



# 골라보시게

## OOPT STAGE 2030

### Team #1

201411273 박재범  
201411275 박진호  
201411311 장원영  
201311313 정인원

# Contents

- 01** Define Essential Use Cases
- 02** Define Domain Model
- 03** Refine Glossary
- 04** Define System Sequence Diagrams
- 05** Define Operation Contracts
- 06** Define State Diagrams
- 07** Refine System Test Case
- 08** Analyze(2030) Traceability Analysis

**1**

**Define Essential Use Cases**

# 1. Define Essential Use Cases

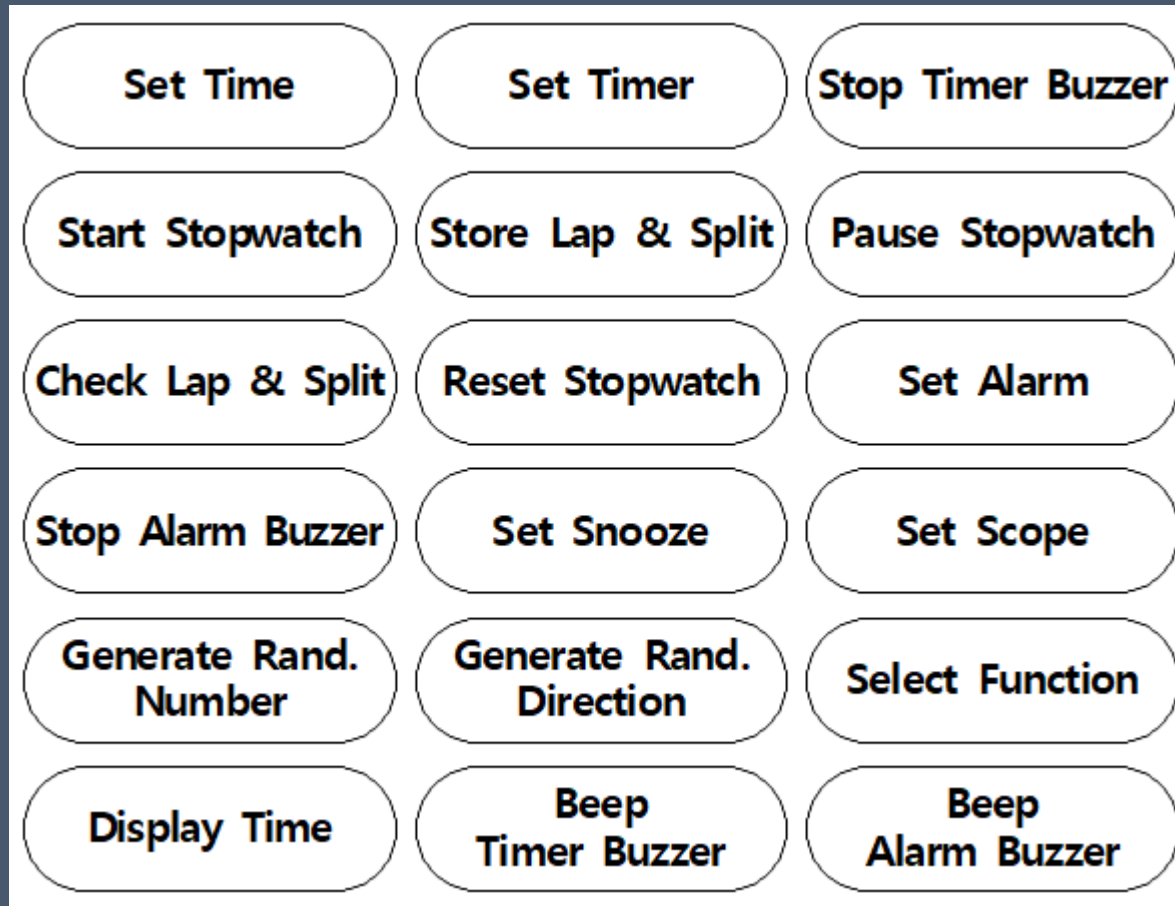
<b>Use Case</b>	Set Time
<b>Actor</b>	User
<b>Purpose</b>	시간을 설정한다.
<b>Overview</b>	User가 funct, start, stop 키를 이용해 시간을 맞춘다.
<b>Type</b>	Evident
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirements ; R.1.1, R.1.2
<b>Pre-Requisites</b>	Mode가 Time-Keeping인 상태여야 한다.
<b>Typical Courses Of Events</b>	<p>(A) : Actor, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) : funct버튼을 2초간 누른다.</li> <li>(S) : am, pm 표시부분을 깜빡인다.</li> <li>(A) : start버튼을 눌러 am, pm, 24hour 포맷을 설정한다. 원하는 포맷을 설정 후 funct버튼을 누른다.</li> <li>(S) : 시간 설정모드로 넘어간다. 설정할 구간을 깜빡인다.</li> <li>(A) : start(+)버튼과 reset(-)버튼을 이용해서 시간을 설정한다. 구간 설정 후 funct버튼을 눌러 다음 구간으로 넘어간다. -&gt;분(1), 분(10), 시(1), 시(10), 일(1), 일(10), 월, 요일 순으로 설정을 할 수 있다.</li> <li>(S) : 다음으로 설정할 구간의 숫자를 깜빡인다.</li> <li>(A) : 마지막 설정을 마치고 funct버튼을 누른다.</li> <li>(S) : 설정 값을 저장하고 저장된 시간을 표시한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses Of Events</b>	N/A
<b>Exceptional Courses Of Events</b>	<p>E6. 12시간 포맷일 경우 12시를 넘길 수 없음</p> <p>E8. 언제든지 funct버튼을 2초간 누르면 그때까지 설정한 값을 저장한다.</p>

**2**

**Define Domain Model**

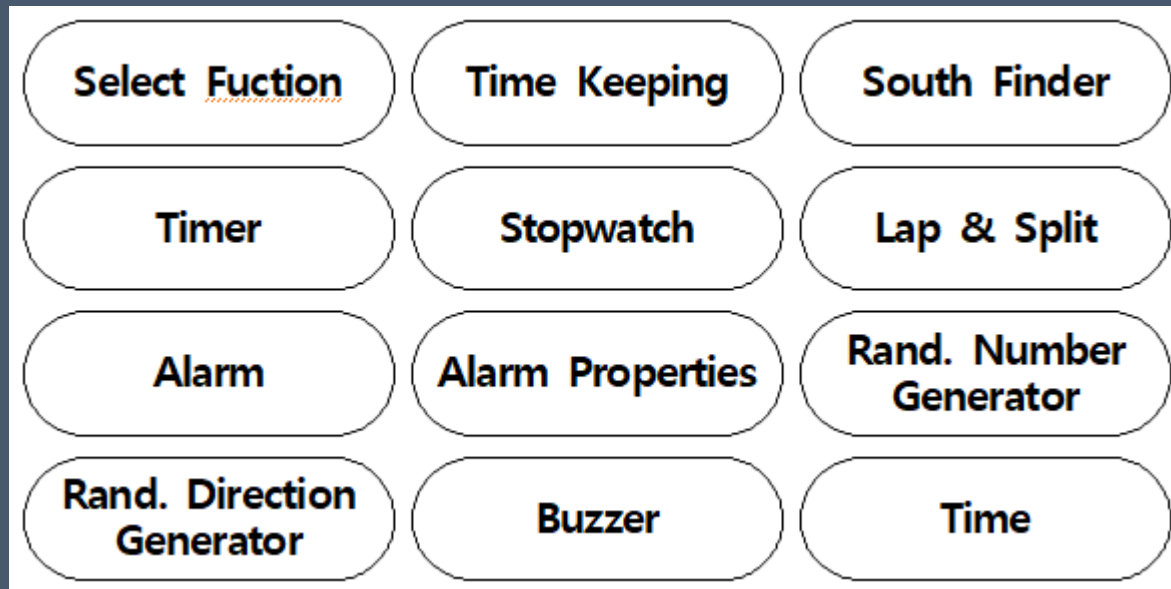
## 2. Define Domain Model

### Concepts from Use Cases



## 2. Define Domain Model

→ Assign Class Name



## 2. Define Domain Model

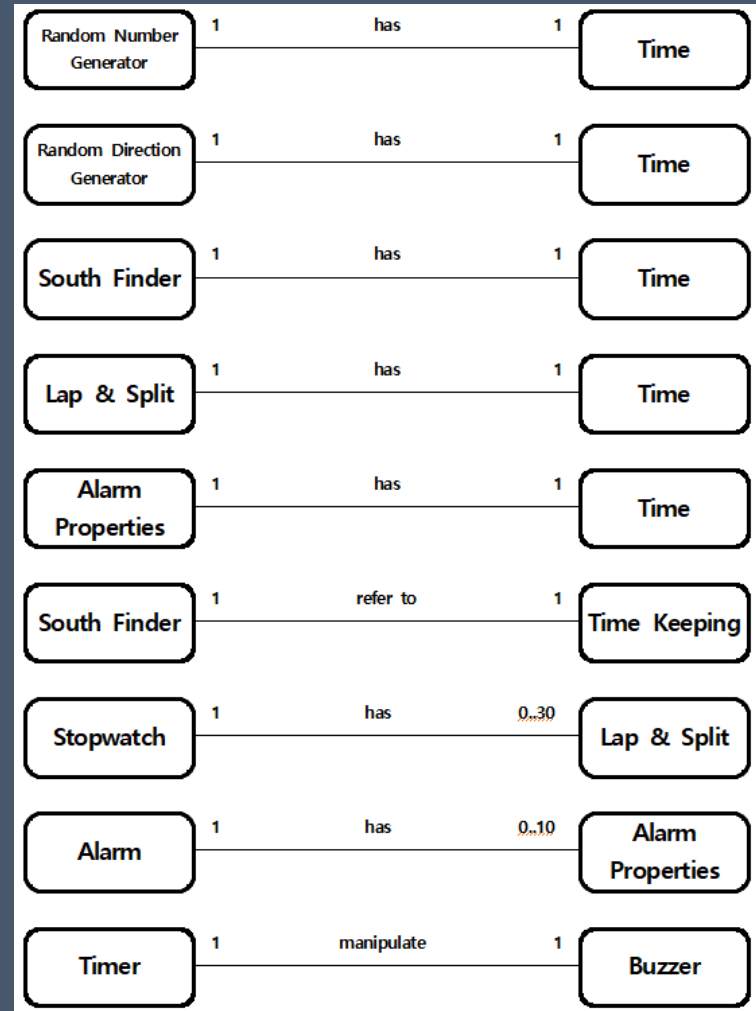
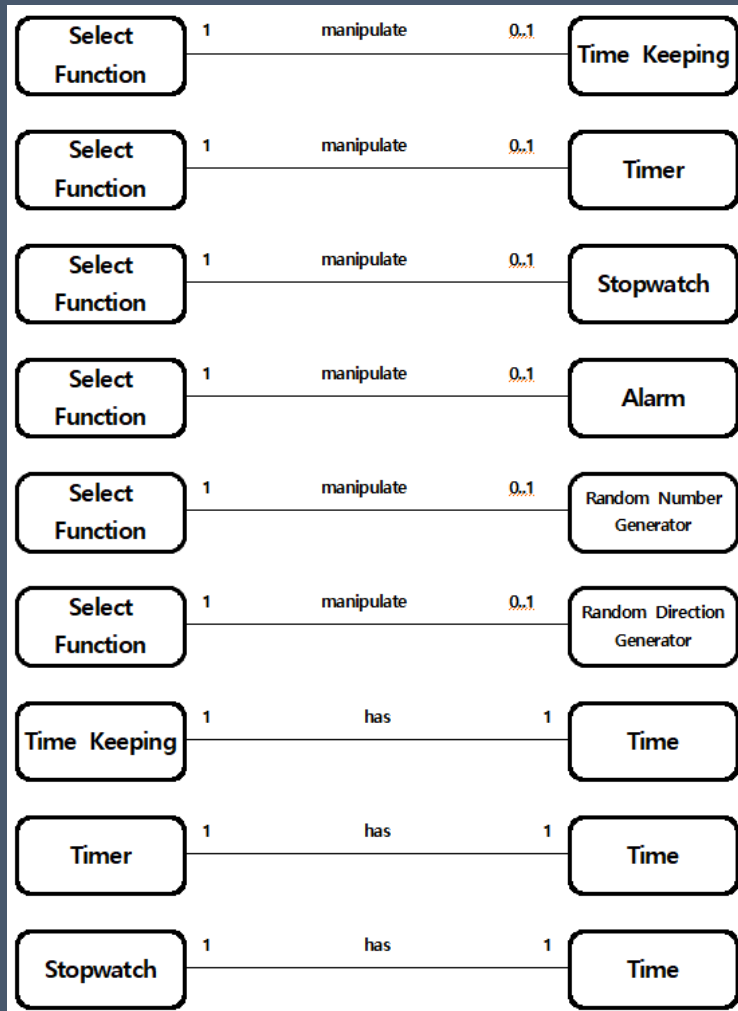
### Identify Associations

Association Category	Associations
A manipulate B	Select Function – Time Keeping Select Function – Timer Select Function – Stopwatch Select Function – Alarm Select Function – Random Number Generator Select Function – Random Direction Generator Timer – Buzzer Alarm – Buzzer
A refer to B	Time Keeping – South Finder
A has B	Time Keeping – Time South Finder – Time Stopwatch – Lap & Split Lap & Split – Time Timer – Time Alarm – Alarm Properties Alarm Properties – Time Random Number Generator – Time Random Direction Generator – Time



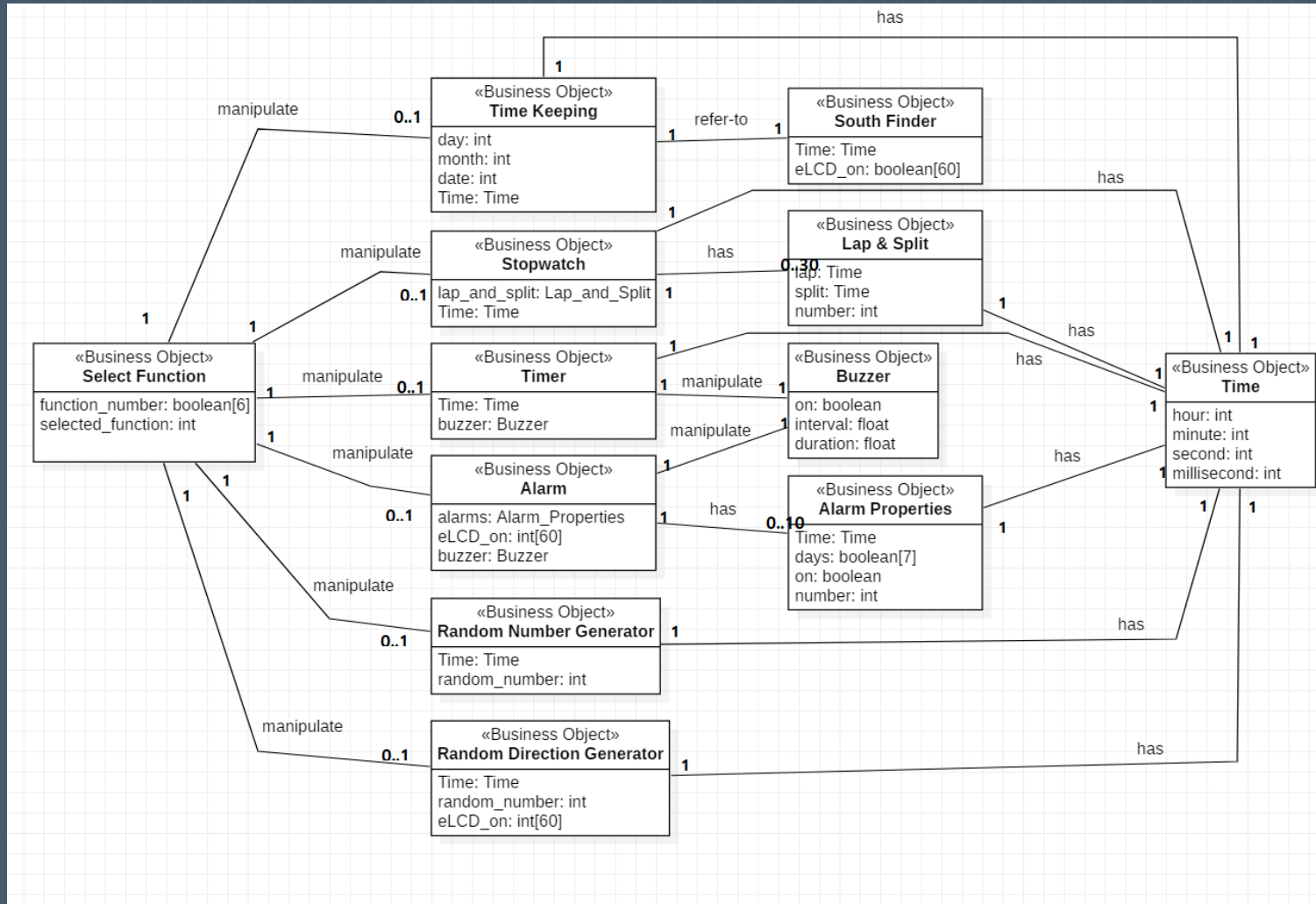
## 2. Define Domain Model

### Role and Multiplicity



# 2. Define Domain Model

## Conceptual Class Diagram



**3**

## **Refine Glossary**

# 3. Refine Glossary

Glossary	Description
function_number: boolean[6]	function_number[0]~[5] 순서로 Time Keeping, Timer, Stopwatch, Alarm, Random Number Generator, Random Direction Generator 의 On/Off 여부를 의미하는 배열(1 is On).
selected_function: int	현재 사용중인 Function의 번호(0~5)를 의미하는 변수.
day: int	1(일요일)~7(월요일)의 값을 가지는 요일을 의미하는 변수.
month: int	1~12의 값을 가지는 월을 의미하는 변수.
date: int	1~31의 값을 가지는 일을 의미하는 변수.
Time: Time	시, 분, 초, 밀리초의 값을 저장할 수 있는 구조체(Class). Class에 따라 적절하게 사용된다.
eLCD_on: boolean[60]	테두리에 있는 60개 LCD의 On/Off 여부를 의미하는 배열. Class에 따라 적절하게 사용된다.
buzzer: Buzzer	버저의 On/Off 여부, 간격, 지속시간을 의미하는 구조체(Class). Class에 따라 적절하게 사용된다.
lap_and_split: Lap_And_Split	스톱워치의 Lap & Split을 저장하기 위한 구조체(Class).
lap: Time	Lap 시간을 저장하기 위한 구조체(Class).
split: Time	split 시간을 저장하기 위한 구조체(Class).
number: int //L&S	Lap & Split의 번호를 의미하는 변수.
alarms: Alarm_Properties	알람의 세부 속성들을 저장하기 위한 구조체(Class).
days: boolean[7]	특정 알람의 요일별 적용 여부(On/Off)를 의미하는 배열.
on: boolean	특정 알람 자체의 On/Off 여부를 의미하는 변수.
number: int //Alarm Properties	알람의 번호를 의미하는 변수.
random_number: int	생성된 난수를 저장하는 변수. Class에 따라 적절하게 사용된다.
on: boolean	버저의 On/Off 여부를 의미하는 변수.
interval: int	버저가 울리는 간격(밀리초)을 의미하는 변수.
duration: int	버저가 지속되는(밀리초) 시간을 의미하는 변수.
hour: int	시간을 의미하는 변수.
minute: int	분을 의미하는 변수.
second: int	초를 의미하는 변수.
milisecond: int	밀리초를 의미하는 변수.

**4**

## **System Sequence Diagrams**

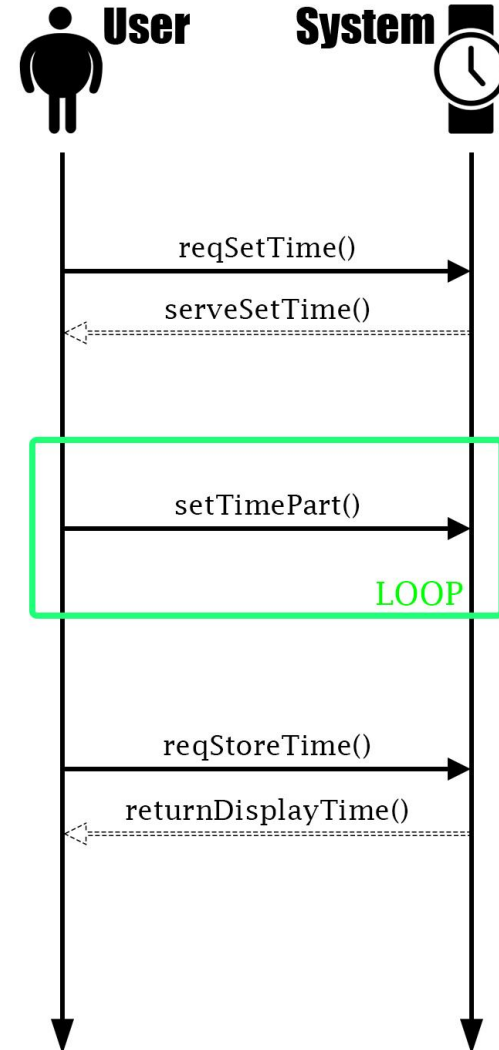
# 4. System Sequence Diagrams

Use Case	Name of Actor-Activated Event
1. Set Time	reqSetTime
	setTimePart
	reqStoreTime
2. Display Time	Hidden
3. Set Timer	reqSetTimer
	setTimerPart
	reqStartTimer
	reqResetTimer
4. Beep Timer Buzzer	Hidden
5. Stop Timer Buzzer	reqStopTimerBuzzer
6. Start Stopwatch	reqStartStopwatch
7. Store Lap & Split	reqStoreLnS
8. Pause Stopwatch	reqPauseStopwatch
	reqResumeStopwatch
	reqBackToStopwatch
9. Check Lap & Split	reqCheckLnS
	reqNextLnS
	reqResetStopwatch
10. Reset Stopwatch	reqResetStopwatch
	reqSetAlarm
	reqDetailSet
	setAlarmPart
	reqStoreAlarm
11. Set Alarm	reqDeleteAlarm
	reqDeleteAlarm
	reqDeleteAlarm
	reqDeleteAlarm
12. Beep Alarm Buzzer	Hidden
13. Stop Alarm Buzzer	reqStopAlarmBuzzer
14. Set Snooze	reqSetSnooze
15. Set Scope	reqSetScope
16. Generate Random Number	reqRandomNumber
	reqBackToSetScope
17. Generate Random Direction	reqRandomDirection
18. Select Function	reqNextFuction
	reqSelectFuction
	setFunction

# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Set Time

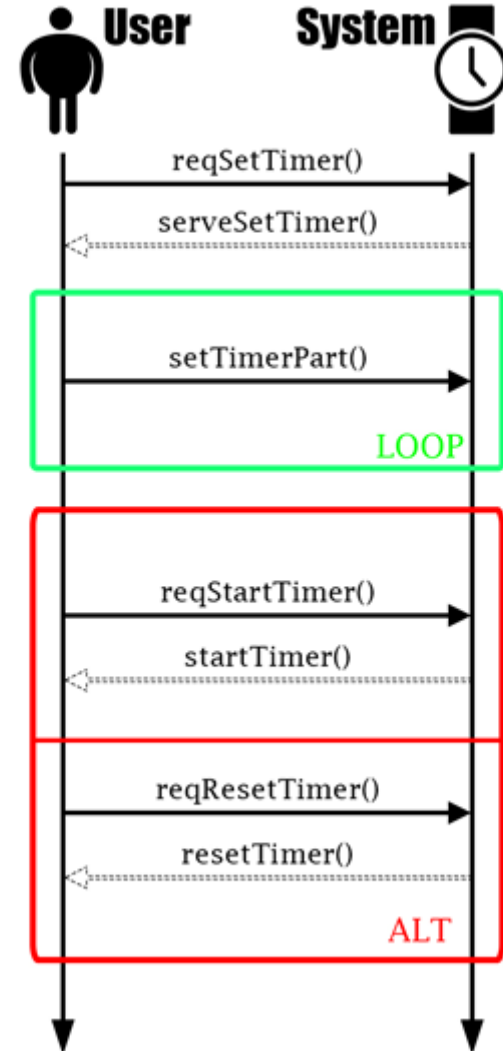
1. 사용자가 Time Keeping 기능에서 Funct 버튼을 2초간 눌러 시간 설정 기능을 요청한다.
2. 시스템이 시간 설정 기능을 제공한다.
3. 12/24h 포맷, 분, 시, 일, 월, 요일에 대한 부분별 설정을 반복한다.
4. 사용자는 설정 도중 언제든지 Funct 버튼을 2초간 눌러 설정의 저장을 요청한다.
5. 시스템은 새로운 설정을 저장하고 시간을 띄우는 화면으로 전환시킨다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Set Timer

1. 사용자가 Timer 기능을 선택하여 타이머 설정 기능을 요청한다.
2. 시스템은 타이머 설정 기능을 제공한다.
3. 타이머의 초, 분, 시에 대한 부분별 설정을 반복한다.
- 4-a. 사용자가 설정 중 Start 버튼을 눌러 타이머 시작을 요청한다.
- 5-a. 시스템이 설정된 시간부터 타이머를 작동시킨다.
- 4-b. 사용자가 설정 중 Reset 버튼을 눌러 타이머 설정 초기화를 요청한다.
- 5-b. 시스템이 타이머 설정을 초기화한다.

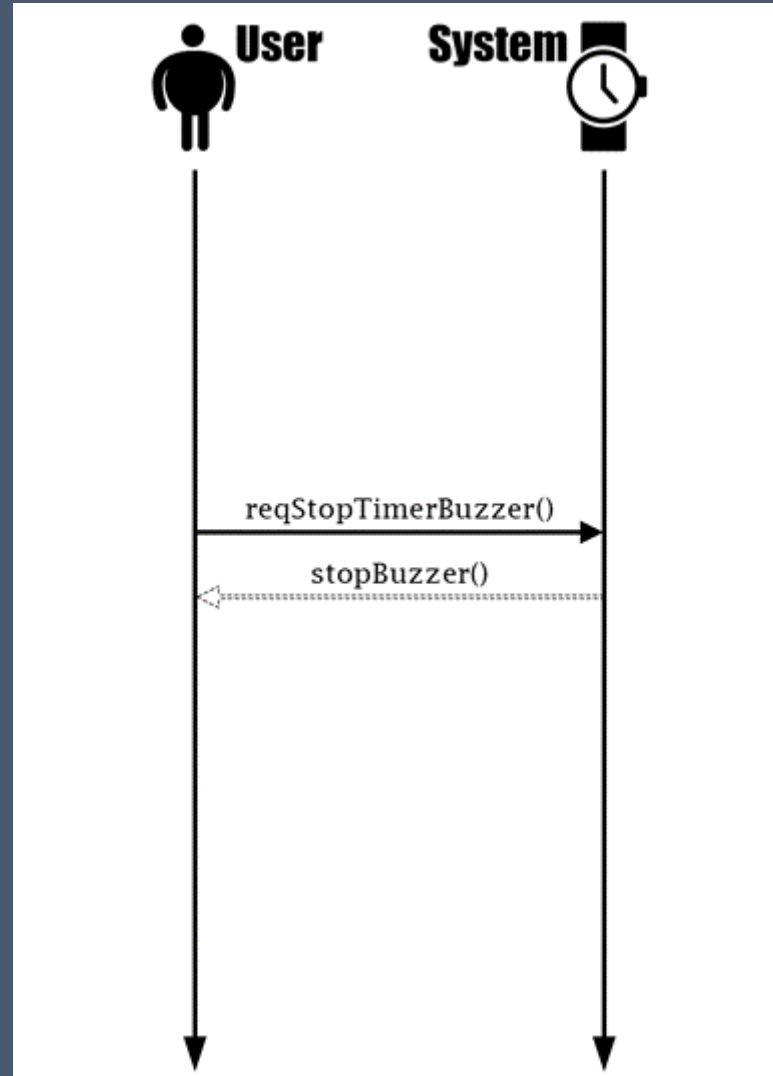




# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Stop Timer Buzzer

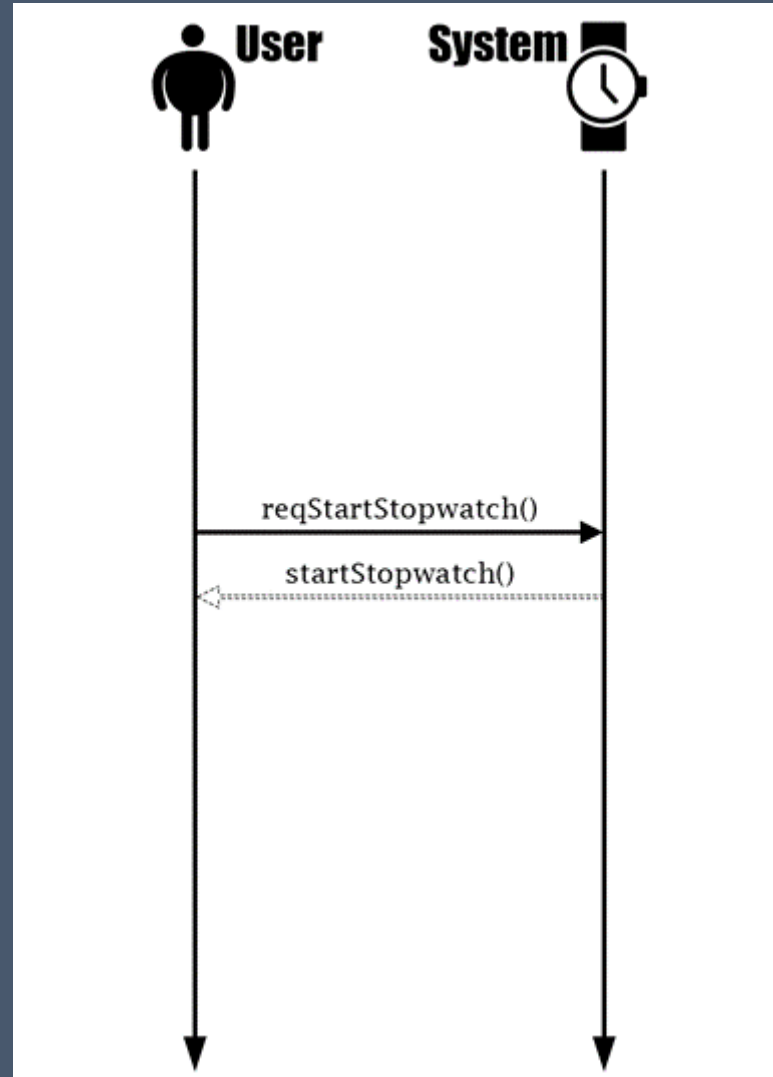
1. 타이머의 버저가 울릴 때 사용자가 아무 버튼이나 눌러 버저 멈춤을 요청한다.
2. 시스템이 버저를 즉시 멈춘다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Start Stopwatch

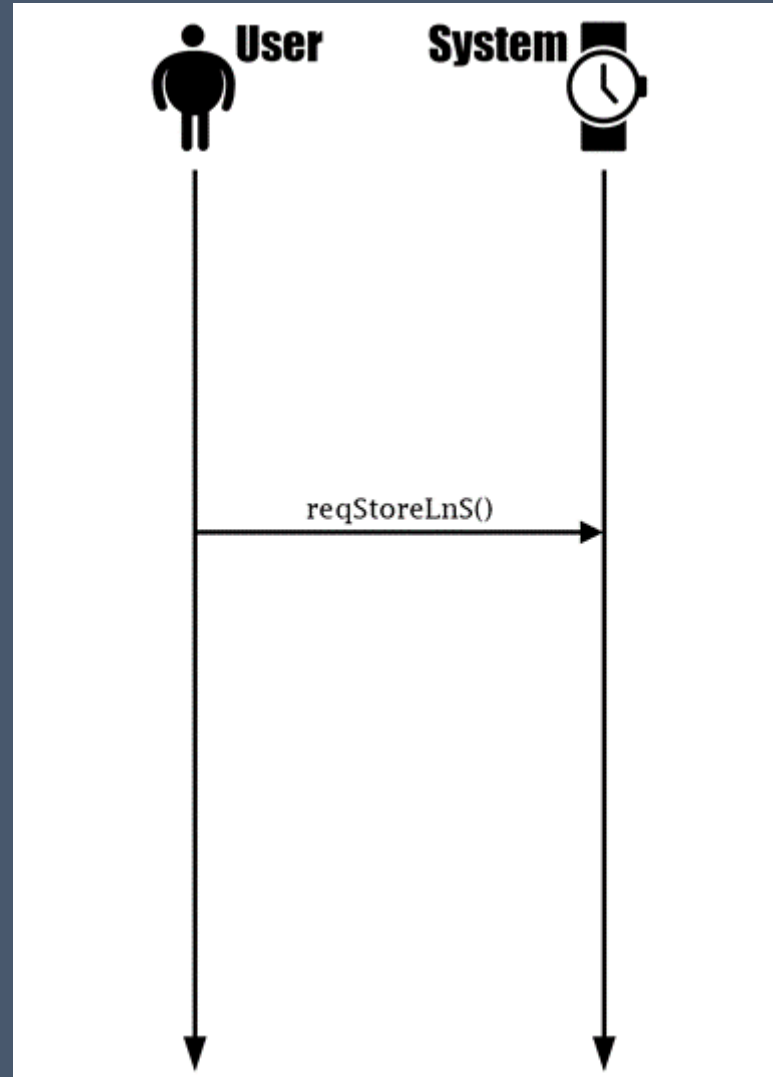
1. 사용자가 Stopwatch 기능을 선택한 상태로 Start 버튼을 눌러 스톱워치의 시작을 요청한다.
2. 시스템이 스톱워치를 작동시킨다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Store Lap & Split

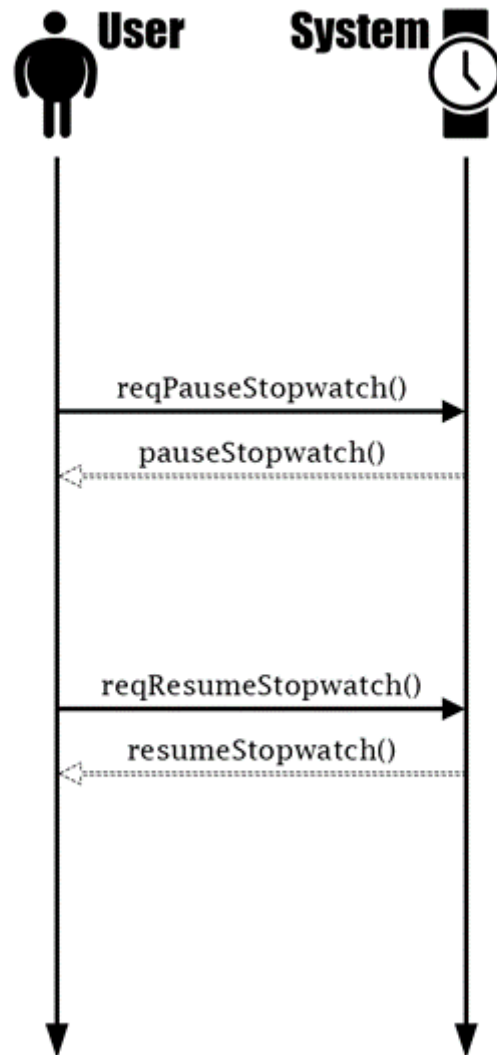
1. 사용자가 스톱워치가 진행 중일 때 Funct 버튼을 눌러 Lap과 Split 시간 저장을 요청한다.
2. 시스템이 내부적으로 Lap과 Split을 저장한다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Pause Stopwatch

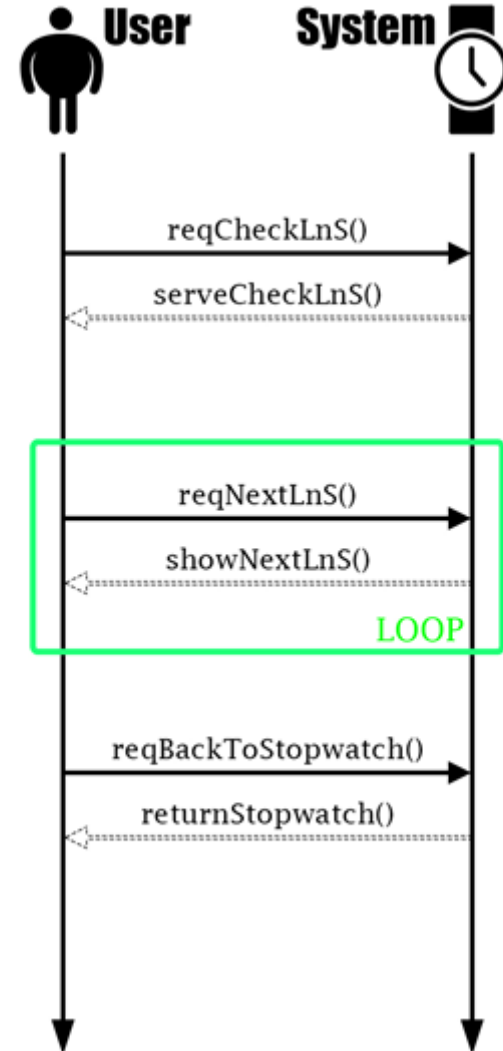
1. 사용자가 스톱워치가 진행 중일 때 Start 버튼을 눌러 일시 정지를 요청한다.
2. 시스템이 스톱워치를 일시 정지한다.
3. 사용자가 다시 Start 버튼을 눌러 스톱워치 재개를 요청한다.
4. 시스템이 스톱워치를 다시 시작한다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Check Lap & Split

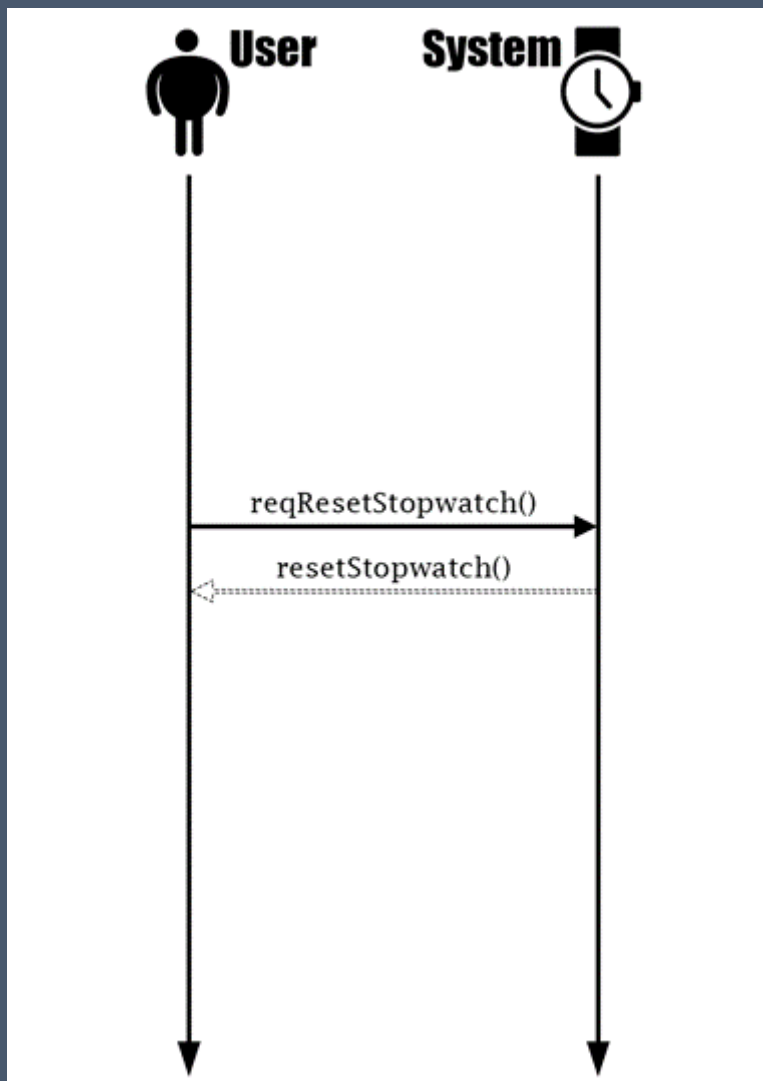
1. 스톱워치가 일시 정지된 상태에서 사용자가 Funct 버튼을 2초간 눌러 Lap과 Split 데이터 조회를 요청한다.
2. 시스템이 Lap & Split 리스트 조회를 제공한다.
3. 사용자가 Start(다음), Reset(이전) 버튼을 조작하며 다음 데이터의 조회를 요청한다.
4. 시스템이 요청에 맞는 데이터를 보여 준다(3~4의 과정을 반복한다).
5. 사용자가 Funct 버튼을 눌러 다시 스톱워치로 돌아가는 것을 요청한다.
6. 시스템이 스톱워치 화면으로 전환 시킨다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Reset Stopwatch

1. 스톱워치가 일시 정지된 상태에서 사용자가 Reset 버튼을 눌러 초기화를 요청한다.
2. 시스템은 저장된 Lap & Split 데이터를 삭제하고 스톱워치를 초기화한다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Set Alarm

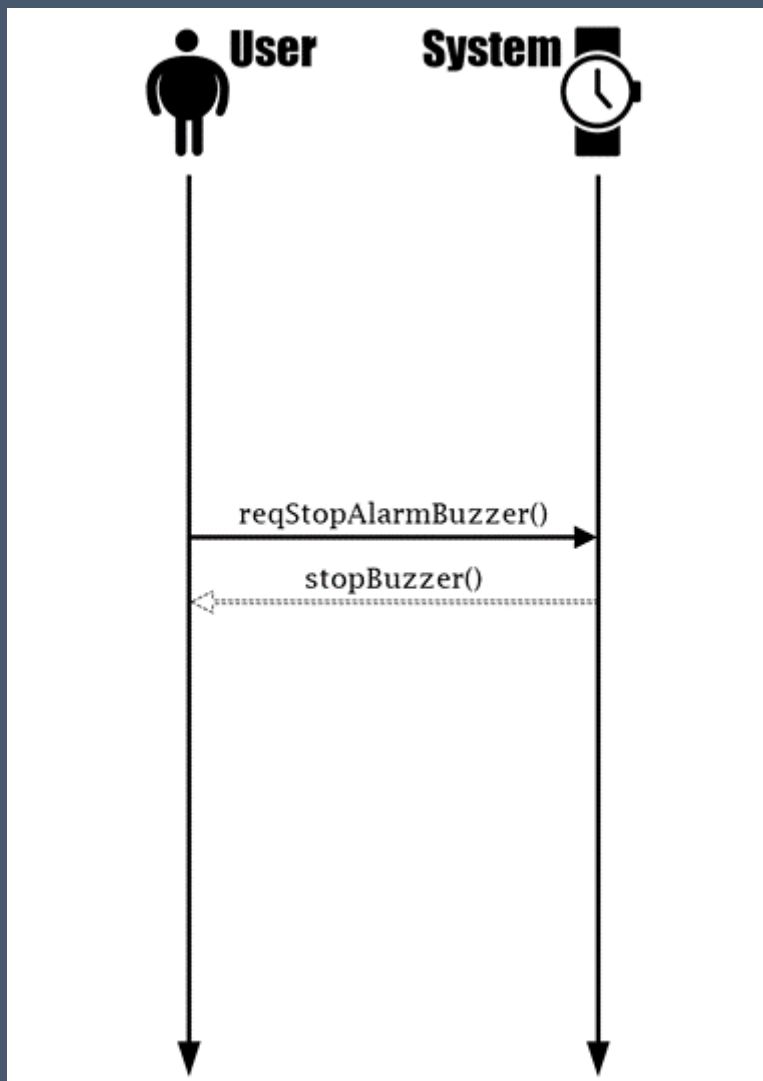
1. 사용자가 Alarm 기능을 선택해 알람 설정을 요청한다.
2. 시스템이 알람 리스트를 제공한다.
3. 사용자가 원하는 알람을 선택한 뒤 Funct 버튼을 2초간 눌러 세부 설정을 요청한다.
4. 시스템이 알람 세부 설정을 제공한다.
5. 사용자가 알람 On.Off, 분, 시, 요일을 부분적으로 설정하는 것을 반복한다.
- 6-a. 설정 중 Funct 버튼을 2초간 눌러 설정 내용 저장을 요청한다.
- 6-b. 설정 중 Reset 버튼을 2초간 눌러 해당 알람을 리스트에서 삭제하도록 요청한다.
7. 시스템이 6에서 요청한 작업을 마친 뒤 다시 알람 리스트 화면으로 전환시킨다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Stop Alarm Buzzer

1. 알람의 버저가 울릴 때 사용자가 Start 또는 Reset 버튼을 눌러 버저 멈춤을 요청한다.
2. 시스템이 버저를 즉시 멈춘다.

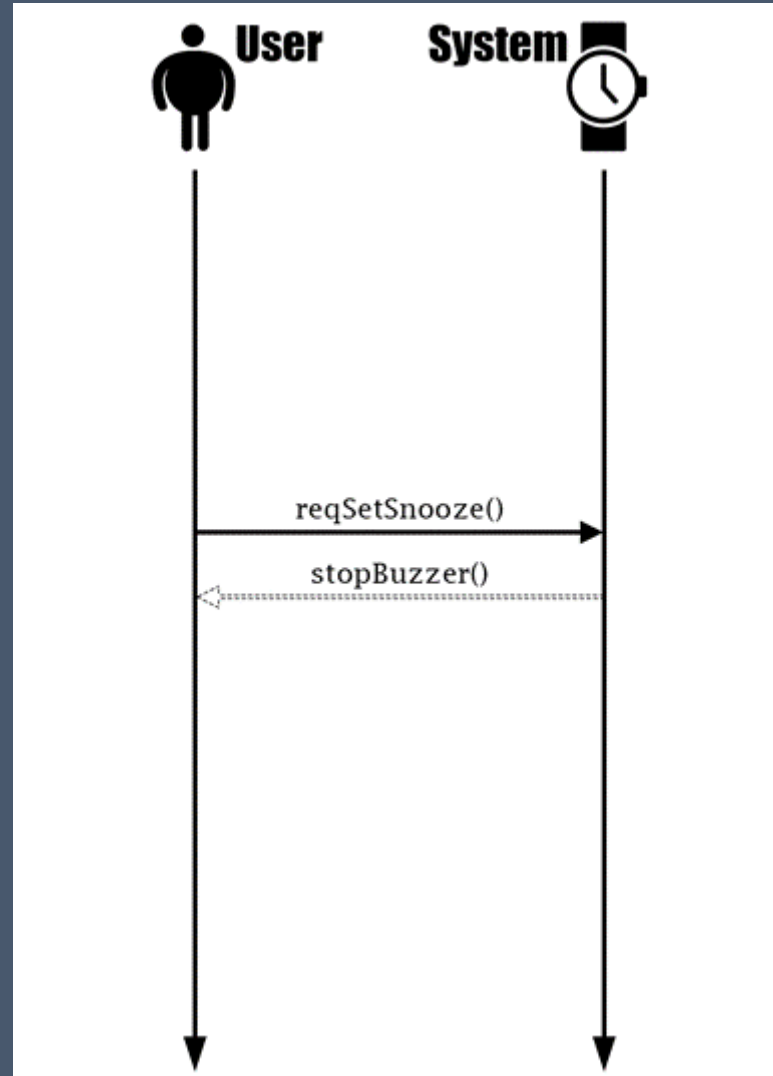




# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Set Snooze

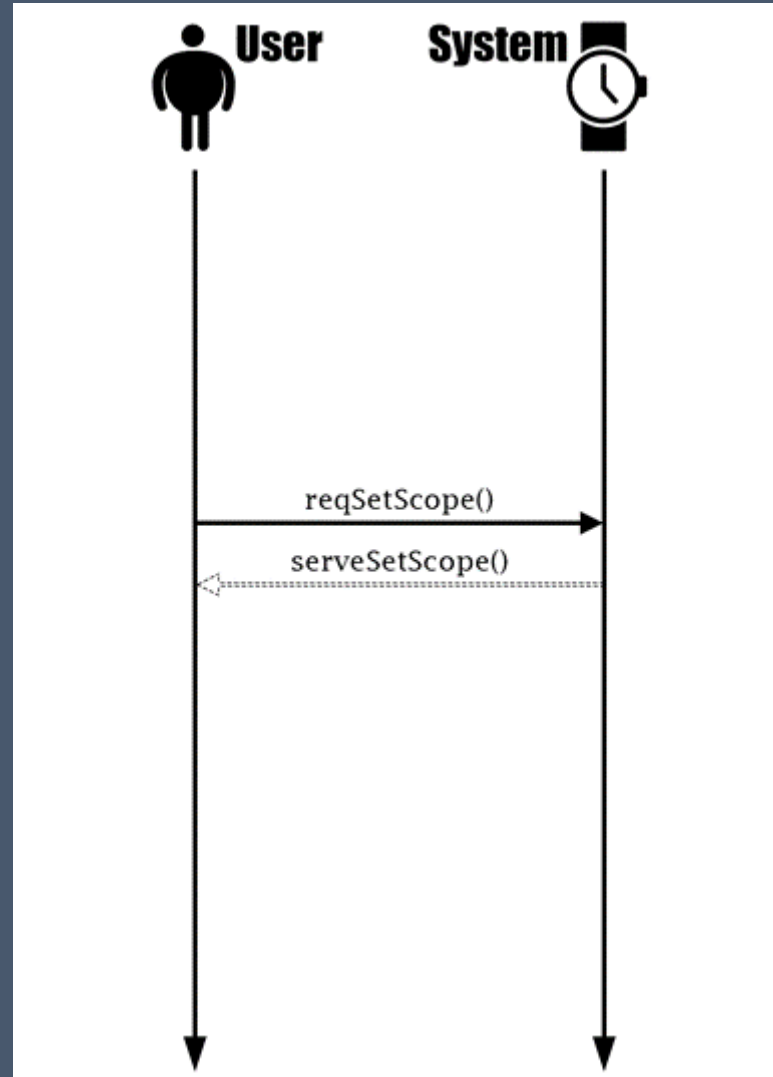
1. 알람의 버저가 울릴 때 사용자가 Mode 또는 Funct 버튼을 눌러 버저 멈춤 및 Snooze를 요청한다.
2. 시스템이 버저를 즉시 멈추고 5분 뒤 다시 알람이 울리도록 설정한다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Set Scope

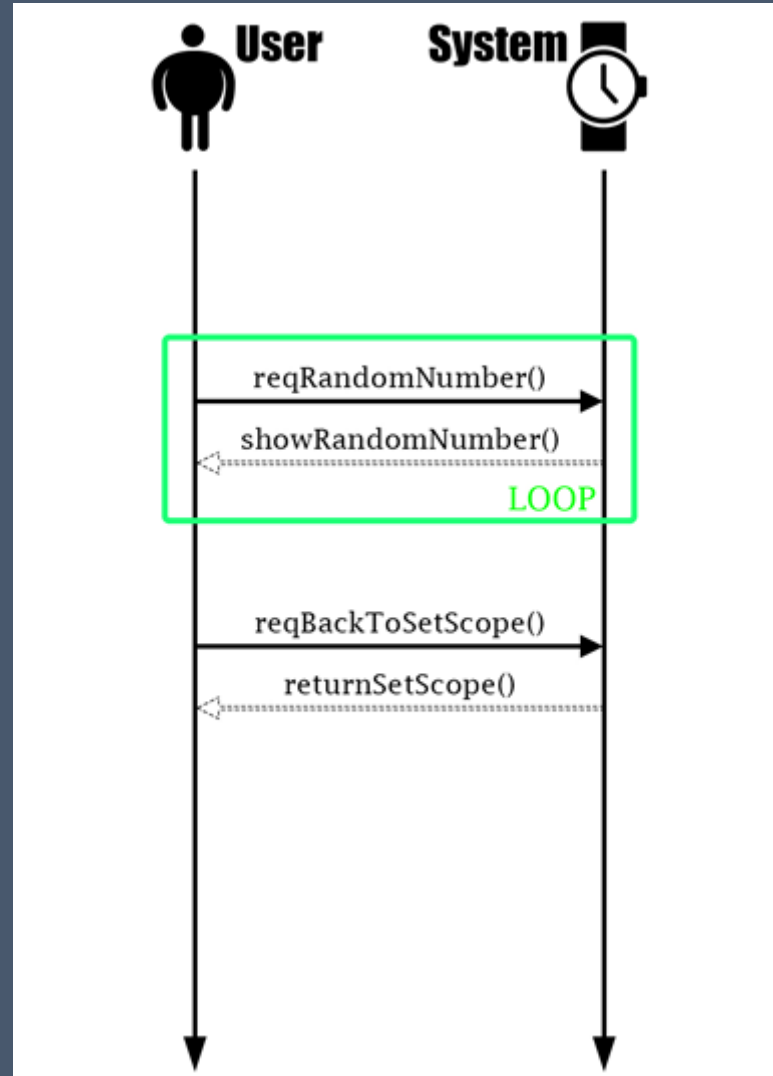
1. 사용자가 Random Number Generator 기능을 선택하여 난수 범위 설정 기능을 요청한다.
2. 시스템이 난수 범위 설정 기능을 제공한다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Generate Rand. Numb.

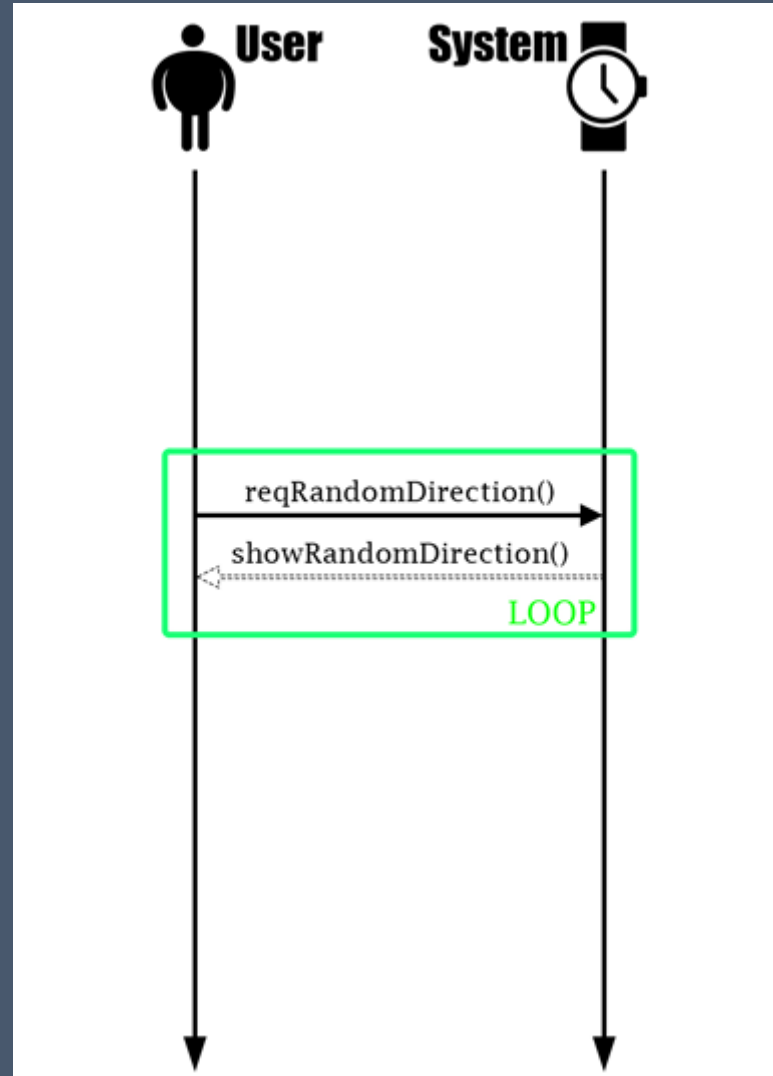
1. 사용자가 Set Scope 진행 중 Start 버튼을 눌러 난수 생성을 요청한다.
2. 시스템이 현재 시각을 Seed로 하는 임의의 수를 생성해 출력한다(1~2를 반복한다).
3. 결과가 나온 상태에서 사용자가 Reset 버튼을 눌러 다시 Set Scope 기능으로 돌아가는 것을 요청한다.
4. 시스템이 Set Scope 기능으로 화면을 전환시킨다.



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Generate Rand. Direct.

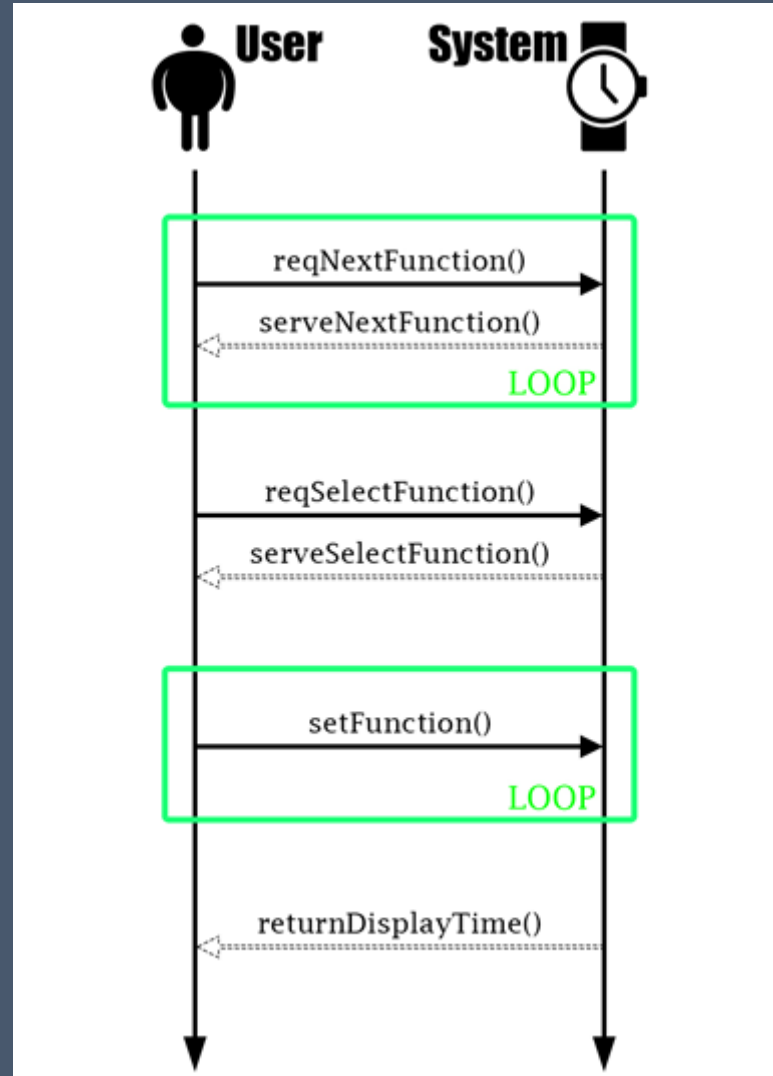
1. 사용자가 Random Direction Gecerator 기능을 선택한 상태로 Start 버튼을 눌러 임의의 방향 출력을 요청한다.
2. 시스템이 1~60 범위의 난수를 생성 후 해당 번호에 맞게 테두리 LCD에 결과를 출력한다(1~2를 반복한다).



# 4. System Sequence Diagrams

## Use Case: Select Function

1. 기본적으로 사용자가 Mode 버튼을 눌러 다음 기능으로 넘어가도록 요청한다.
2. 시스템이 현재 On으로 설정 되어있는 다음 기능으로 화면을 전환시킨다.
3. 사용자가 Mode 버튼을 2초간 눌러 기능 선택을 요청한다.
4. 시스템이 기능 선택 기능을 제공한다.
5. 사용자가 Timer, Stopwatch, Alarm, Random Number Generator, Random Direction Generator 순서로 각 기능들의 On 여부를 체크하는 것을 반복한다.
6. 3개의 기능이 On 되면 시스템이 즉시 설정을 저장하고 고정된 0번 기능인 Time Keeping 화면으로 전환시킨다.



**5**

**Define Operation Contracts**

# 5. Define Operation Contracts

## Identify System Operations From System Sequence Diagrams

Use Case	Name of Actor-Activated Event	System Operation
1. Set Time	1: reqSetTime()	1: reqSetTime()
	2: setTimePart()	2: setTimePart()
	3: reqStoreTime()	3: reqStoreTime()
2. Display Time	Hidden	Hidden
3. Set Timer	4: reqSetTimer()	4: reqSetTimer()
	5: setTimerPart()	5: setTimerPart()
	6: reqStartTimer()	6: reqStartTimer()
	7: reqResetTimer()	7: reqResetTimer()
4. Beep Timer Buzzer	Hidden	Hidden
5. Stop Timer Buzzer	8: reqStopTimerBuzzer()	8: reqStopTimerBuzzer()
6. Start Stopwatch	9: reqStartStopwatch()	9: reqStartStopwatch()
7. Store Lap & Split	10: reqStoreLnS()	10: reqStoreLnS()
8. Pause Stopwatch	11: reqPauseStopwatch()	11: reqPauseStopwatch()
	12: reqResumeStopwatch()	12: reqResumeStopwatch()
9. Check Lap & Split	13: reqCheckLnS()	13: reqCheckLnS()
	14: reqNextLnS()	14: reqNextLnS()
	15: reqBackToStopwatch()	15: reqBackToStopwatch()
10. Reset Stopwatch	16: reqResetStopwatch()	16: reqResetStopwatch()
11. Set Alarm	17: reqSetAlarm()	17: reqSetAlarm()
	18: reqDetailSet()	18: reqDetailSet()
	19: setAlarmPart()	19: setAlarmPart()
	20: reqStoreAlarm()	20: reqStoreAlarm()
	21: reqDeleteAlarm()	21: reqDeleteAlarm()
12. Beep Alarm Buzzer	Hidden	Hidden
13. Stop Alarm Buzzer	22: reqStopAlarmBuzzer()	22: reqStopAlarmBuzzer()
14. Set Snooze	23: reqSetSnooze()	23: reqSetSnooze()
15. Set Scope	24: reqSetScope()	24: reqSetScope()
16. Generate Random Number	25: reqRandomNumber()	25: reqRandomNumber()
	26: reqBackToSetScope()	26: reqBackToSetScope()
17. Generate Random Direction	27: reqRandomDirection()	27: reqRandomDirection()
18. Select Function	28: reqNextFuction()	28: reqNextFuction()
	29: reqSelectFuction()	29: reqSelectFuction()
	30: setFunction()	30: setFunction()

# 5. Define Operation Contracts

## Operation Contracts Examples

<b>Name</b>	1: reqSetTime()
<b>Responsibilities</b>	사용자가 시간 설정 기능을 요청한다.
<b>Type</b>	Syetem
<b>Cross References</b>	R1.1
<b>Notes</b>	
<b>Exceptions</b>	N/A
<b>Output</b>	N/A
<b>Pre-Conditions</b>	Time Keeping 기능이 선택되어 있어야 한다.
<b>Post-Conditions</b>	시스템이 시간 설정 기능을 제공한다.

<b>Name</b>	2: setTimePart()
<b>Responsibilities</b>	사용자가 12/24h 포맷, 분, 시, 요일 등의 부분 설정을 한다.
<b>Type</b>	Syetem
<b>Cross References</b>	R1.1
<b>Notes</b>	
<b>Exceptions</b>	N/A
<b>Output</b>	N/A
<b>Pre-Conditions</b>	시간 설정 기능이 작동중이어야 한다.
<b>Post-Conditions</b>	시스템이 각 설정값을 저장한다.



# 5. Define Operation Contracts

## Operation Contracts Examples

<b>Name</b>	24: reqSetScope()
<b>Responsibilities</b>	사용자가 Random Number Generator 기능을 선택하여 난수 범위 설정을 요청한다.
<b>Type</b>	Syetem
<b>Cross References</b>	R5.1
<b>Notes</b>	
<b>Exceptions</b>	N/A
<b>Output</b>	N/A
<b>Pre-Conditions</b>	Random Number Generator 기능을 선택해야 한다.
<b>Post-Conditions</b>	시스템이 난수 범위 설정 기능을 제공한다.

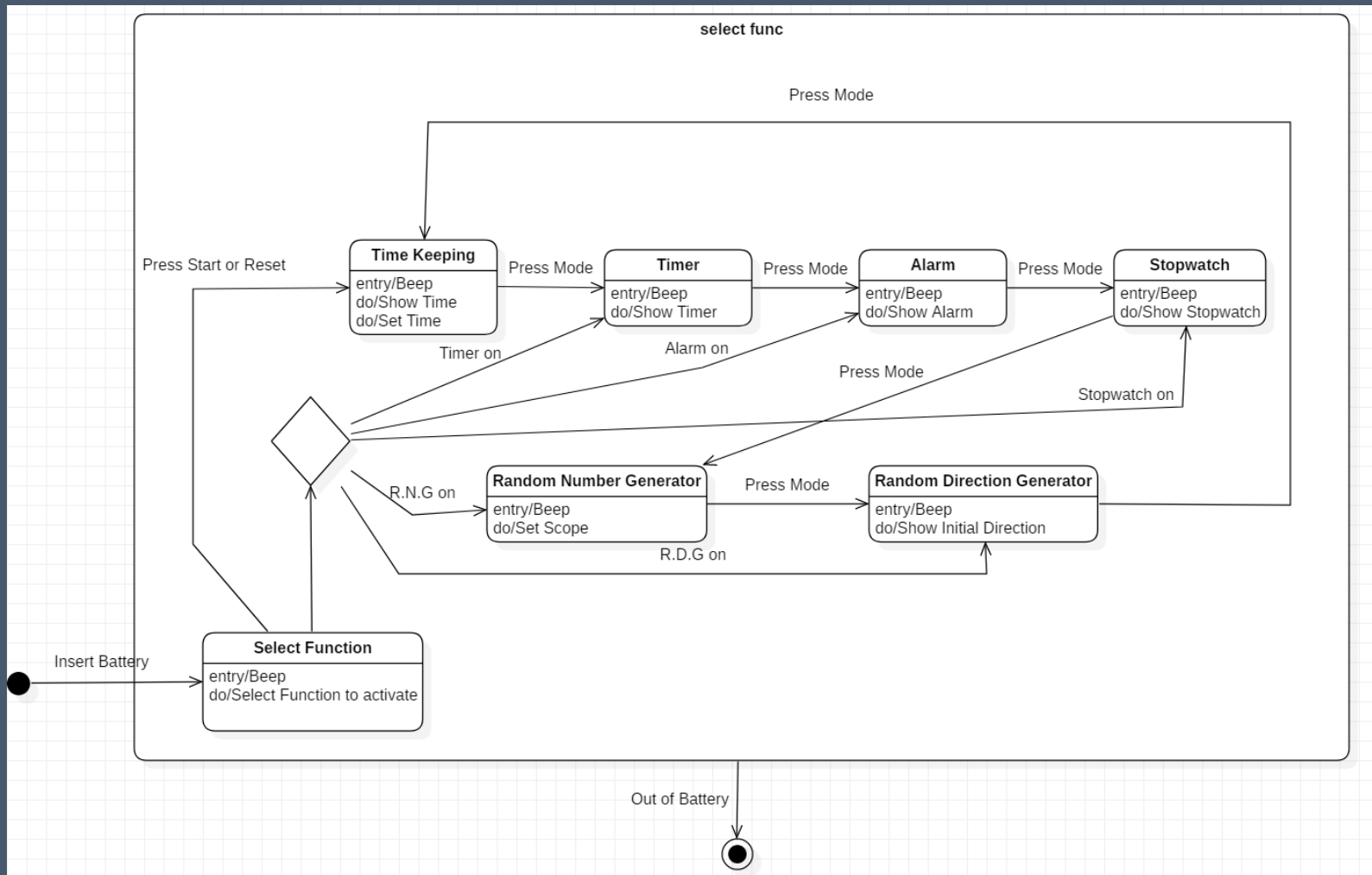
<b>Name</b>	25: reqRandomNumber()
<b>Responsibilities</b>	사용자가 설정된 범위 안의 난수 생성을 요청한다.
<b>Type</b>	Syetem
<b>Cross References</b>	R5.2
<b>Notes</b>	Loop
<b>Exceptions</b>	N/A
<b>Output</b>	사용자가 설정한 범위 안의 난수
<b>Pre-Conditions</b>	난수 범위가 설정되어 있어야 한다.
<b>Post-Conditions</b>	시스템이 현재 시간을 Seed로 해 범위 내 난수를 생성해 출력한다.

**6**

## **Define State Diagrams**

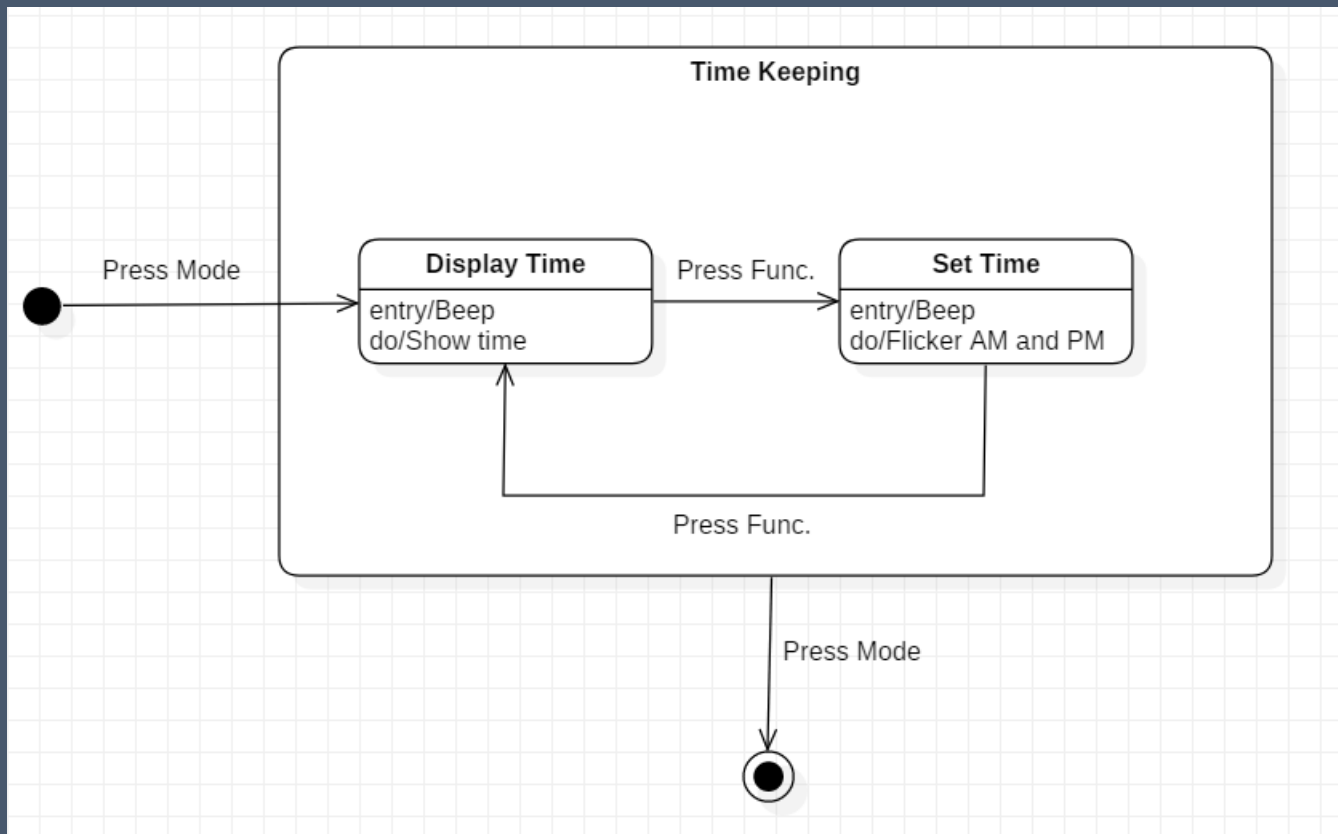
# 6. Define State Diagrams

## 1) Overall



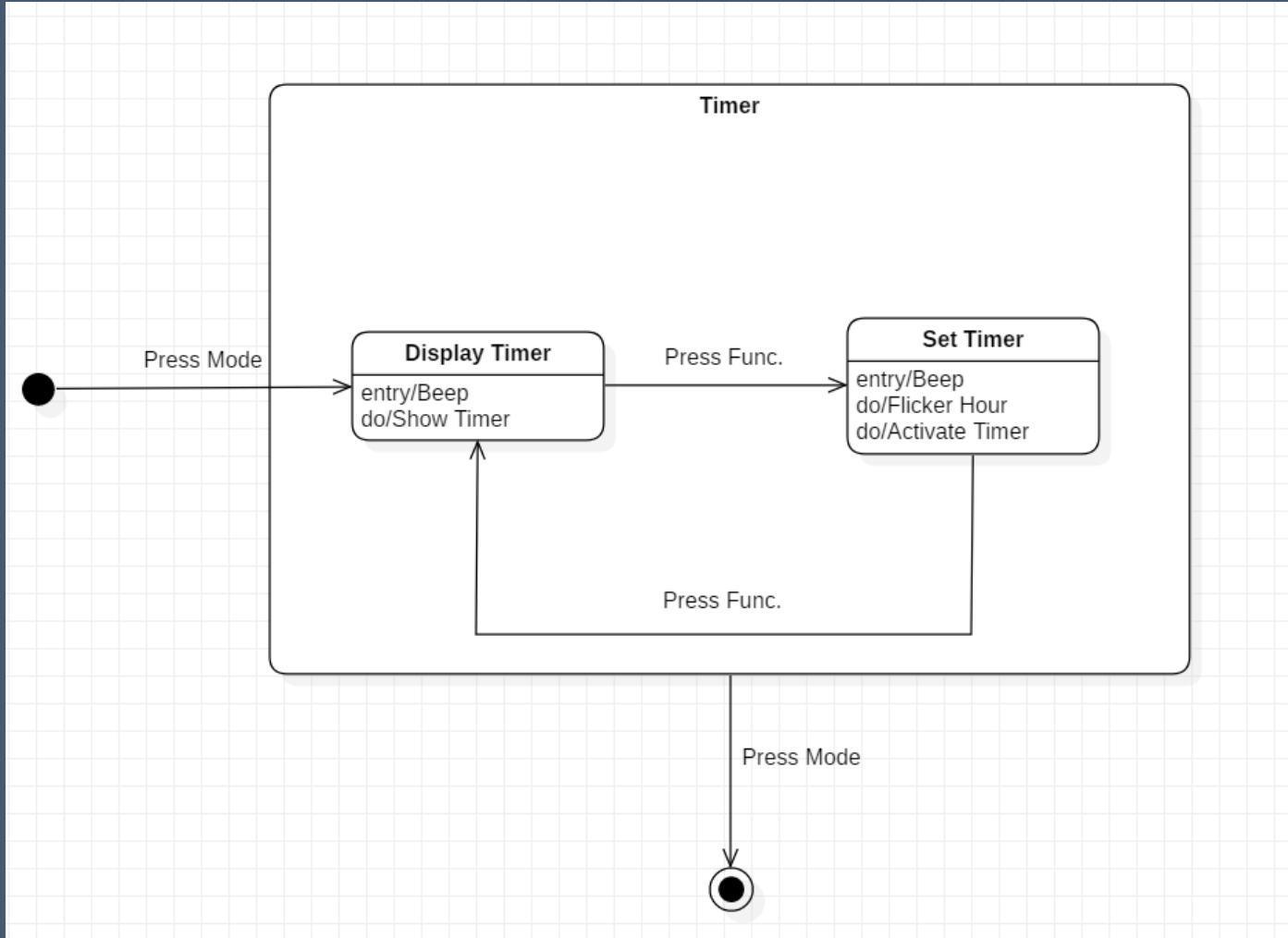
# 6. Define State Diagrams

## 2) Time Keeping



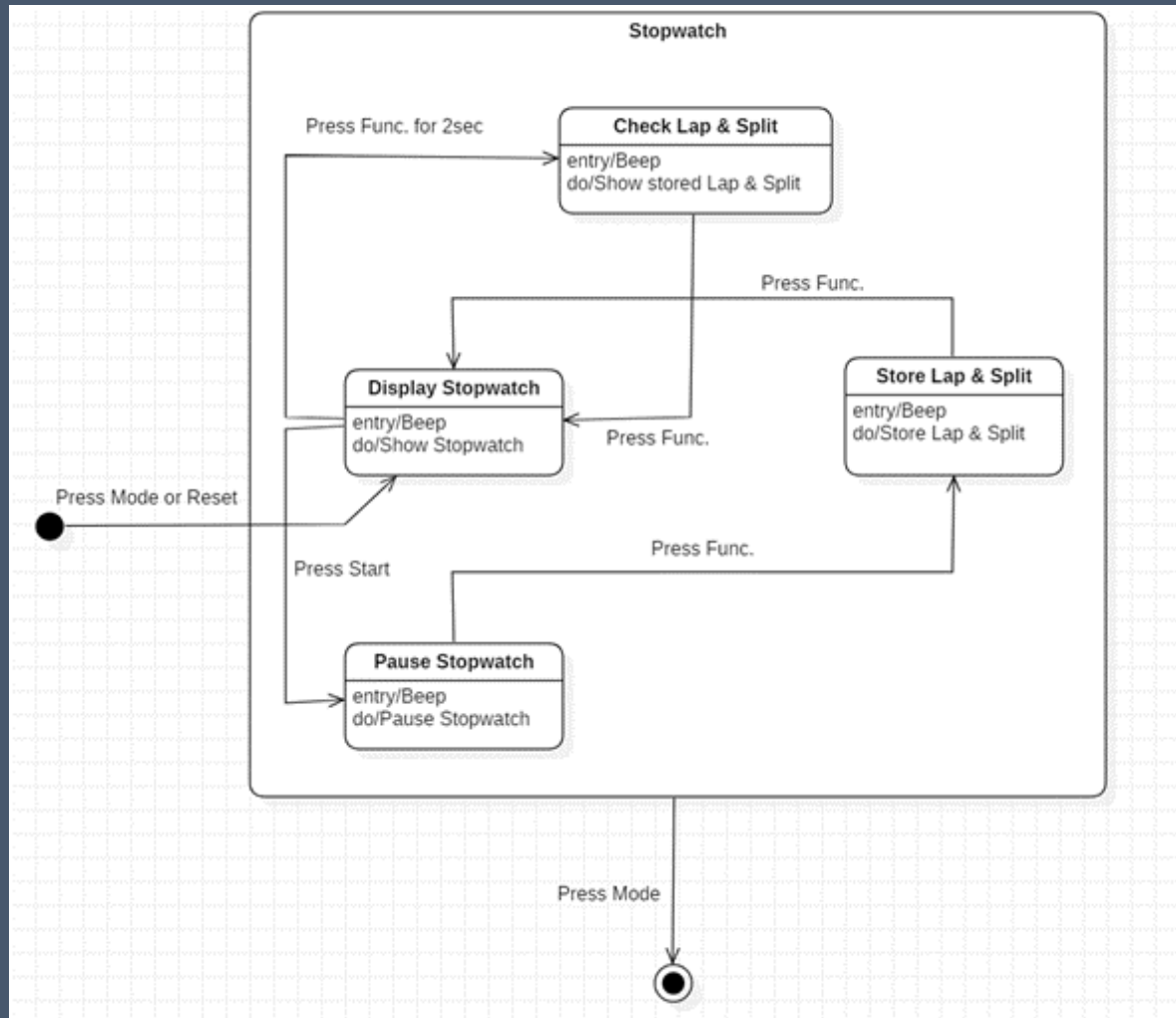
# 6. Define State Diagrams

## 3) Timer



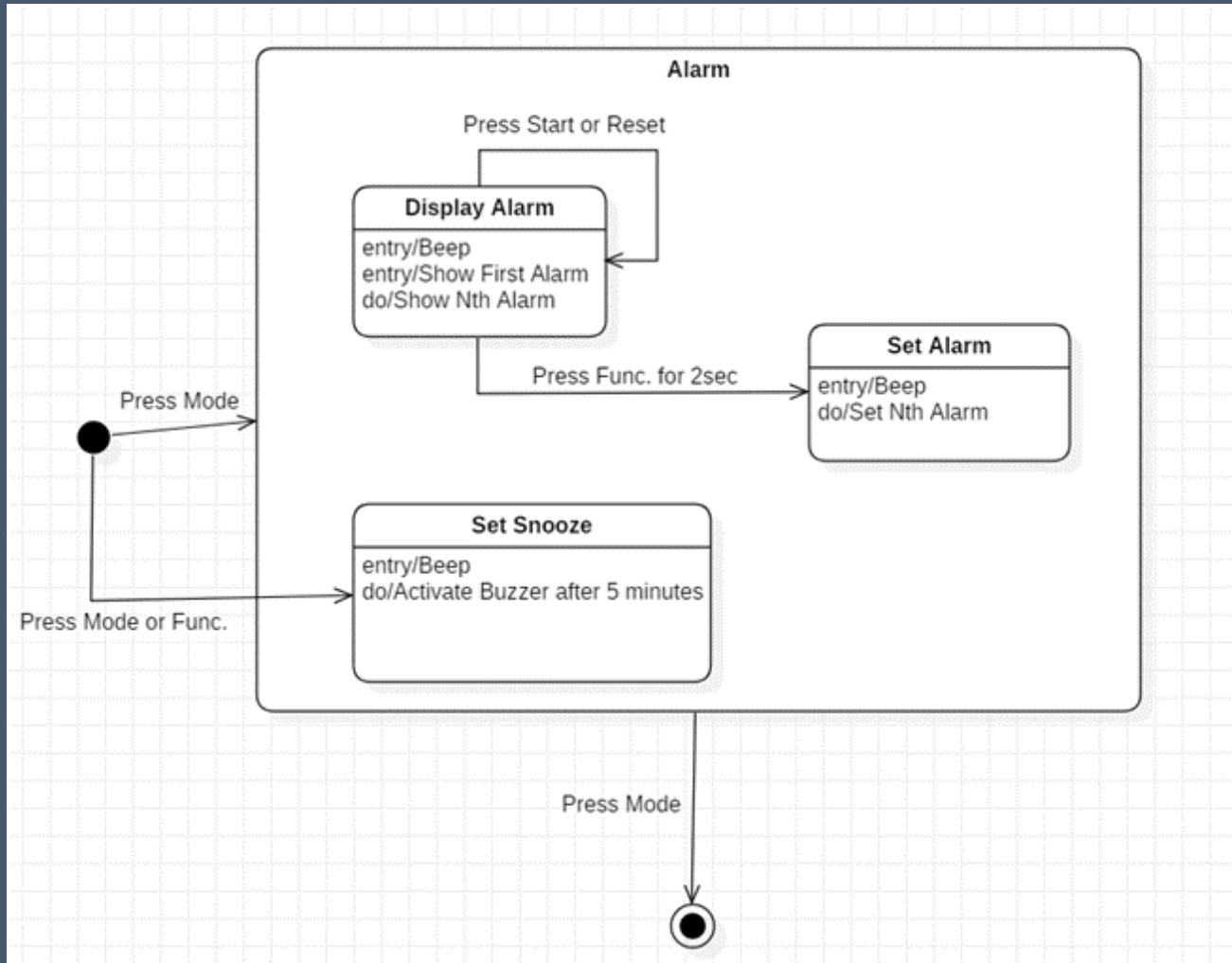
# 6. Define State Diagrams

## 4) Stopwatch



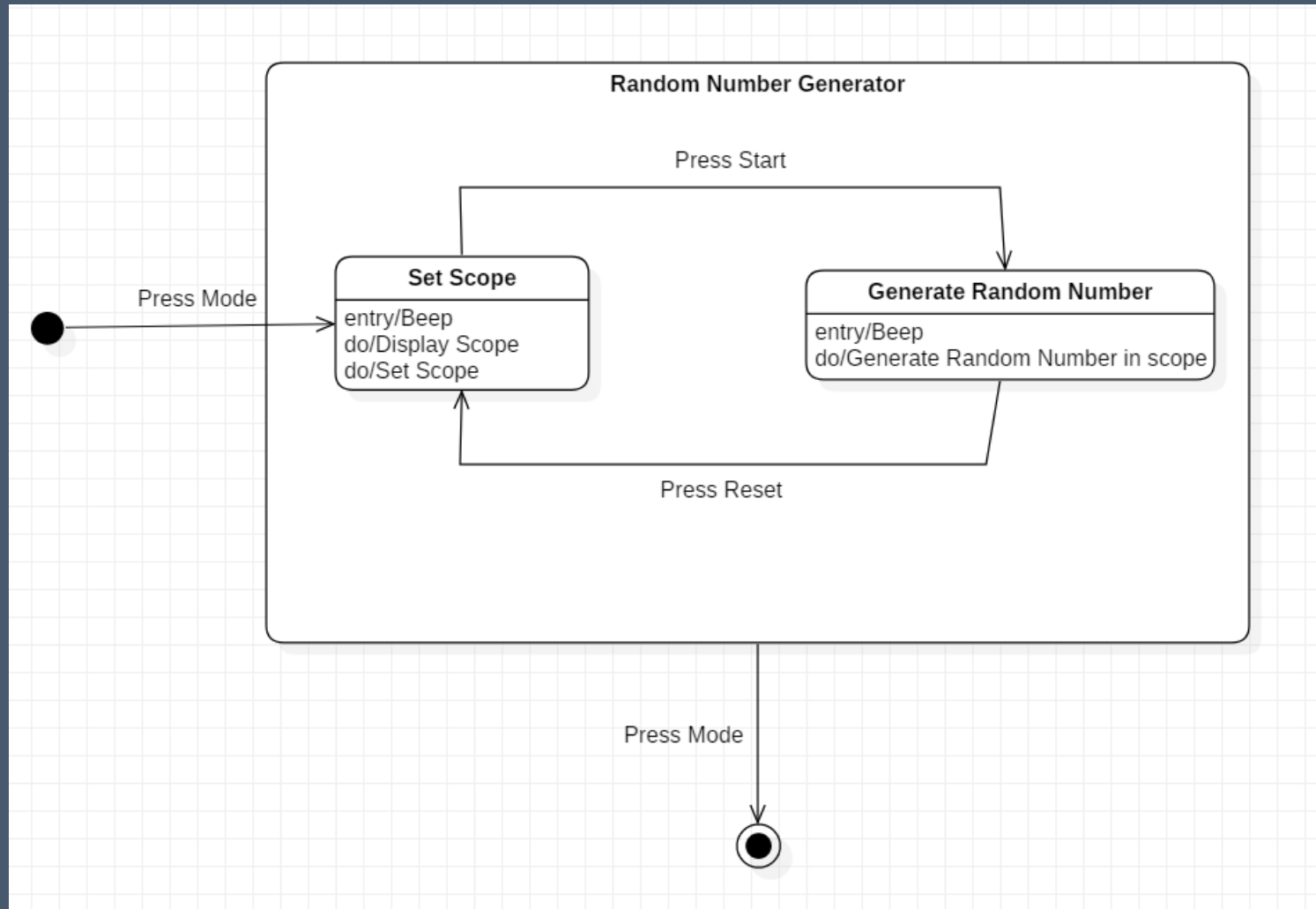
# 6. Define State Diagrams

## 5) Alarm



# 6. Define State Diagrams

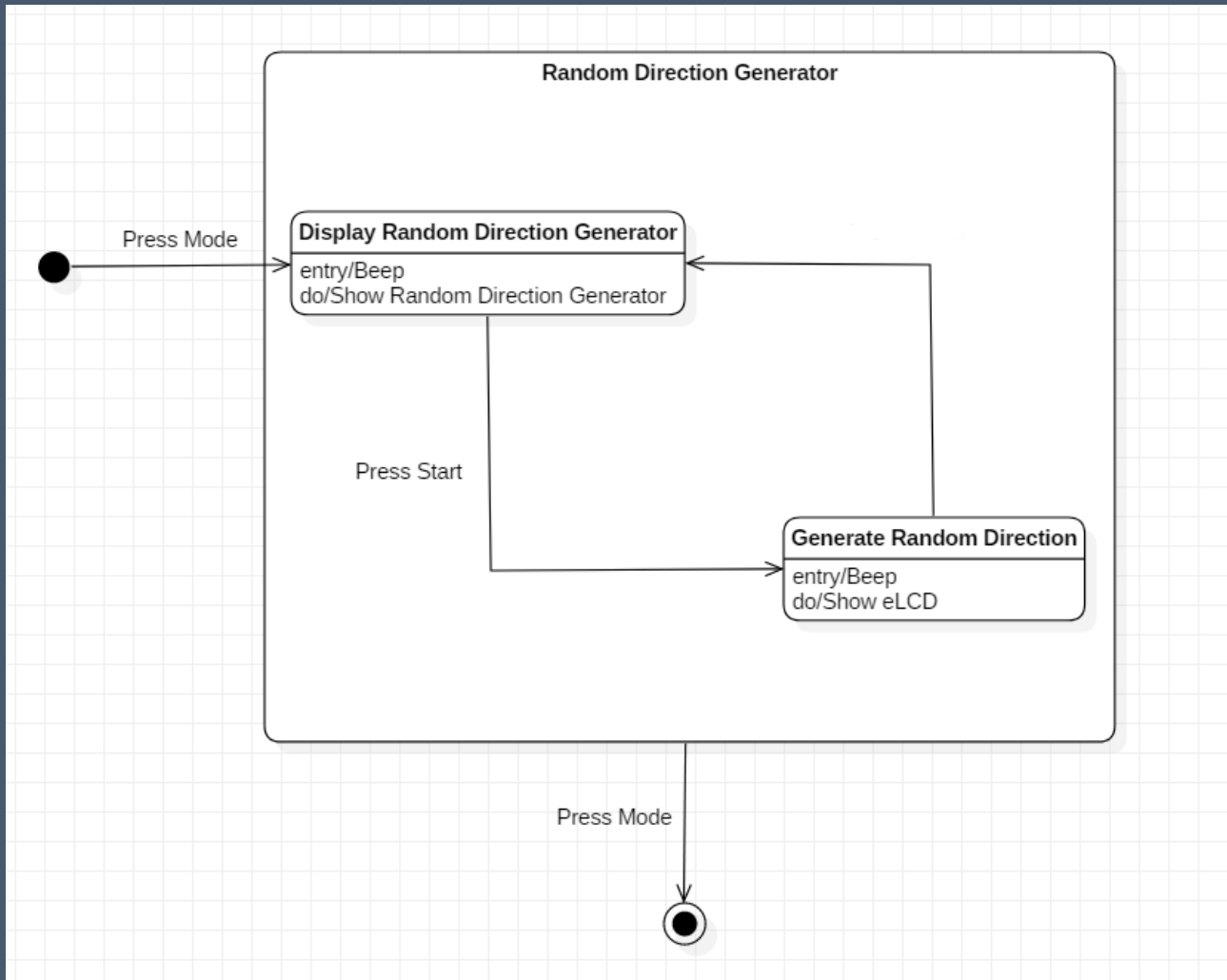
## 6) Random Number Generator





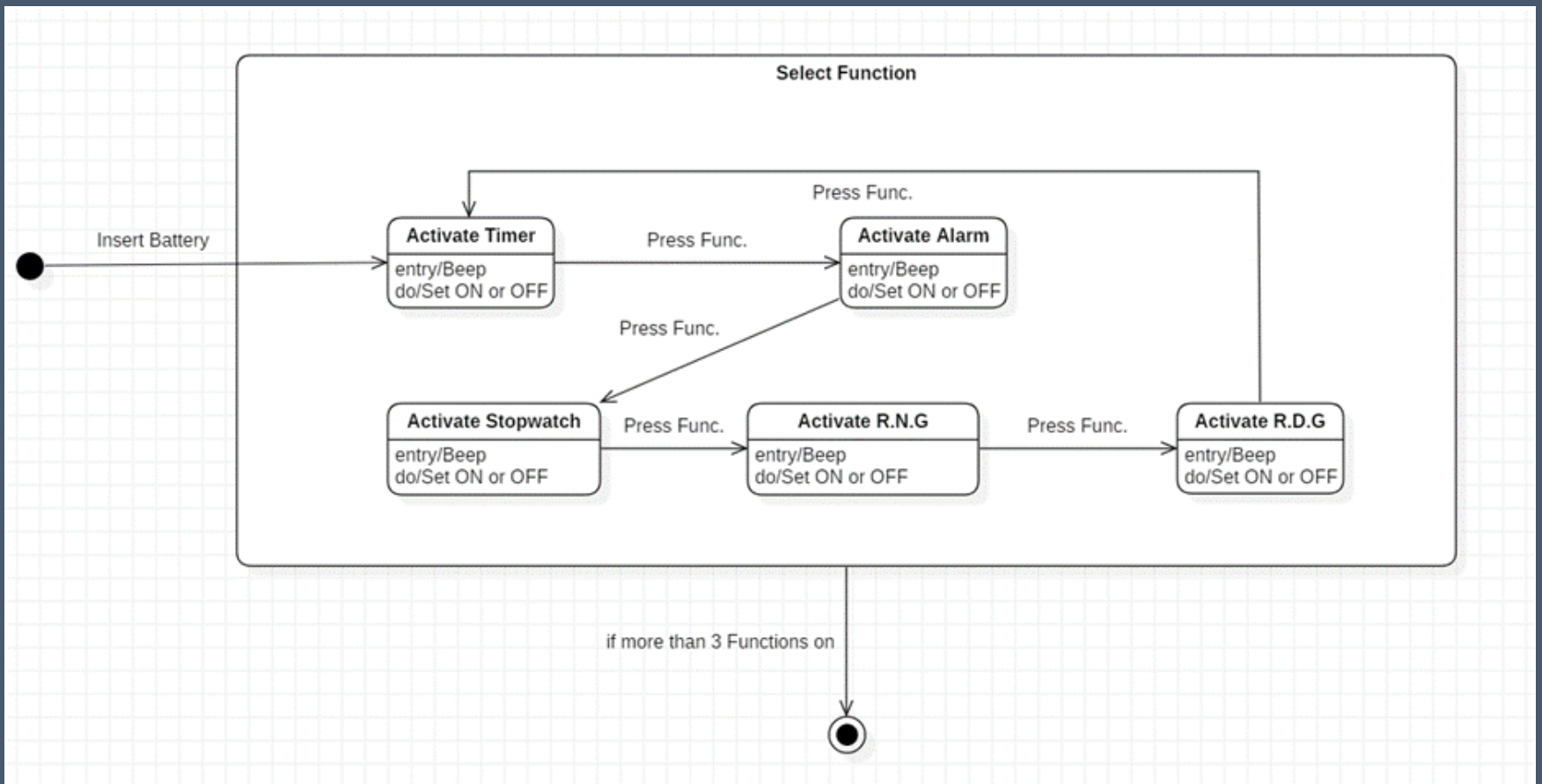
# 6. Define State Diagrams

## 7) Random Direction Generator



# 6. Define State Diagrams

## 8) Select Function



**7**

## **Refine System Test Case**

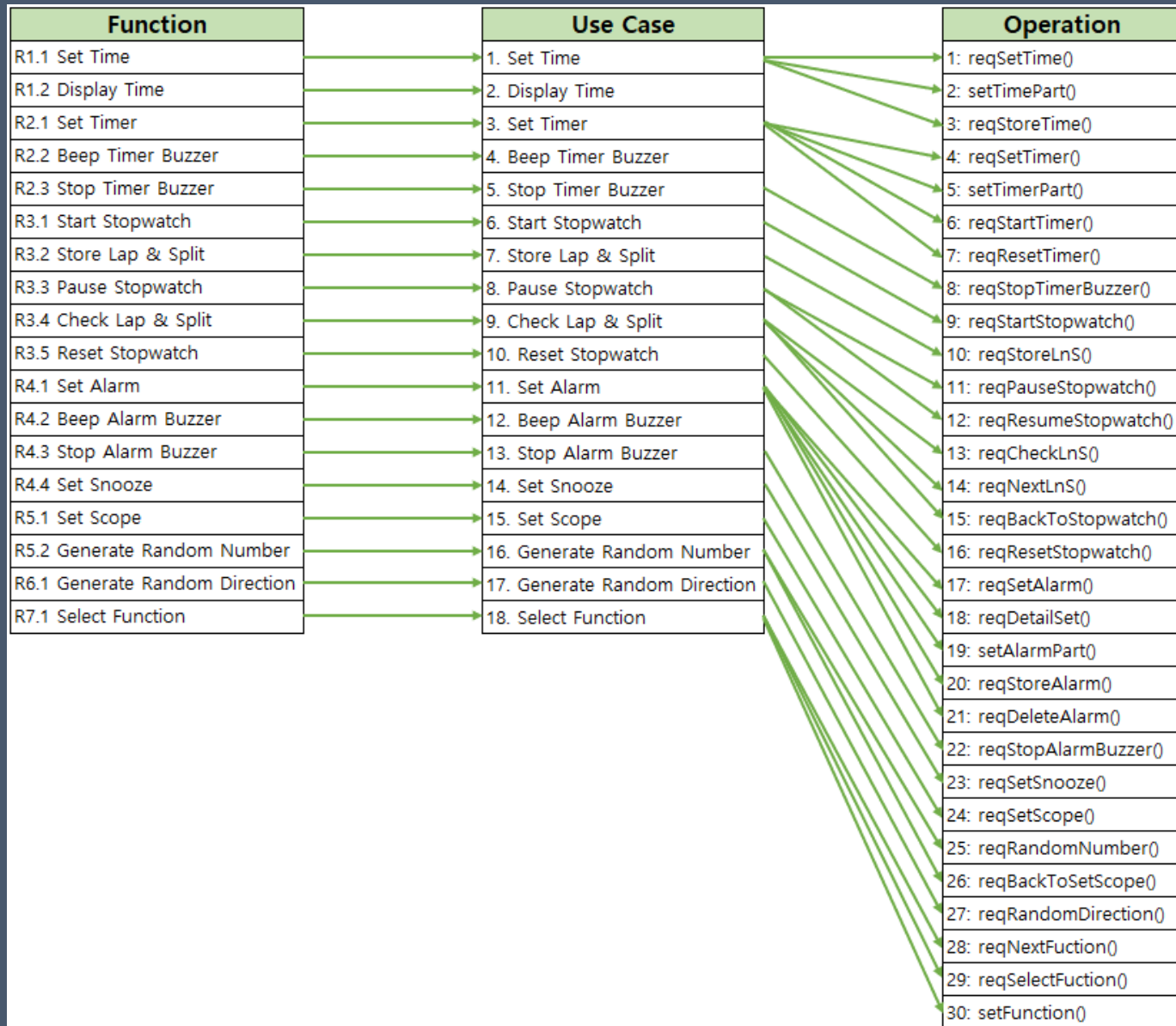
# 7. Refine System Test Case

Test #	Test 항목	Description	Use Case	Sys. Func.
...				
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	- User에게 Stopwatch 설정을 입력 받는 기능 Test - 입력 후 성공적으로 저장되었는지 Test	6. Start Stopwatch	R3.1
7	랩 스플릿 시험	- 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	- User에게 스톱워치 일시정지를 입력받으면 정지하는지 Test - <b>User에게 스톱워치 재개를 요청받으면 재개하는지 Test</b>	8. Pause Stopwatch	R3.3
9	랩 스플릿 확인 시험	- User에게 버튼을 입력받아 저장된 Lap, Split이 출력되는지 Test - 제일 마지막 Lap, Split이 출력된 후 다시 맨 처음 Lap, Split이 출력되는지 Test - <b>Lap, Split 데이터가 없으면 기능이 제대로 블락되는지 Test</b>	9. Check Lap & Split	R3.4
...				

**8**

## **Analyze(2030) Traceability Analysis**

# 8. Analyze(2030) Traceability Analysis



— Thank You —

Q&A