

2019 Software Modeling & Analysis
OOPT Stage 2040.
【 Design 】

콜라보 시계

Team #1

201411273 박재범

201411275 박진호

201411311 장원영

201311313 정인원

Contents

2041. Design Real Use Case

2042. Design Reports, UI, and Storyboards

2043. Refine System Architecture

2044. Define Interaction Diagrams

2045. Define Design Class Diagrams

2046. Define Traceability Analysis

2041. Design Real Use Case

Use Case	Set Time
Actor	User
Purpose	시계의 시간을 설정한다.
Overview	User가 Funct, Start, Reset 키를 이용해 시간을 설정한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.1.1, R.1.2
Pre-Requisites	Mode가 Time-Keeping 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	<p>(A) : Actor, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (A) : Funct버튼을 2초간 누른다. 2. (S) : AM, PM 표시부분을 깜빡인다. 3. (A) : Start 버튼을 눌러 AM, PM, 24h 포맷을 설정한다. 원하는 포맷을 선택 후 Funct버튼을 누른다. 4. (S) : 세부 시간 설정으로 넘어간다. 설정할 구간을 깜빡인다. 5. (A) : Start(+)버튼과 Reset(-)버튼을 이용해서 각 구간을 설정한다. 설정 후 Funct 버튼을 눌러 다음 구간으로 넘어간다. ->분(1), 분(10), 시(1), 시(10), 일(1), 일(10), 월, 요일 순으로 설정을 할 수 있다. 6. (S) : 다음 구간 설정으로 넘어가는 것을 반복한다. 7. (A) : 설정을 마쳤으면 Funct 버튼을 2초간 누른다. 8. (S) : 설정 값을 저장하고 시간 표시 화면을 출력한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	<p>E6. 12시간 포맷일 경우 12시를 넘길 수 없음</p> <p>E8. 언제든지 Funct 버튼을 2초간 누르면 현재까지 설정한 값을 저장한다.</p>

Use Case	Display Time
Actor	System
Purpose	시간 및 South Finder를 User에게 시각적으로 보여준다.
Overview	시간 및 South Finder를 화면에 표시한다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functional Requirements : R.1.2 R.1.1
Pre-Requisites	Mode가 Time-Keeping 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (S) : Set Time에서 설정된 시간을 화면에 표시한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Set Timer
Actor	User
Purpose	Timer 시간을 설정한다.
Overview	User가 원하는 값을 입력하여 Timer를 설정한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.2.1, R.2.2
Pre-Requisites	Mode가 Timer 상태여야 한다. Select Function에 Timer가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Timer 기능을 선택해 순서대로 설정을 시작한다. 2. (S) : 설정할 구간의 숫자를 깜빡인다. 3. (A) : Start(+)버튼과 Reset(-)버튼을 이용해서 구간을 설정하고 Funct 버튼을 이용해서 다음 구간으로 넘어간다. ->초(1) 초(10) 분(1) 분(10) 시(1) 시(10) 순서대로 설정할 수 있다. 4. (S) : 다음 구간 설정으로 넘어가는 것을 반복한다. 5. (A) : 위 과정 중 언제든지 Start 버튼을 2초간 눌러 Timer를 작동한다. 6. (S) : 현재 설정된 시간으로부터 Timer를 작동시킨다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E3. 설정이 99시간 59분 59초를 넘길 수 없다.

Use Case	Beep Timer Buzzer
Actor	System
Purpose	Timer의 Buzzer를 울린다.
Overview	User가 설정한 Timer 시간이 지나면 System이 5초간 Buzzer를 울린다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functional Requirements : R.2.2, R.2.1, R.2.3
Pre-Requisites	설정된 시간이 모두 지나야 한다. Select Function에서 Timer가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (S) : 설정된 Timer가 끝나면 Buzzer를 울린다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Stop Timer Buzzer
Actor	User
Purpose	Timer의 Buzzer를 멈춘다.
Overview	User가 버튼을 눌러 Buzzer를 즉시 멈춘다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.2.3, R.2.2
Pre-Requisites	Timer의 Buzzer가 울리는 상태여야 한다. Timer 기능이 선택된 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Mode 버튼을 제외한 임의의 버튼을 누른다. 2. (S) : Buzzer를 즉시 멈추고 타이머를 초기화 한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Start Stopwatch
Actor	User
Purpose	스톱워치를 작동시킨다.
Overview	User가 Stopwatch를 작동시킨다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.3.1
Pre-Requisites	Select Function에 Stopwatch가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Start 버튼을 누른다. 2. (S) : 스톱워치를 작동시킨다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Store Lap & Split
Actor	User
Purpose	Stopwatch의 Lap과 Split을 저장한다.
Overview	Stopwatch가 시작된 상태에서 Funct키를 눌러 Lap과 Split을 저장한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.3.2
Pre-Requisites	Stopwatch가 작동중인 상태여야 한다. Select Function에 Stopwatch가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Funct키를 누른다. 2. (S) : Lap & Split을 저장한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E2. 30회를 초과하면 더 이상 데이터가 저장되지 않음.

Use Case	Pause Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch를 일시 정지하거나 및 재개한다.
Overview	작동 중인 Stopwatch를 Start 버튼을 눌러 정지시킨다. 정지 상태에서 다시 Start 버튼을 누르면 재개한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.3.3
Pre-Requisites	Select Function에 Stopwatch가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Start버튼을 누른다. 2. (S) : Stopwatch를 정지시킨다. 3. (A) : Start버튼을 다시 누른다. 4. (S) : Stopwatch를 정지된 시간부터 재개한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Check Lap & Split
Actor	User
Purpose	현재까지 저장된 Lap과 Split 시간을 확인한다.
Overview	Funct 버튼을 2초간 눌러 저장된 Lap, Split 데이터를 확인할 수 있다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.3.4
Pre-Requisites	저장된 Lap & Split 데이터가 하나 이상 존재해야 한다. Stopwatch가 일시정지 상태여야 한다. Select Function에 Stopwatch가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Funct버튼을 2초간 누른다. 2. (S) : 날짜를 표시하는 부분에 현재 데이터의 번호를 표시하고 시간 부분에 시간을 표시한다. 3. (A) : Start(다음)버튼과 Reset(이전)버튼을 이용해 원하는 데이터를 확인한다. ->표시 순서는 1번 Lap > 1번 Split > 2번 > Lap > 2번 Split > ... 이다. 4. (S) : User의 입력에 맞는 데이터를 출력한다. 5. (A) : 다시 돌아가려면 Funct 버튼을 누른다. 6. (S) : 일시정지된 Stopwatch를 화면을 표시한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E2. 저장된 데이터가 없을 경우 작동하지 않는다.

Use Case	Reset Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch의 데이터를 초기화한다.
Overview	Reset 버튼을 눌러 시간과 저장된 Lap, Split 데이터를 초기화한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.3.5
Pre-Requisites	Stopwatch가 일시정지 상태여야 한다. Select Function에 Stopwatch가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Reset버튼을 누른다. 2. (S) : 시간을 0으로 초기화하고 Lap & Split 데이터도 모두 초기화한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E2. Stopwatch가 작동 중에는 Reset 버튼을 눌러도 초기화하지 않는다.

Use Case	Set Alarm
Actor	User
Purpose	Alarm을 설정한다.
Overview	User가 원하는 시간에 알람이 울리게 시간 등을 설정한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.4.1 R.4.2
Pre-Requisites	Select Function에 Alarm가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	<p>(A) : Actor, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (A) : Mode 버튼을 눌러 Alarm모드에 진입한다. 2. (S) : 저장된 알람 리스트의 첫 번째 데이터를 표시한다. 3. (A) : Start(다음)버튼과 Reset(이전)버튼을 이용해서 리스트를 확인한다. (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.) 4. (S) : 입력에 맞는 데이터를 화면에 표시한다. 5. (A) : Funct 버튼을 2초간 누른다. 6. (S) : 새로운 알람의 세부 설정하는 화면을 표시한다. 설정 중인 부분을 깜빡인다. 7. (A) : 알람 ON/OFF, 분(1의자리), 분(10의자리), 시(1의자리), 시(10의자리), 요일(월화수목금토일) 순서대로 각각을 설정하게 되며 Start 버튼이 +(ON), Reset 버튼이 -(OFF)의 기능을 하고 Funct 버튼을 눌러 다음 설정으로 넘어갈 수 있다. 8. (S) : User의 입력에 맞는 설정을 제공한다. 9. (A) : Funct 버튼을 2초간 눌러 설정을 저장하거나, Reset 버튼을 2초간 눌러 알람을 리스트에서 삭제한다. 10. (S) 입력에 맞게 알람을 저장 또는 삭제한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	<p>E2. 저장된 데이터가 없는 경우 바로 세부설정 모드를 실행한다.</p> <p>E10. 알람 리스트는 Alarm 기능을 선택하지 않아도 삭제되지 않는다.</p>

Use Case	Beep Alarm Buzzer
Actor	System
Purpose	Alarm의 Buzzer를 울린다.
Overview	User가 설정된 Alarm 시간이 되면 System이 버저를 울린다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functional Requirements : R.4.2 R.4.1 R.4.3 R.4.4
Pre-Requisites	Set Alarm에서 알람이 ON 되어있고 설정한 시간과 일치해야 한다. Select Function에서 Alarm이 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (S) : 설정된 시간에 도달할 경우 1분간 버저를 울린다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E1. 시간을 설정하는 동안에는 버저가 울리지 않는다.

Use Case	Stop Alarm Buzzer
Actor	User
Purpose	Alarm의 Buzzer를 즉시 멈춘다.
Overview	Alarm 기능을 선택한 상태에서 Buzzer가 울리는 동안 Start나 Reset버튼을 눌러 멈춘다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.4.3 R.4.2
Pre-Requisites	Alarm의 Buzzer가 울리는 상태여야 한다. Alarm 기능을 선택한 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Start나 Reset버튼을 누른다. 2. (S) : 울리고 있는 버저를 즉시 멈춘다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	E1. Timer와 다르게 Funct 버튼을 누를 경우 Snooze가 된다.

Use Case	Set Snooze
Actor	User
Purpose	알람 Snooze를 설정한다.
Overview	User가 Alarm 기능을 선택한 상태에서 Funct버튼을 눌러 버저를 즉시 멈추고 5분 후에 다시 울리게 한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements ; R.4.4 R.4.2
Pre-Requisites	Alarm의 Buzzer가 울리는 상태여야 한다. Alarm 기능을 선택한 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Alarm 기능을 선택한 상태에서 Funct버튼을 누른다. 2. (S) : 버저를 즉시 멈추고 5분 후에 다시 울리도록 임시 알람을 설정한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Set Scope
Actor	User
Purpose	난수 생성 범위를 설정한다.
Overview	User가 난수 생성에 쓰일 범위를 설정한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.5.1 R.5.2
Pre-Requisites	Select Function에 Random Number Generator가 ON 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	<p>(A) : Actor, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (A) : Random Number Generator 모드에 진입한다. 2. (S) : 범위 설정 기능을 제공한다. 3. (A) : Start(+)버튼과 Reset(-)버튼을 이용해서 범위를 설정한다. 구간의 설정이 완료되면 Funct로 다음 자릿수 설정으로 넘어간다. ->시간 표시부의 6자리로 1부터 999999까지 범위를 정할 수 있다. 4. (S) : 설정 중인 구간의 숫자를 깜빡인다. 5. (A) : Start 버튼을 2초간 눌러 범위 저장 후 난수 생성 기능으로 넘어간다. 6. (S) : 난수 생성 기능을 제공한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

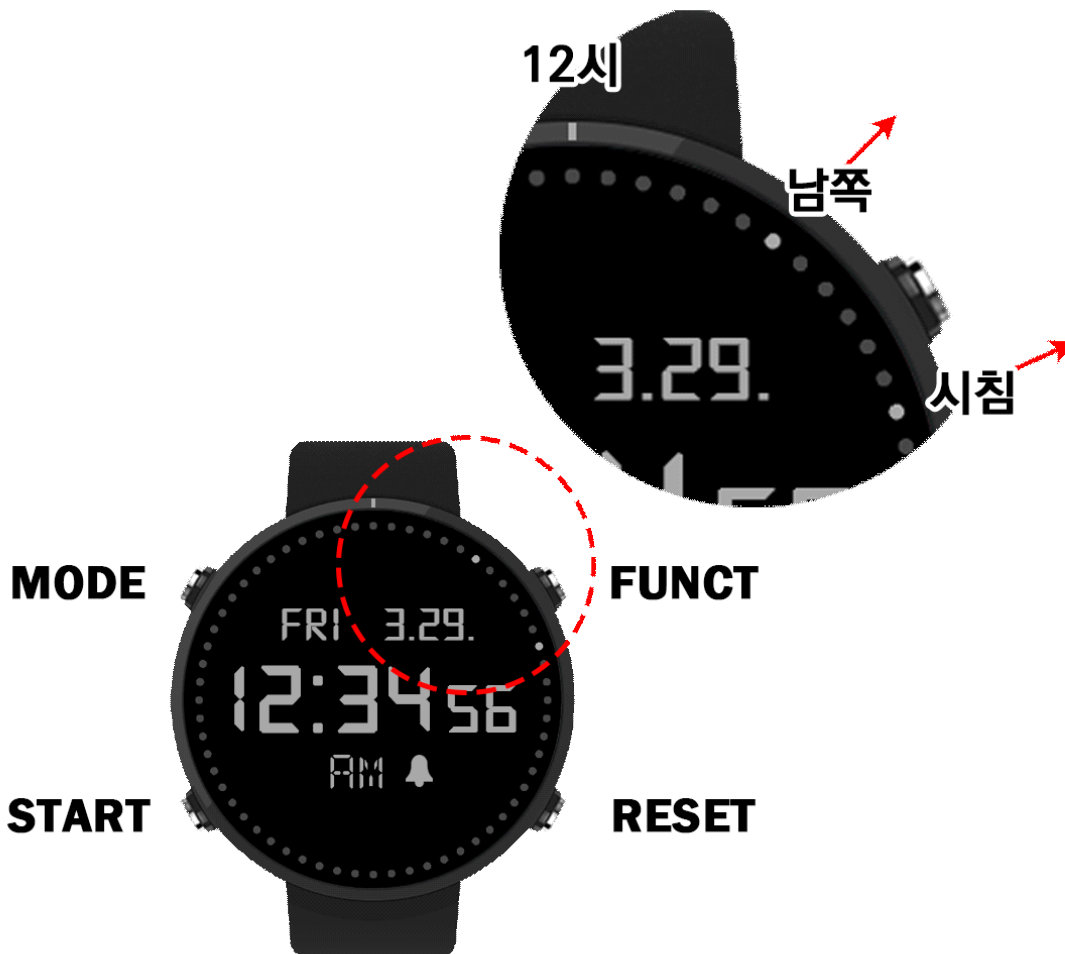
Use Case	Generate Random Number
Actor	User
Purpose	설정된 범위 내에서 난수를 생성한다.
Overview	Set Scope에 의해 정해진 범위 내에서 난수를 생성한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.5.1 R5.2
Pre-Requisites	Select Function에 Random Number Generator가 ON 상태여야 한다. Set Scope의 설정 값이 1이상 이어야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Start 버튼을 2초간 누른다. 2. (S) : 설정된 범위 내에서 난수를 생성한다. 3. (A) : Reset 버튼을 누른다. 4. (S) : 다시 범위를 설정 기능으로 돌아간다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	Set Scope의 설정 값이 0일 경우 작동하지 않는다.

Use Case	Generate Random Direction
Actor	User
Purpose	임의의 방향을 생성하고 표시한다.
Overview	User가 버튼을 눌러 임의의 방향을 생성하는 기능을 실행한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.6.1
Pre-Requisites	Select Function에 Random Direction Generator가 ON 상태여야 한다. Random Direction Generator 기능을 선택한 상태여야 한다.
Typical Courses Of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : Start 버튼을 누른다. 2. (S) : 1~60 범위의 임의의 수를 생성하고 해당 위치에 맞게 테두리 LCD에 결과를 출력한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	N/A

Use Case	Select Function
Actor	User
Purpose	기능을 선택 또는 설정한다.
Overview	Mode 버튼으로 기능을 선택하거나 설정할 수 있다.
Type	Evident
Cross Reference	Functional Requirements : R.6.1
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses Of Events	<p>(A) : Actor, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (A) : Mode 버튼을 2초간 누른다. 2. (S) : Time Keeping을 제외한 5개의 기능을 ON/OFF 하는 설정 기능을 제공한다. 3. (A) : Start(ON)버튼 또는 Reset(OFF)버튼을 눌러 각 기능을 설정하고 Funct 버튼으로 다음 기능 설정으로 넘어간다. ->Timer, Stopwatch, Alarm, Random Number Generator, Random Direction Generator 순으로 표시된다. 4. (S) : 입력에 맞는 설정을 제공하며, 3개의 기능이 ON되면 설정을 저장하고 Time-Keeping 화면으로 돌아간다. 5. (A) : Mode 버튼을 눌러 다음 기능을 선택한다. 6. (S) : ON 되어있는 기능을 순서대로 제공한다.
Alternative Courses Of Events	N/A
Exceptional Courses Of Events	<p>E2. Time Keeping 기능은 항상 ON 되어있는 것으로 취급한다.</p> <p>E6. 사이클을 도는 동안 3개를 선택하지 않으면 다시 Timer부터 선택을 시작한다.</p>

2042. Design Reports, UI, and Storyboards

0. Buttons and Indicators Overview



- ▶ Mode, Funct, Start, Reset 4개의 버튼
테두리의 60개의 LCD(RDG, South Finder, On/Off Indicator 등)
요일, 날짜, 시간, AM/PM, 알람 여부를 표시하는 LCD Segments

1. Time Keeping



- ▶ 5월 13일 월요일, 오후 3시 28분 56초(ON된 알람이 존재함)
시침의 위치를 나타내는 3시 방향의 LCD와 남쪽을 가리키는 LCD
알람 Indicator는 모든 기능에서 작동함

2. Timer



- ▶ 8분 00초에서 타이머를 작동시켜 37초가 경과한 모습

3. Stopwatch



▶ 스톱워치 작동 시(1분 23.59초 경과)



▶ Lap & Split 확인 시(2번째로 저장된 Split 데이터를 확인 중인 예)

4. Alarm



- ▶ 알람 리스트의 3번째 알람 정보를 열람 중인 모습
24h 포맷을 사용하며, 월, 화, 목요일 21시 30분으로 설정되어 있고
(12시 방향부터 7개의 LCD가 일~토요일을 의미)
알람이 ON 되어있는 상태(6시 방향의 LCD가 ON/OFF를 의미)

5. Random Number Generator



▶ 0~20000의 난수 생성 범위를 설정한 상태



▶ Start 버튼을 눌러 527이라는 숫자가 생성된 모습

6. Random Direction Generator



▶ Random Direction Generator 기능을 선택한 Default 상태



▶ Start 버튼을 눌러 내부적으로 7이라는 난수가 생성되어 7번째 테두리 LCD를 점등한 모습

7. Select Function

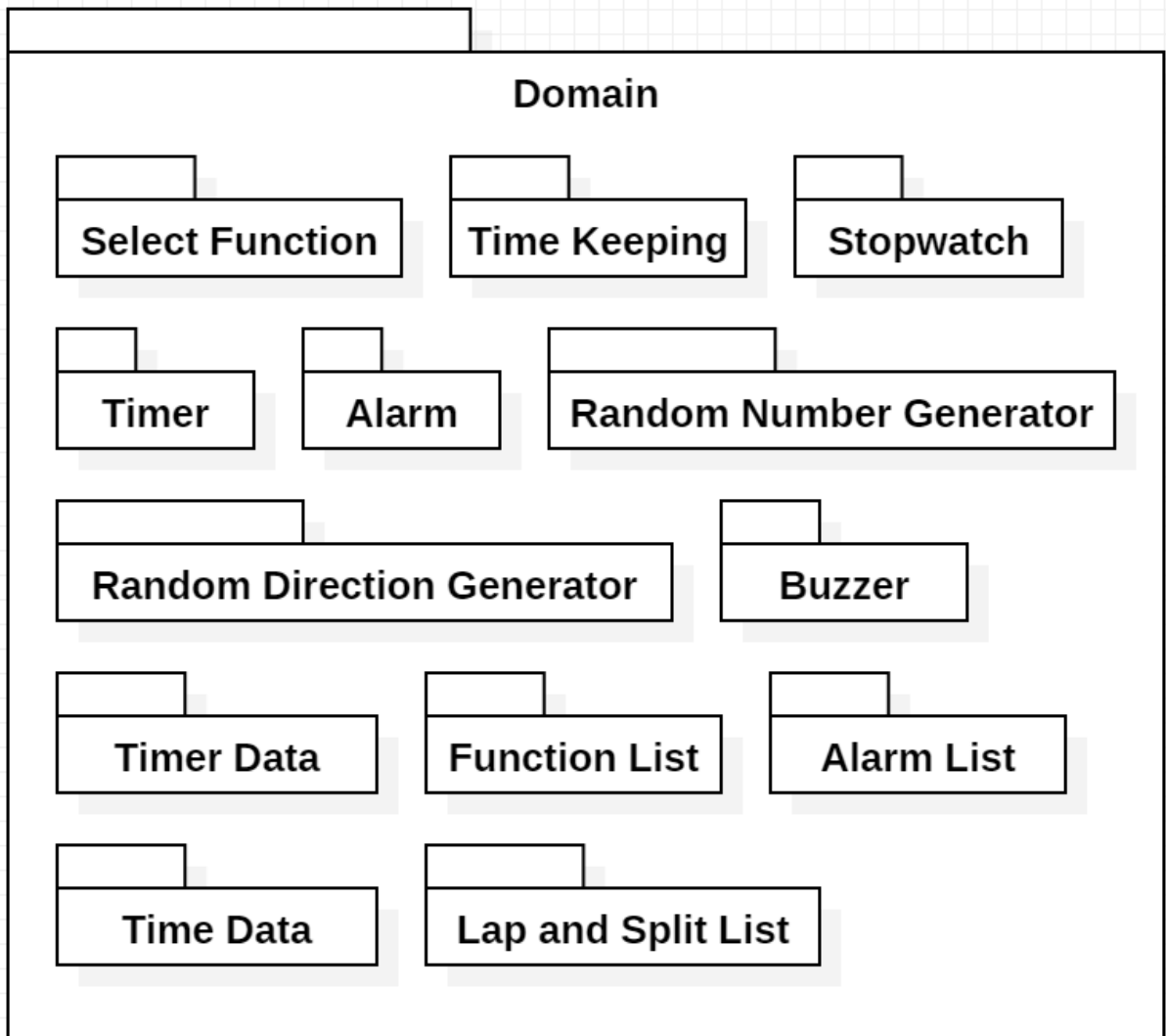


▶ 3번째 기능인 Alarm 기능을 ON으로 설정한 모습



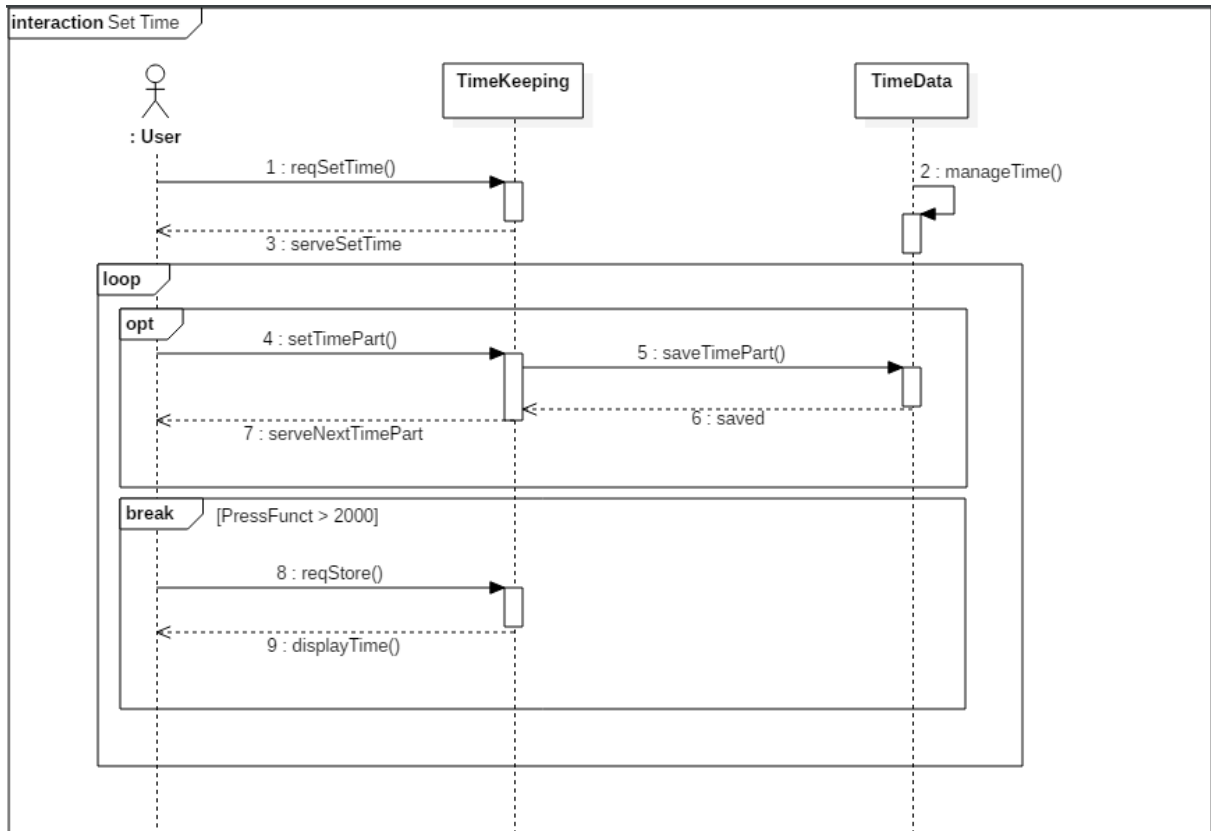
▶ 5번째 기능인 Random Direction Generator 기능을 설정 중인 모습
현재 OFF 상태로 되어 있음(6시 방향 LCD가 ON/OFF의 의미)

2043. Refine System Architecture

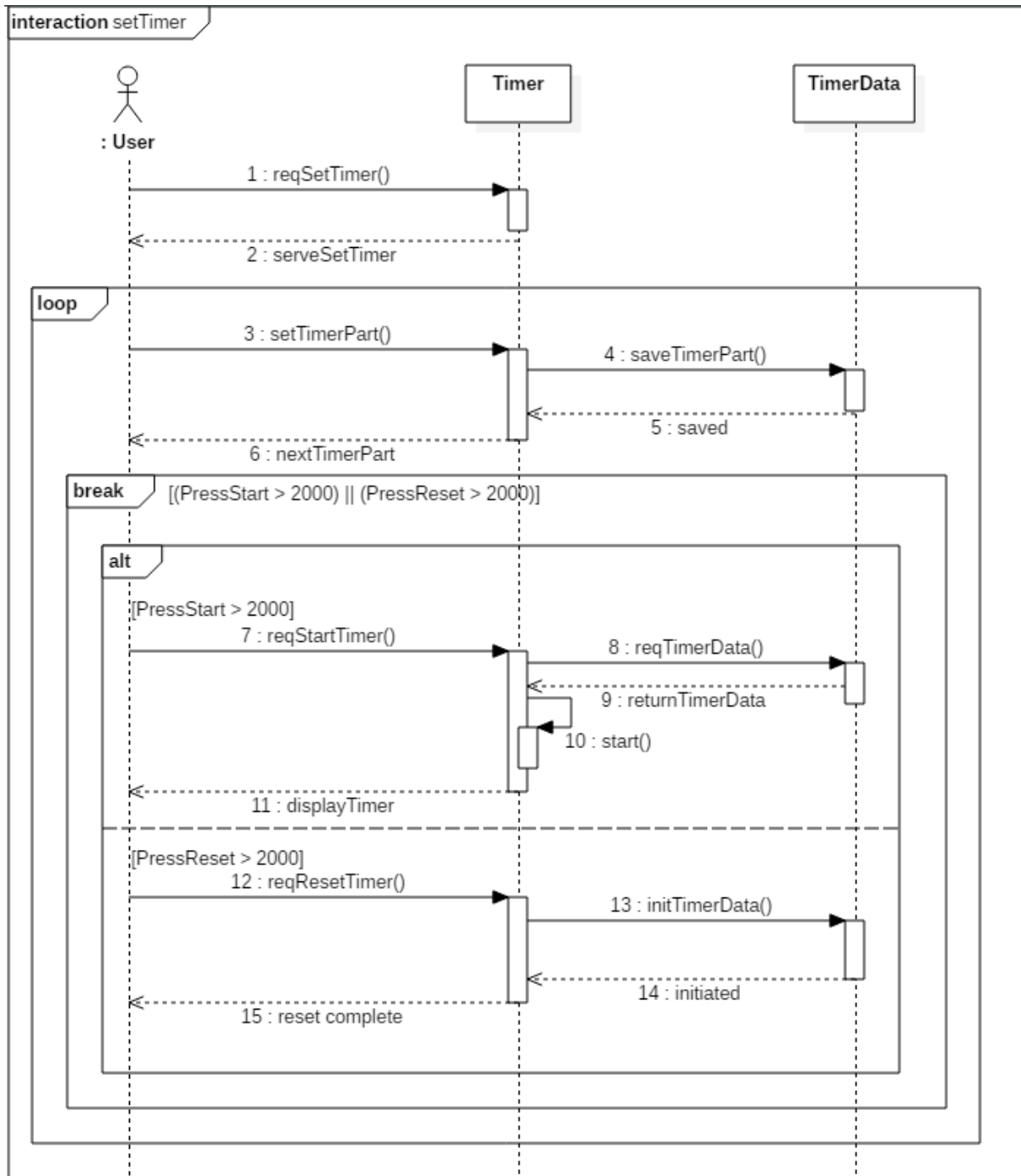


2044. Define Interaction Diagrams

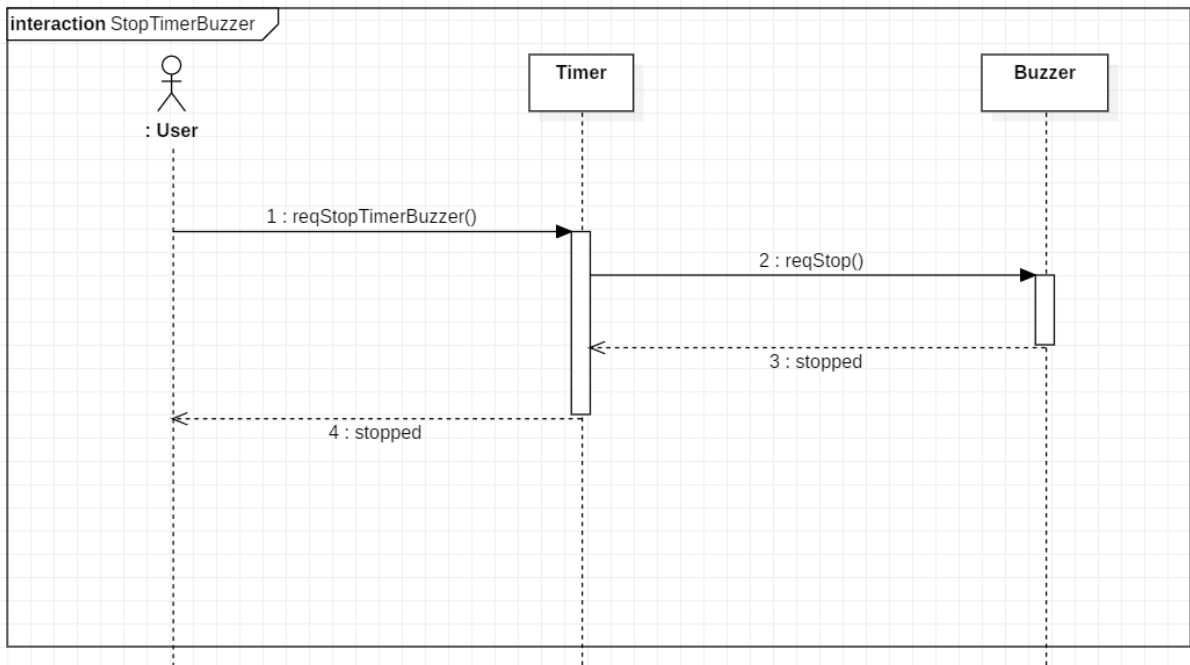
1. Set Time



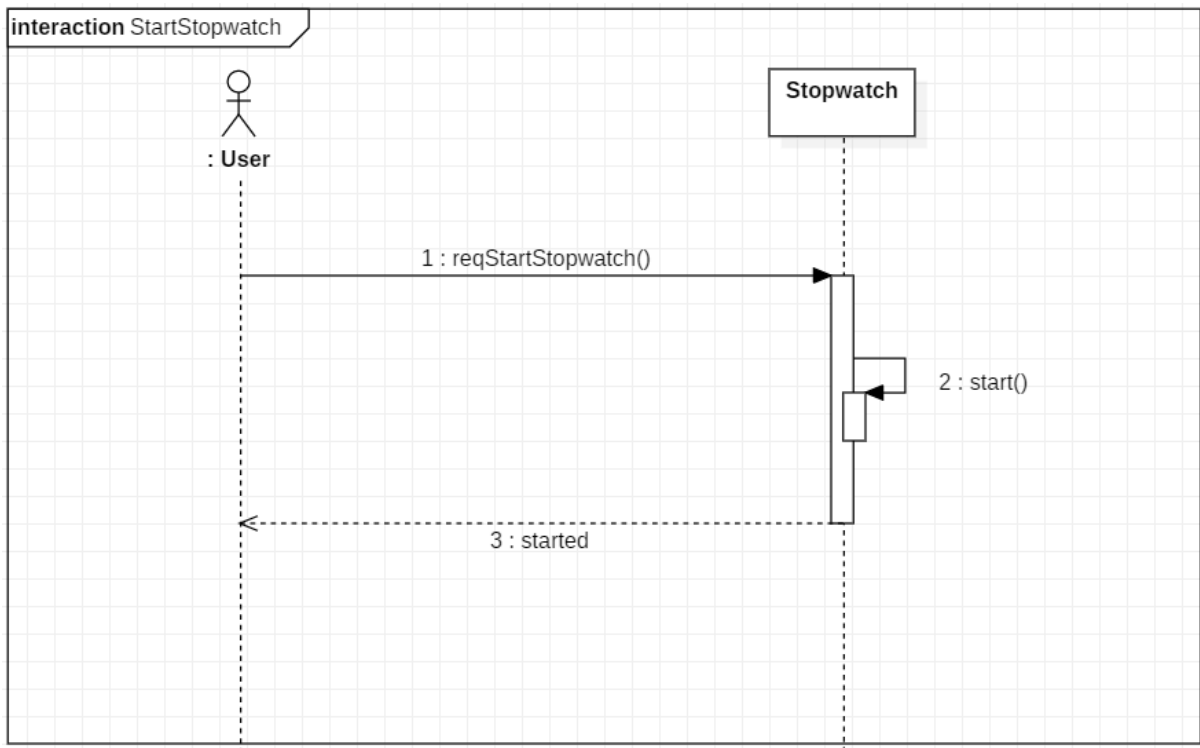
2. Set Timer



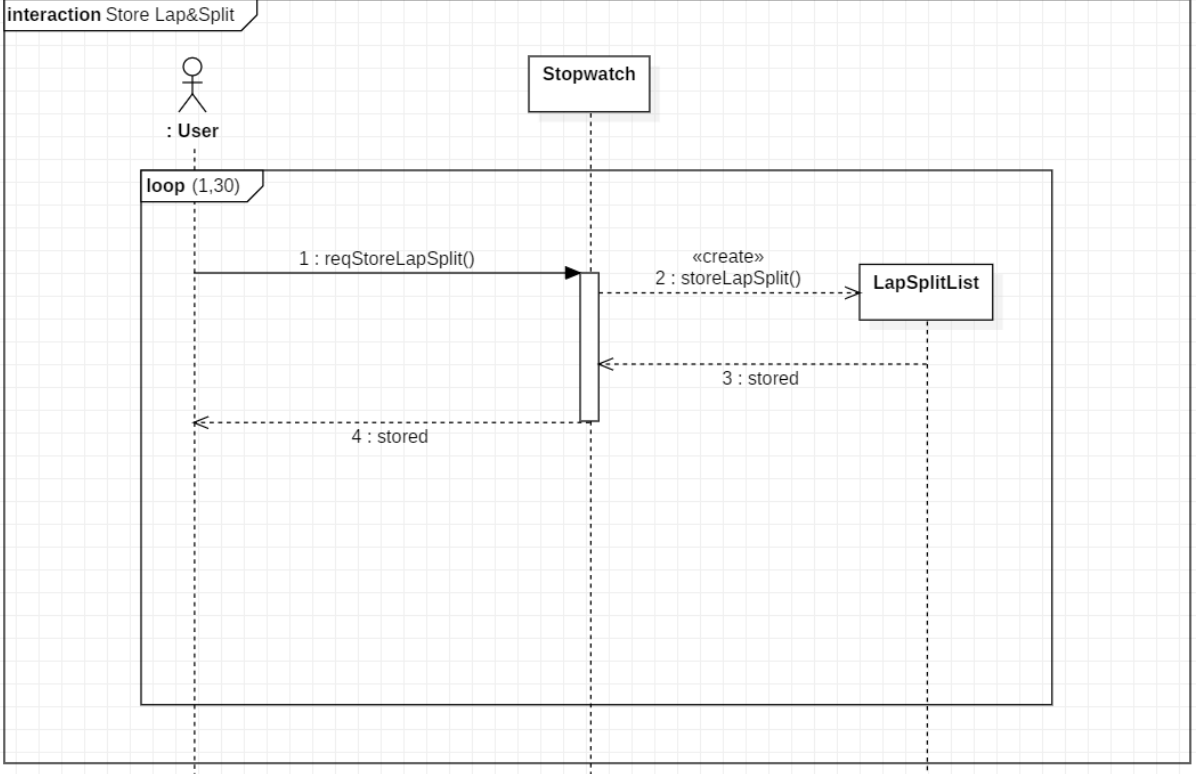
3. Stop Timer Buzzer



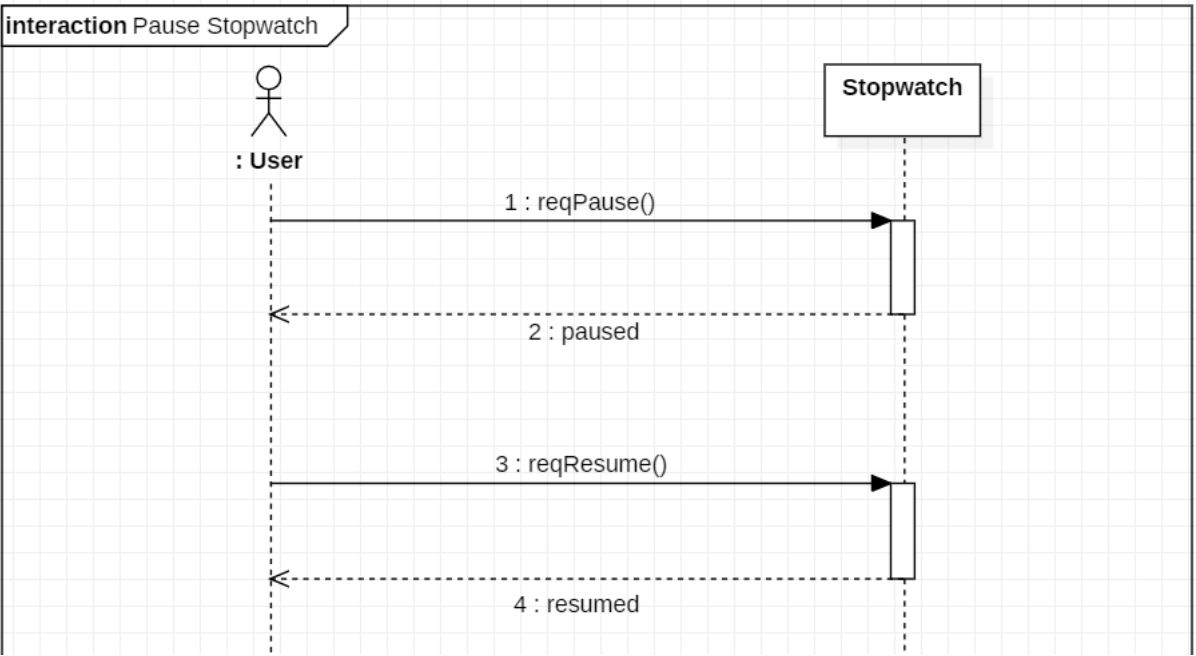
4. Start Stopwatch



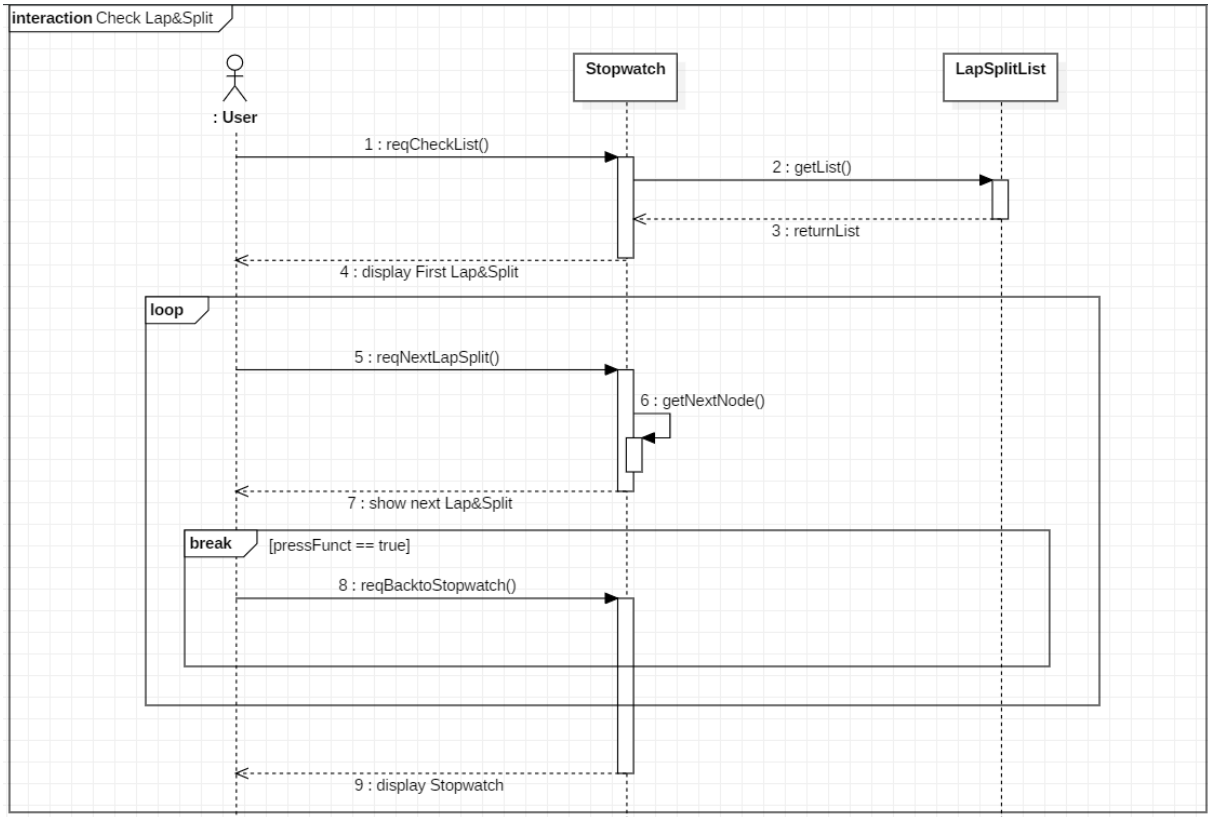
5. Store Lap & Split



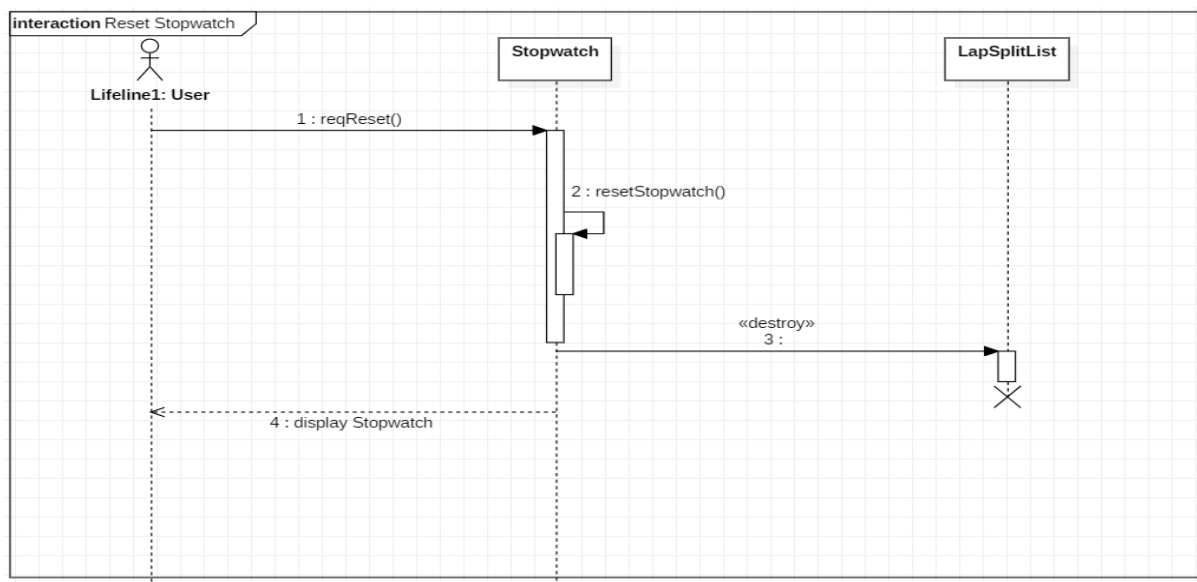
6. Pause Stopwatch



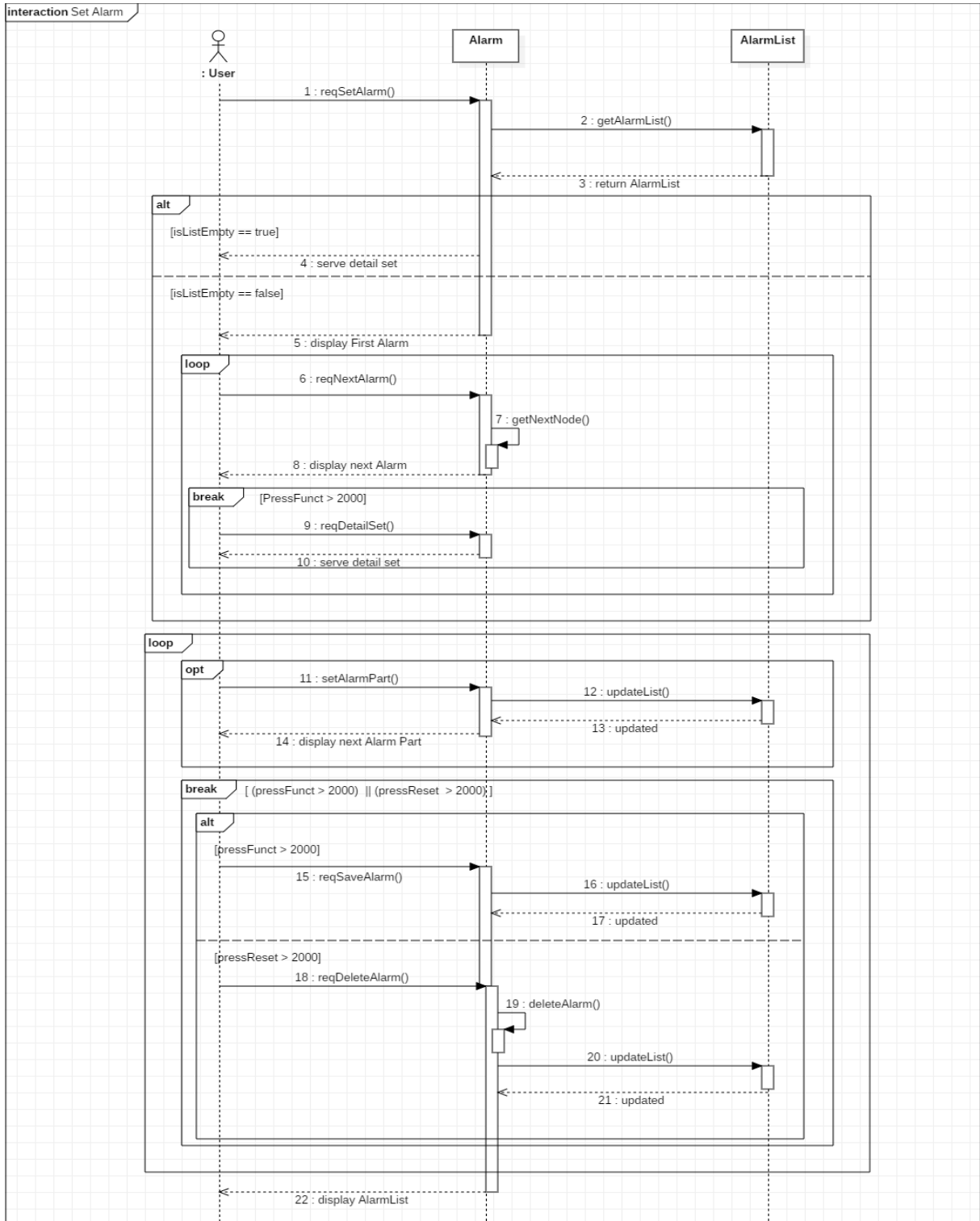
7. Check Lap & Split



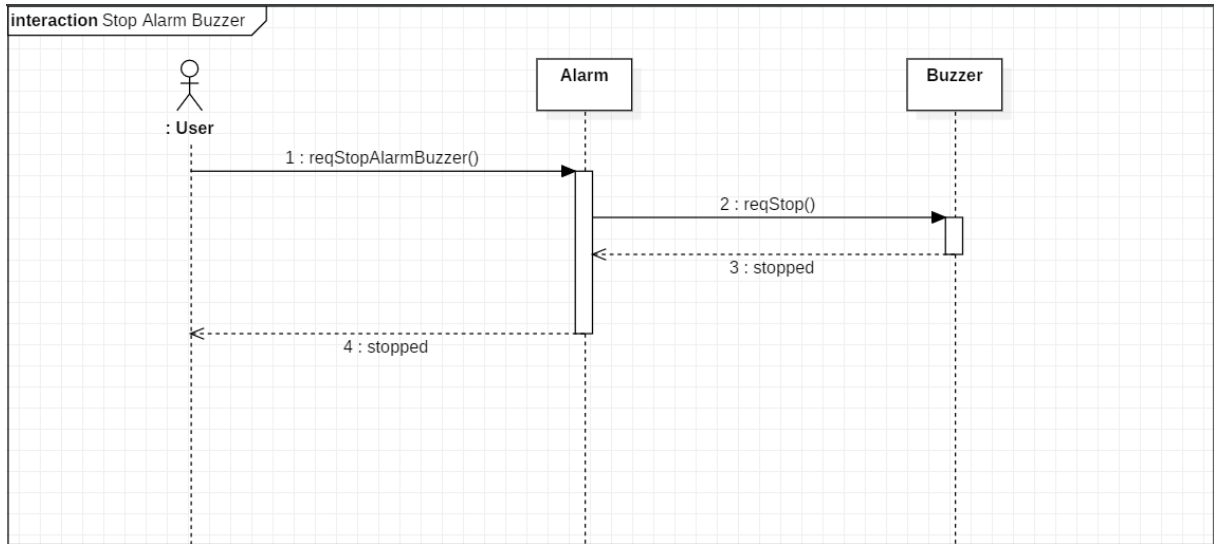
8. Reset Stopwatch



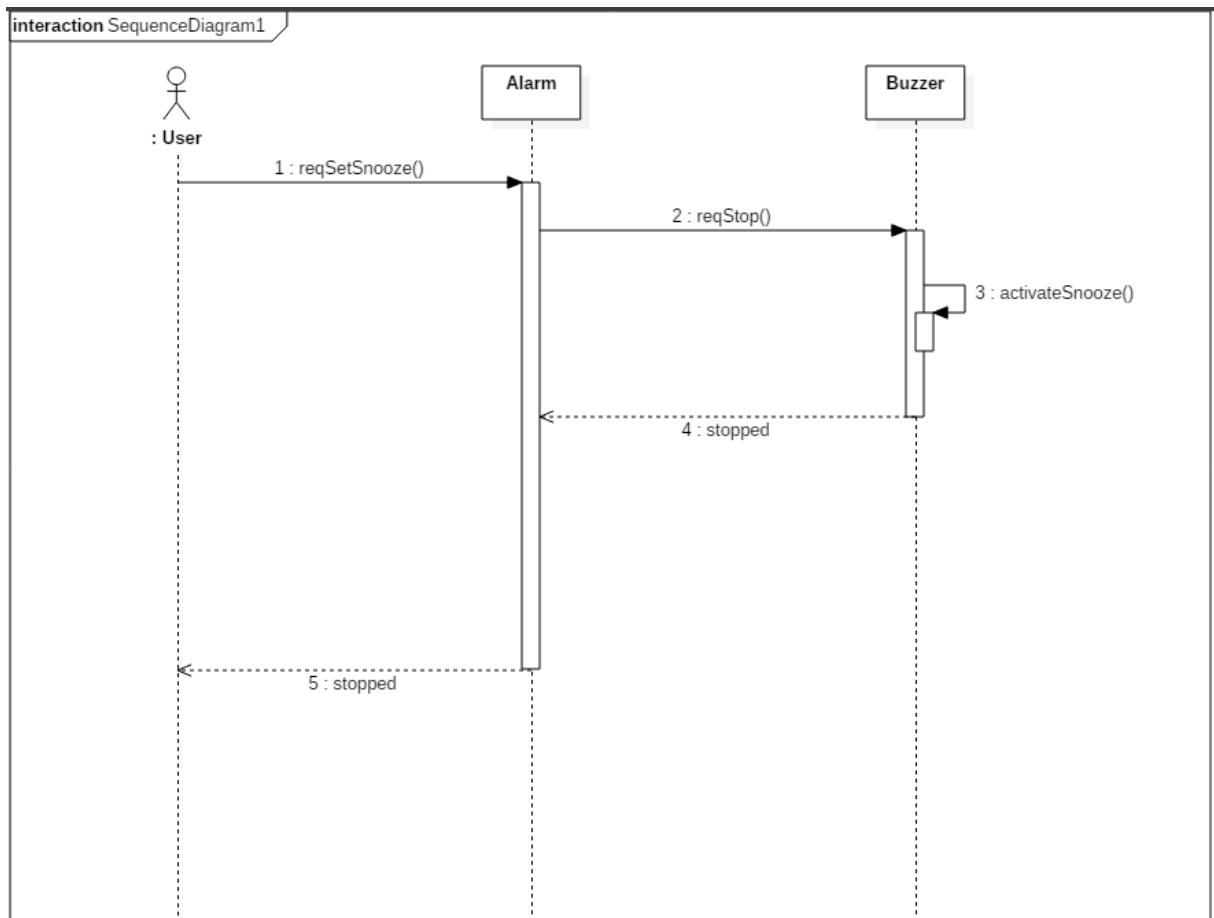
9. Set Alarm



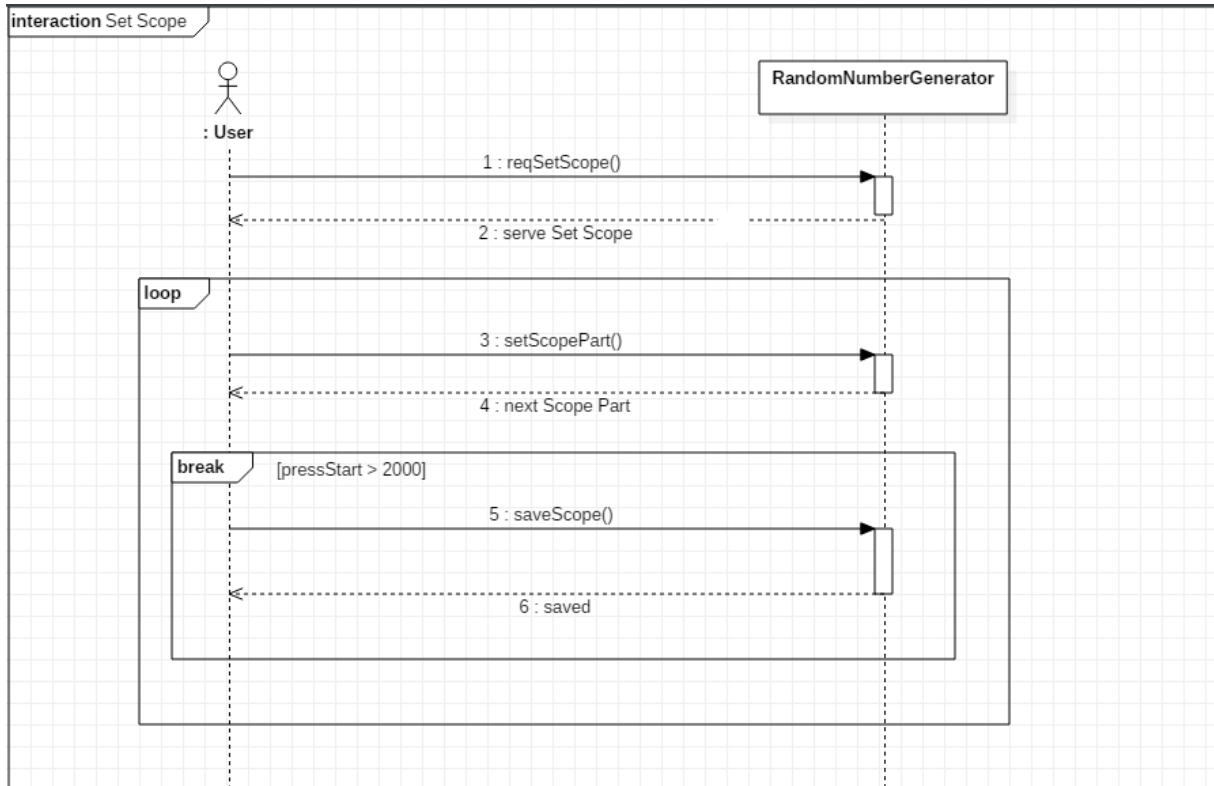
10. Stop Alarm Buzzer



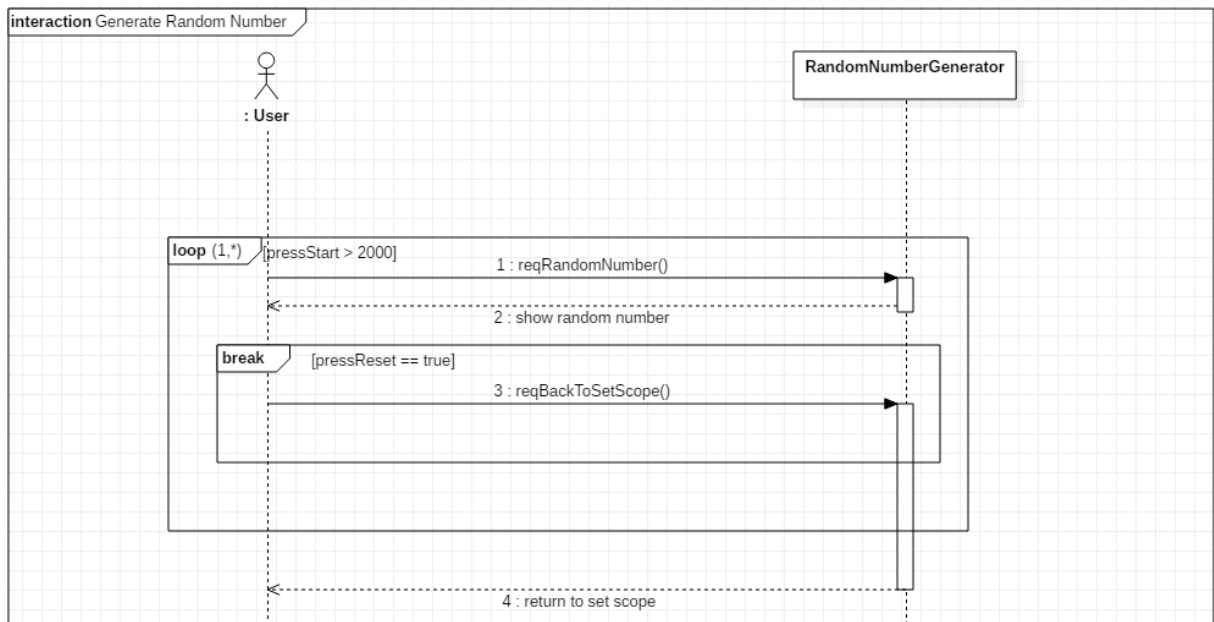
11. Set Snooze



12. Set Scope



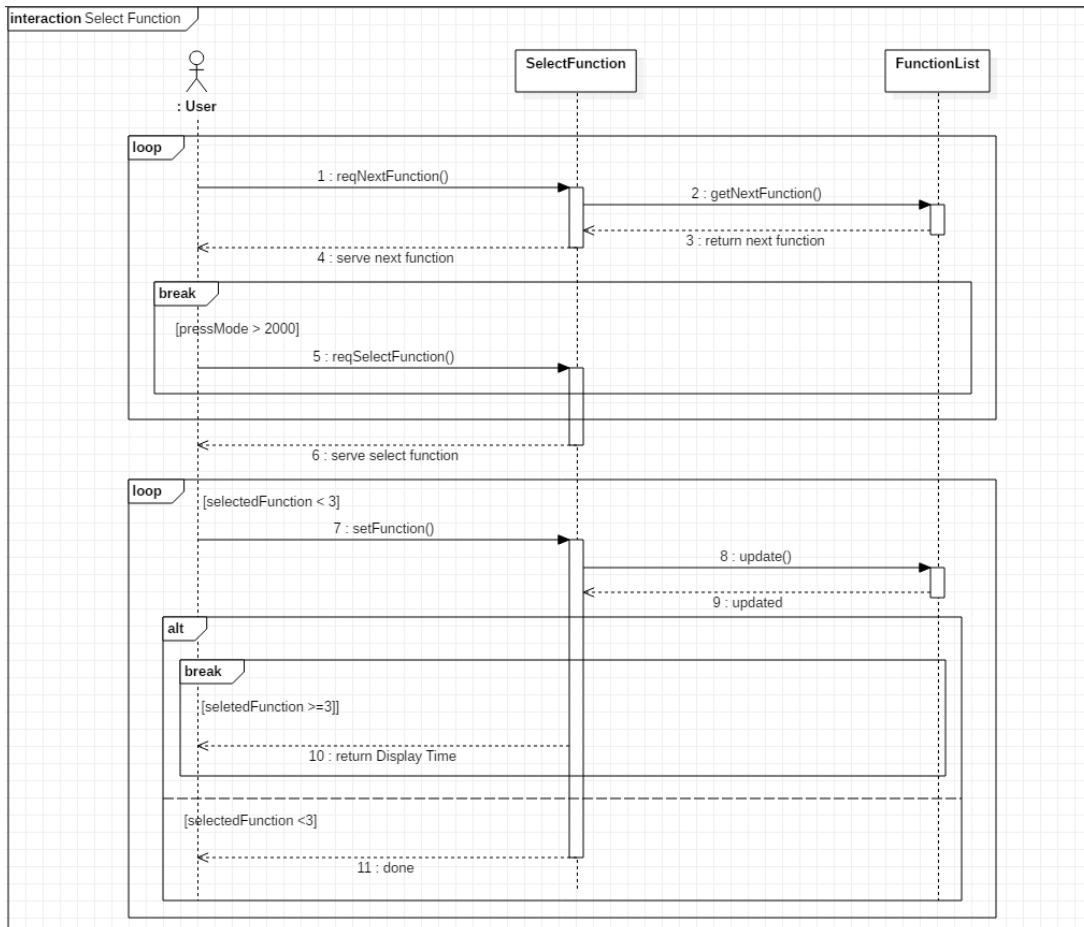
13. Generate Random Number



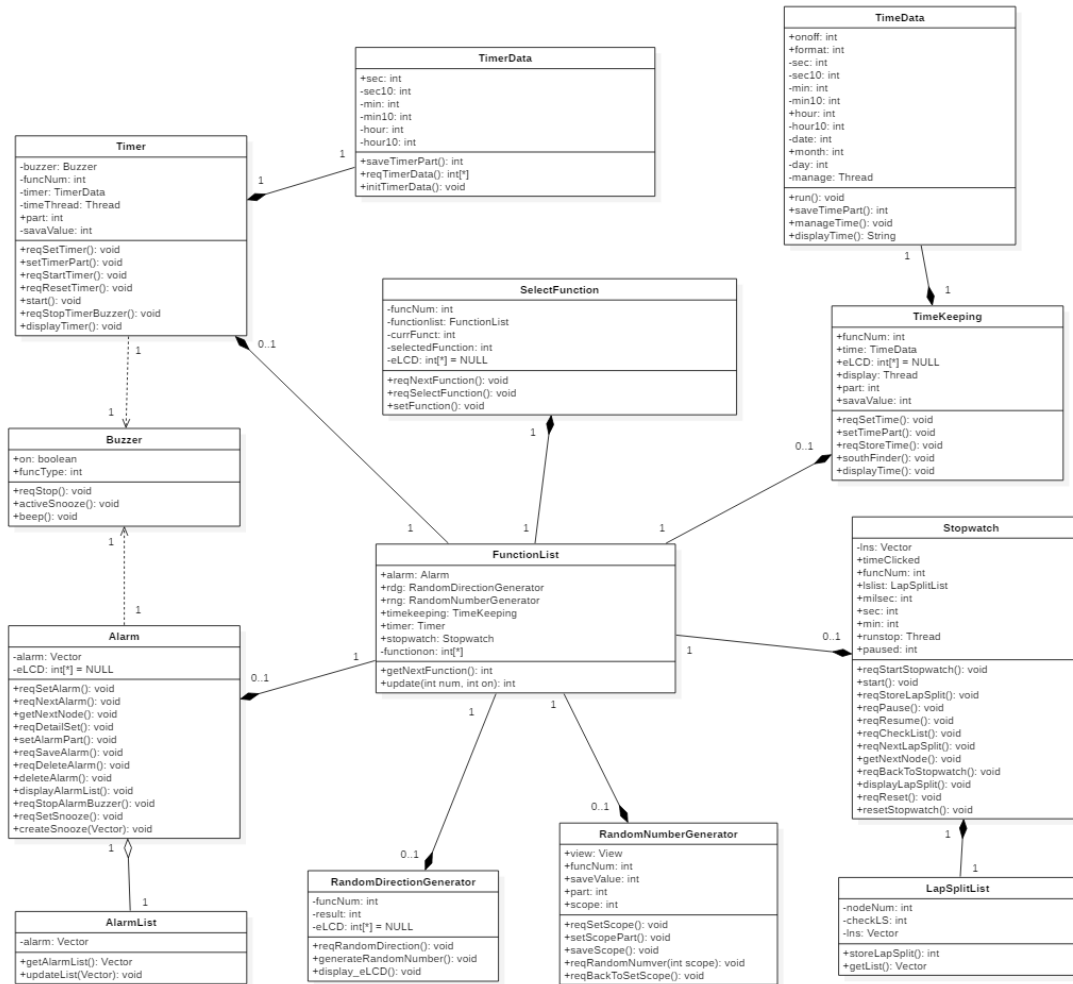
14. Generate Random Direction



15. Select Function



2045. Define Design Class Diagrams



2046. Define Traceability Analysis

