	High

1005. Define Draft System Architecture



1006. Define System Test Case

1. Identify Requirement And Use Cases

Ref.	Function	Use Case Number & Name
R1.1	Set Time	1. Set Time
R1.2	Display Time	2. Display Time
R2.1	Set Timer	3. Set Timer
R2.2	Beep Timer Buzzer	4. Beep Timer Buzzer
R2.3	Stop Timer Buzzer	5. Stop Timer Buzzer
R3.1	Start Stopwatch	6. Start Stopwatch
R3.2	Store Lap & Split	7. Store Lap & Split
R3.3	Pause Stopwatch	8. Pause Stopwatch
R3.4	Check Lap & Split	9. Check Lap & Split
R3.5	Reset Stopwatch	10. Reset Stopwatch
R4.1	Set Alarm	11. Set Alarm
R4.2	Beep Alarm Buzzer	12. Beep Alarm Buzzer
R4.3	Stop Alarm Buzzer	13. Stop Alarm Buzzer
R4.4	Set Snooze	14. Set Snooze
R5.1	Set Scope	15. Set Scope
R5.2	Generate Random Number	16. Generate Random Number
R6.1	Generate Random Direction	17. Generate Random Direction

2. Define System Test Plan And Mapping With System Function

Test #	Test 항목	Description	Use Case	Sys. Func.
1	시간 설정 시험	- User에게 시간을 입력 받는 기능 Test - 입력 후 저장되었는지 Test	1. Set Time	R1.1
2	시간 출력 시험	- 저장되어 있는 시간이 LCD에 출력되는지 Test - Southfinder가 정확한 방향을 가리키고 있는지 Test	2. Display Time	R1.2
3	타이머 설정 시험	- User에게 Timer 설정을 입력 받는 기능 Test - 입력 후 저장되었는지 Test	3. Set Timer	R2.1
4	타이머 버저 시험	- Timer가 0이되면 5초동안 버저를 울리는지 Test	4. Beep Timer Buzzer	R2.2
5	타이머 버저 중지 시험	- Timer의 버저가 울릴 때 User가 버튼을 누르면 버저가 정지하는지 Test - Timer가 초기화 되는지 Test	5. Stop Timer Buzzer	R2.3

6	스톱워치 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User에게 Stopwatch 설정을 입력 받는 기능 Test - 입력 후 성공적으로 저장되었는지 Test 	6. Start Stopwatch	R3.1
7	랩, 스플릿 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User가 버튼을 누를 때 마다 Lap, Split이 저장되는지 Test - 최대 30개까지 저장이 되는지 Test - 30개가 넘어가면 저장이 안되는지 Test 	7. Store Lap & Split	R3.2
8	스톱워치 중지 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User에게 스톱워치 일시정지를 입력받는 기능 Test 	8. Pause Stopwatch	R3.3
9	랩, 스플릿 확인 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User에게 버튼을 입력받아 저장된 Lap, Split이 출력되는지 Test - 제일 마지막 Lap, Split이 출력된 후 다시 맨 처음 Lap, Split이 출력되는지 Test 	9. Check Lap & Split	R3.4
10	스톱워치 초기화 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User에게 버튼을 입력받아 실행중인 스톱워치가 초기화 되는지 Test - 저장되어있던 Lap, Split이 삭제되는지 Test 	10. Reset Stopwatch	R3.5
11	알람 설정 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User에게 버튼을 입력받아 알람이 저장되는지 Test - 최대 10까지 저장이 되며 10개가 넘어가면 저장이 안되는지 Test - 설정한 알람이 삭제 되는지 Test - 알람 기능을 껐다 켤 시 알람 정보가 삭제되지 않는지 Test 	11. Set Alarm	R4.1
12	알람 버저 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 알람에 저장된 시간이 되면 버저가 1분 동안 울리는지 Test 	12. Beep Alarm Buzzer	R4.2
13	알람 버저 중지 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 알람 버저가 울릴 때 User가 중지 버튼을 입력 시 버저가 중지되는지 Test 	13. Stop Alarm Buzzer	R4.3
14	스누즈 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 알람 버저가 울릴 때 User가 Snooze 버튼을 입력 시 5분 후 다시 버저가 울리는지 Test 	14. Set Snooze	R4.4
15	범위 조절 시험	<ul style="list-style-type: none"> - User의 버튼 입력에 따라 1~999,999가 입력 되는지 Test 	15. Set Scope	R5.1
16	난수 생성 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 시각을 Seed로 하여 완전히 Random한 1~999,999 사이의 난수가 생성되는지 Test - 생성된 난수가 화면에 출력되는지 Test 	16. Generate Random Number	R5.2
17	임의 방향 생성 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 시각을 Seed로 하여 완전히 Random한 1~60 사이의 난수가 생성되는지 Test - 생성된 난수에 해당하는 LCD가 출력되는지 Test 	17. Generate Random Direction	R6.1