

OOPT 2040: Design

Team6: Advanture Company

Advanture Digital Watch

팀장 정주원

팀원 강현우 김나연 송승현 이동현

OOPT 2040: Design

Activity 2041. Design Real Use Cases	4
Activity 2042. Define Reports, UI, and storyboards	23
1. Clock.....	23
2. Alarm.....	24
3. Timer.....	25
4. Stopwatch.....	26
5. World Clock.....	27
6. Geo.....	28
7. Function Selector.....	29
Activity 2043. Define Interaction Diagrams	30
1. Set Up ALL.....	30
2. Clock Setting.....	31
3. Calculate Time.....	32
4. Set Alarm Time.....	33
5. Ring Alarm.....	34
6. Stop Alarm.....	34
7. Toggle Alarm.....	35
8. Next Alarm.....	35
9. Set Timer.....	36
10. Pause/Restart Timer.....	37
11. Reset Timer.....	37
12. Ring Timer.....	38
13. Stop Timer.....	38
14. Start Stopwatch.....	39

15. Pause Stopwatch.....	40
16. Reset Stopwatch.....	40
17. Set Lap Time.....	41
18. Make World Clock.....	41
19. Set City.....	42
20. Calculate SR/SS.....	42
21. Set SR/SS.....	43
22. Change Mode	44
23. Set Function.....	45
24. Time out	46
25. Tick Management.....	46
Activity 2044. Define Design Class Diagrams	47
Activity 2047. Design Traceability Analysis	48

Activity 2041. Design Real Use Cases

Use Case	Set Up All
Actor	None
Purpose	시계를 초기화 한다.
Overview	전체적인 시계의 처음 사용시 기능을 다 초기화한다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: R 1.1 Use Cases: 1
Pre-Requisites	Adventure clock 이 처음 부팅되어야 한다.
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (S)이 Function Selector 를 초기화 한다. 2. (S)이 Clock 의 year 을 2020 년으로 초기화한다. 3. (S)이 Clock 의 month 를 01 월로 초기화한다. 4. (S)이 Clock 의 Day 를 01 일로 초기화한다. 5. (S)이 Clock 의 hr 를 00 시 am 으로 초기화한다. 6. (S)이 Clock 의 min 를 00 분으로 초기화한다. 7. (S)이 Clock 의 sec 를 00 초로 초기화한다. 8. (S)이 Clock 의 12H/24H 를 12H 로 초기화한다. 9. (S)이 Clock 의 Weekday 를 수요일로 초기화한다. 10. (S)이 Clock 의 도시를 서울로 초기화한다. 11. (S)이 Alarm 1,2,3,4 의 hr 를 00 시로 초기화한다. 12. (S)이 Alarm 1,2,3,4 의 min 를 00 분으로 초기화한다. 13. (S)이 Alarm 1,2,3,4 의 Weekday 를 없음으로 초기화한다. 14. (S)이 Timer 의 hr, min, sec 를 00 으로 초기화한다. 15. (S)이 Stopwatch 의 min, sec, cs 를 00 으로 초기화한다. 16. (S)이 Stopwatch의 lapttime을 00:00;00으로 초기화한다
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Clock Setting
Actor	User
Purpose	시계의 기능들을 수정한다.
Overview	사용자에게 수정할 현재 시간, 날짜, 도시를 입력받고 입력받은 값들로 설정한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 1.2 Use Cases: 2
Pre-Requisites	Clock 모드에 있어야 한다.
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (A) SET Button 을 눌러 시간의 '시' 설정모드로 들어간다. 2. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 3. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '시'을 설정한다. 4. (A) SET Button 을 눌러 시간의 '분' 설정모드로 들어간다. 5. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 6. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '분'을 설정한다. 7. (A) SET Button 을 눌러 시간의 '초' 설정모드로 들어간다. 8. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 9. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '초'을 설정한다. 7. (A) SET Button 을 눌러 시간의 '12H/24H' 설정모드로 들어간다. 8. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 9. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '12H/24H'을 설정한다. 10. (A) SET Button 을 눌러 날짜의 '년' 설정모드로 들어간다. 11. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 12. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '년'을 설정한다. 10. (A) SET Button 을 눌러 날짜의 '월' 설정모드로 들어간다. 11. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 12. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '월'을 설정한다. 13. (A) SET Button 을 눌러 날짜의 '일' 설정모드로 들어간다. 14. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 15. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '일'을 설정한다. 16. (A) SET Button 을 눌러 '도시' 설정모드로 들어간다. 17. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 18. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '도시'을 설정한다. 19. (A) SET Button 을 눌러 '시간 표현 방식' 설정모드로 들어간다. 20. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다.

	<p>21. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 '시간 표현 방식'을 설정한다.</p> <p>22. (S) 설정모드를 종료하고 기존 화면으로 돌아온다.</p>
Alternative Courses of Events	A1. (S) 정해진 시간 값 오버 입력 (ex 25 시간, 13 월), 데이터 엔드 값 (혹은 음수) 도달 시 시작점으로 반환한다.
Exceptional Courses of Events	<p>E1. (A)의 조작 없이 15 초가 지나면 메인 시계 화면으로 돌아온다.</p> <p>E2. (S) 설정 중에 MODE Button 을 누르는 경우 그때까지 정보만 저장이 되는데 원하지 못하는 결과값을 출력한다. ex) 8 시 13 분 설정하고 싶은데 13 분을 설정을 못하고 MODE Button 이 눌리면 8 시로 설정이 된다.</p>

Use Case	Calculate Time
Actor	None
Purpose	시간을 계산한다.
Overview	1 centisec 마다 Tick을 받아와 시간을 계산한다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: R1.3 Use Cases: 3
Pre-Requisites	시계에 전원공급이 되어있어야 한다.
Typical Courses of Events	1. (S) Tick Management 로부터 1centisec 마다 Tick 을 받아온다. 2. (S) 받아온 Tick 으로 시간을 계산한다. 100 centisec 는 1sec, 60 sec 는 1 min, 60 min 는 1 hour, 24 hour 는 1day 이다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Set Alarm Time
Actor	User
Purpose	알람 시간을 설정한다.
Overview	알람 목록 중 현재 보고 있는 알람의 시간 및 반복 정보를 사용자에게 입력 받은 시간 및 반복 정보로 변경한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R2.1 Use Cases: 4
Pre-Requisites	알람 화면에 있어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>A): Actor, (S): System</p> <ol style="list-style-type: none"> (A)가 SET Button 을 통해 알람 설정 화면의 시간 설정에 진입한다. (S)이 시간 부분을 강조함으로써 시간을 설정 중임을 표시한다. (A)가 UP/DOWN Button 을 통해 시간을 조절한다. [A2] (A)가 SET Button 을 통해 시간을 확정하고 분 설정에 진입한다. [A1] (S)이 분 부분을 강조함으로써 분을 설정 중임을 표시한다. (A)가 UP/DOWN Button 을 통해 분을 조절한다. [A2] (A)가 SET Button 을 통해 분을 확정하고 요일 반복 설정에 진입한다. [A1] (S)이 요일 부분을 강조함으로써 요일 반복을 설정 중임을 표시한다. (A)가 UP/DOWN Button 을 통해 반복할 요일을 조절한다. (A)가 SET Button 을 통해 요일 반복을 확정하고 알람 설정을 마친다.
Alternative Courses of Events	<p>(A): Actor, (S): System</p> <p>A1: 알람 설정 화면에서 설정을 한 바퀴 돌기 전에 (A)가 MODE Button 을 누르면 (S)은 현재까지의 변경 사항을 저장하고 바로 알람 화면으로 돌아온다.</p> <p>A2: 설정 도중 (A)가 UP Button 또는 DOWN Button 을 너무 많이 눌러 유효 범위를 벗어나면 (A)은 설정 값을 유효 범위의 반대쪽 끝으로 바꾸어 그곳부터 다시 돌 수 있게 한다.</p> <p>A3: 설정 도중 알람 또는 타이머가 설정된 시간에 도달할 경우 (S)은 그것에 대한 처리를 하고 설정하던 곳으로 돌아온다.</p> <p>A4: (A)가 세계 시각 또는 일출/일몰에서 도시를 변경하였다면 (S)는 알람 시간에 그것을 계산하여 반영한다.</p>
Exceptional Courses of Events	A): Actor, (S): System

	E1: (A)의 조작 없이 15 초가 지나면 메인 시계 화면으로 돌아온다.
--	---

Use Case	Ring Alarm
Actor	System
Purpose	알람 시간에 도달했음을 알린다.
Overview	알람 목록의 각 알람 시간과 현재 시각을 비교하여 동일하다면 buzzer를 울리며, 반복 설정이 되어 있지 않다면 알람 상태를 OFF로 바꾼다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: R2.2 Use Cases: 5
Pre-Requisites	7. Set Alarm Time 알람 설정 상태가 ON 인 알람에 설정된 시간 도달해야 한다.
Typical Courses of Events	(A): Actor, (S): System 1. (S)은 (A)에게 알람 시간에 도달했음을 알린다. [A1] 2. 해당 알람에 반복 설정이 되어 있지 않다면 (S)은 알람 설정 상태를 OFF 로 변경한다.
Alternative Courses of Events	(A): Actor, (S): System A1: 알람 설정 상태가 ON 이며 방금 그 시간에 도달한 알람이 두 개 이상이라면 (S)은 (A)에게 한 번만 알리되, 반복 설정이 되어 있지 않다면 그것의 알람 설정 상태를 모두 OFF 로 변경한다. A2: (A)가 알람을 종료하지 않고 40 초가 지나면 (S)은 알람을 자동으로 종료한다.
Exceptional Courses of Events	(A): Actor, (S): System E1: (A)의 조작 없이 15 초가 지나면 메인 시계 화면으로 돌아온다. E2: 알람이 울리는 도중에 타이머가 울리면 (S)는 현재 울리고 있는 알람을 종료하며, 반복 설정이 되어 있지 않다면 알람 설정 상태를 OFF 로 만든다.

Use Case	Stop Alarm
Actor	User
Purpose	알람을 끈다.
Overview	알람 시간이 되어 buzzer가 울리고 있을 때 알람을 종료한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R2.3 Use Cases: 6
Pre-Requisites	5. Ring Alarm
Typical Courses of Events	(A): Actor, (S): System 1. (A)가 아무 버튼이나 누르면 2. (S) 알람이 종료되며, 3. (S) 반복 설정이 되어 있지 않다면 알람 설정 상태를 OFF 로 바꾼다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Toggle Alarm
Actor	User
Purpose	알람을 끄거나 켜다.
Overview	알람 목록 중 현재 보고 있는 알람의 알람이 켜져 있다면 끄고, 꺼져 있다면 켜다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R2.4 Use Cases: 7
Pre-Requisites	알람 화면에 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A): Actor, (S): System 1. (A)가 알람을 끄고 켜다. 2. (S)은 기존 알람 설정 상태가 ON 이었으면 OFF 로, OFF 였으면 ON 으로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Next Alarm
Actor	User
Purpose	다음 알람을 띄운다.
Overview	알람 목록의 다음 알람의 알람 시간 및 반복 정보를 띄우되, 마지막 알람이었을 경우 첫번째 알람의 정보를 띄운다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R2.5 Use Cases: 8
Pre-Requisites	알람 화면에 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A): Actor, (S): System 1. (A)가 UP Button 을 눌러 다음 알람을 확인한다. 2. (S)이 알람 정보를 다음으로 넘긴다.
Alternative Courses of Events	A1: 다음 알람이 없다면 처음 알람으로 돌아간다.
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Set Timer
Actor	User
Purpose	타이머로 켈 시간을 설정한다.
Overview	SET Button 을 눌러 차례대로 분, 초를 설정한 후 설정모드를 빠져나온다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 3.1 Use Cases: 9
Pre-Requisites	시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머 초기값이 00:00 으로 설정되어 있다.
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (A) SET Button 을 눌러 타이머의 '분' 설정모드로 들어간다. 2. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 3. (A) UP/DOWN Button 을 눌러 타이머의 '분'을 설정한다.(A1) 4. (S) 설정된 분을 화면에 반영한다. 5. (A) SET Button 을 눌러 타이머의 '초' 설정모드로 들어간다. 6. (S) 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다. 7. (A) UP/DOWN 버튼을 눌러 타이머의 '초'를 조절한다.(A2) 8. (S) 설정된 초를 화면에 반영한다. 9. (A) SET Button 을 눌러 시간 설정모드를 종료한다. 10. (S) 설정모드가 종료된 화면
Alternative Courses of Events	<p>A1.1. (A) '분' 설정이 99 인 상태에서 UP Button 을 누를 시 '0'으로 바뀐다. (S) '분' 설정이 0 인 상태에서 DOWN Button 을 누를 시 '99'로 바뀐다.</p> <p>A2.1. (A) '초' 설정이 59 인 상태에서 UP Button 을 누를 시 '0'으로 바뀐다. (S) '초' 설정이 0 인 상태에서 DOWN Button 을 누를 시 '59'로 바뀐다.</p>
Exceptional Courses of Events	E1. 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.(UC1.5)

Use Case	Pause/Restart Timer
Actor	User
Purpose	카운트 다운 중인 타이머를 일시정지/재시작 한다.
Overview	업 버튼을 눌러 작동 중인 타이머를 일시정지하거나 일시정지 된 타이머를 재시작한다.
Type	Evident

Cross Reference	Functions: R 3.2 Use Cases: 10
Pre-Requisites	시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 원하는 시간으로 설정되어 있다.
Typical Courses of Events	1. (A) UP Button 을 눌러 카운트 다운을 시작한다. (E1) 2. (S) 5. Tick Management 가 실행된다. 3. (A) 카운트 다운 도중 UP Button 을 눌러 작동을 일시정지 한다. (A1, A2) 4. (S) 5. Tick Management 가 작동 중지된다. 5. (A) 다시 UP Button 을 눌러 카운트다운이 일시정지 된 시점에서 재시작 한다. (E1) 6. (S) 5. Tick Management 가 실행된다.
Alternative Courses of Events	A1. 일시정지 된 상태에서 SET Button 을 눌러 시간을 다시 설정한다. A2. 일시정지 된 상태에서 DOWN Button 을 눌러 시간을 00:00 으로 초기화 한다.
Exceptional Courses of Events	E1. 타이머의 카운트 다운 도중 DOWN Button 으로 타이머를 초기화 한다. E2. 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 2.Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.

Use Case	Reset Timer
Actor	User
Purpose	타이머의 설정 시간을 00:00 으로 초기화한다.
Overview	다운 버튼을 눌러 작동중이지 않은 타이머의 시간을 초기화 한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R3.3 Use Cases: 11
Pre-Requisites	시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 원하는 시간으로 설정되어 있다.
Typical Courses of Events	1. (A) DOWN Button 을 눌러 시간을 00:00 으로 초기화 한다. 2. (S) 타이머 값을 00:00으로 저장한다.
Alternative Courses of Events	A1. 타이머 작동 도중 일시정지 후 타이머를 초기화 한다.
Exceptional Courses of Events	E1. 카운트 다운 도중에는 DOWN Button 으로 초기화 할 수 없다.

	E2. 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 2.Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.
--	---

Use Case	Ring Timer
Actor	System
Purpose	타이머의 알림이 울린다.
Overview	타이머의 시간이 다 되면 버저가 울린다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: R3.4 Use Cases: 12
Pre-Requisites	시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 원하는 시간으로 설정되어 있다.
Typical Courses of Events	1. (A) UP Button을 눌러 타이머를 시작한다. 2. (S) 타이머가 종료되면 Beep음을 울려 종료됨을 알린다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Stop Timer
Actor	User
Purpose	타이머의 알림을 중지한다.
Overview	아무 버튼을 눌러 버저가 울리는 것을 중단한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R3.5 Use Cases: 13
Pre-Requisites	시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 시작된 후 끝나 알림이 울리는 상태이다.
Typical Courses of Events	1. (A) 아무 버튼을 누른다. 2. (S) 알림을 중단 시킨다. (A1)
Alternative Courses of Events	A1. 알림이 아무 버튼 동작 없이 40초 동안 울리게 되면 자동으로 종료된다.
Exceptional Courses of Events	E1. 버튼 작동 없이 15초가 흐르면 Time Out되어 시계 화면으로 바뀐다.(UC1.5)

Use Case	Start Stopwatch
Actor	User
Purpose	스톱워치를 작동시킨다.
Overview	사용자가 스톱워치 시작버튼(SET)을 눌렀을 때, 스톱워치를 작동시킨다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 4.1 Use Cases: 14
Pre-Requisites	스톱워치 화면에 있어야 한다. 15. Pause Stopwatch
Typical Courses of Events	1. (A)가 SET Button 을 눌러 스톱워치를 활성화(start)한다. 2. (S)이 비활성화(pause)된 스톱워치의 상태를 활성 상태로 변경한다. 3. (S)이 25. Tick Management 따라 cs단위로 시간을 증가시킨다.
Alternative Courses of Events	A1. (S)은 5. Ring Alarm 또는 12. Ring Timer 이 수행될 경우, 6. Stop Alarm, 13. Stop Timer 를 수행하고 돌아온다.
Exceptional Courses of Events	E1. (S) 시간이 60:60:99 가 넘어갈 경우, 스톱워치를 초기화한다. E2. (A)가 MODE Button 을 눌러 모드를 변경한다면 (S)은 현재 상태를 저장하고 23 .Change Mode 를 수행한다. E3. (A)가 15 초 이상 버튼 입력을 하지 않아도 24. Time Out 이 실행되지 않는다.

Use Case	Pause Stopwatch
Actor	User
Purpose	스톱워치 작동을 중지시킨다.
Overview	사용자가 정지버튼(SET)을 눌렀을 때, 스톱워치를 중지시킨다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 4.2 Use Cases: 15
Pre-Requisites	스톱워치 화면에 있어야 한다. 14. Start Stopwatch
Typical Courses of Events	1. (A)가 SET Button 을 눌러 스톱워치를 비활성화(pause)한다. 2. (S)은 스톱워치의 상태를 비활성화(pause) 상태로 변경한다.

	3. (S)은 스톱워치 시간 증가를 중지한다.
Alternative Courses of Events	A1. (S)은 5. Ring Alarm 또는 12. Ring Timer 이 수행될 경우, 6. Stop Alarm, 13. Stop Timer 를 우선 수행하고 돌아온다.
Exceptional Courses of Events	E1. (A)가 MODE Button 을 눌러 모드를 변경한다면 (S)은 현재 상태를 저장하고 23. Change Mode 를 수행한다. E2. (A)가 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 24. Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.

Use Case	Reset Stopwatch
Actor	User
Purpose	스톱워치를 0으로 reset한다.
Overview	사용자가 리셋버튼(DOWN)을 누르면, 스톱워치가 0으로 초기화된다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 4.3 Use Cases: 16
Pre-Requisites	스톱워치 화면에 있어야 한다. 15. Pause Stopwatch
Typical Courses of Events	1. (A)가 DOWN Button을 눌러 스톱워치를 reset한다. 2. (S)은 저장된 Stop time과 Lap time을 00:00:00으로 초기화(reset)한다.
Alternative Courses of Events	A1. (S)은 5. Ring Alarm 또는 12. Ring Timer 이 수행될 경우, 6. Stop Alarm, 13. Stop Timer 를 우선 수행하고 돌아온다.
Exceptional Courses of Events	E1. (A)가 MODE Button 을 눌러 모드를 변경한다면 (S)은 현재 상태를 저장하고 23. Change Mode 를 수행한다. E2. (A)가 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 24. Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.

Use Case	Set Lap Time
Actor	User
Purpose	Lap Time을 기록한다.
Overview	사용자가 Lap버튼(UP)을 누르면, Lap Time을 기록한다.
Type	Evident

Cross Reference	Functions: R 4.4 Use Cases: 17
Pre-Requisites	14. Start Stopwatch
Typical Courses of Events	1. (A)가 UP 버튼을 눌러 Lap time 을 기록한다. 2. (S)은 해당 시점의 Stop time을 읽어서 Lap time에 저장한다.
Alternative Courses of Events	A1. (S)은 5. Ring Alarm 또는 12. Ring Timer 이 수행될 경우, 6. Stop Alarm, 13. Stop Timer 를 우선 수행하고 돌아온다.
Exceptional Courses of Events	E1. (A)가 MODE Button 을 눌러 모드를 변경한다면 (S)은 현재 상태를 저장하고 23. Change Mode 를 수행한다.

Use Case	Make World Time
Actor	System
Purpose	세계시간을 설정한다
Overview	현재 시간으로부터 세계시간을 계산하여 세계시간을 객체를 만든다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 5.1 Use Cases: 18
Pre-Requisites	2. Clock Setting
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (S)이 Clock을 읽어온다. 2. (S)이 City에 저장된 경도 정보를 읽어온다. 3. (S)이 Clock의 경도 정보를 기준으로 GMT값을 산출한다. 4. (S)이 GMT를 기준으로 도시 별 시간을 계산한다 5. (S)이 각 City Clock을 저장한다. 6. (S)이 3. Tick Management를 각 도시 시간으로 전달한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Set City
Actor	User
Purpose	세계시간에서 다음 도시시간으로 넘어간다.
Overview	사용자가 SET버튼을 입력하면 다음 도시시간으로 도시 리스트를 넘긴다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: 19 Use Cases: R 5.2
Pre-Requisites	18. Make World Clock
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (A)가 SET BUTTON 을 눌러 다음 City Clock 으로 넘어간다. 2. (S)이 다음 City Clock 으로 넘어간다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 초 동안 Button 입력이 없으면 Clock 화면으로 전환된다. 2. MODE Button 을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.

Use Case	Calculate SR/SS
Actor	System
Purpose	일출 일몰 시간을 계산한다
Overview	현재 Clock의 도시,날짜를 계산식에 입력하여 당일의 일출 일몰 시간을 계산한다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: 20 Use Cases: R 6.1
Pre-Requisites	2. Clock Setting
Typical Courses of Events	1. (S)이 City 의 Geo Data 를 불러온다. 2. (S)이 SS Time 을 계산한다. 3. (S)이 SR Time 을 계산한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Set SR/SS
Actor	User
Purpose	일출 일몰 시간표기를 변경한다.
Overview	사용자가 UP DOWN 버튼을 입력하면 화면의 일출->일몰 시 일몰 ->일출시간으로 변경한다
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: 21 Use Cases: R6.2
Pre-Requisites	20. Calculate SR/SS
Typical Courses of Events	1. (A)가 UP Button 을 눌러 SR 을 확인한다. 2. (S)이 Current Clock City 의 SR 을 Calculate SR 하여 보여준다. 3. (A)가 DOWN Button 을 눌러 SS 를 확인한다. 4. (S)이 Current Clock City 의 Calculate SS 하여 SS 를 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	1. 15 초 동안 Button 입력이 없으면 Clock 화면으로 전환된다. 2. MODE Button 을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.

Use Case	Set Function
Actor	User
Purpose	사용자가 메뉴를 선택한다.
Overview	사용자가 SET 버튼을 눌러 메뉴설정에 진입하여 원하는 메뉴 4개를 활성화한다. 반드시 4개가 활성화되어야 한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: R 7.1 Use Cases: 22
Pre-Requisites	시계화면이 메뉴 선택화면에 있다.
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (A) SET Button 을 눌러 메뉴 설정으로 들어간다. 2. (S) 설정모드로 들어갔음을 화면에 표시한다. 3. (A) UP Button 을 눌러 메뉴 리스트를 순회한다. 4. (S) 선택중인 메뉴를 화면에 표시한다. 5. (A) DOWN Button 을 눌러 활성화/비활성화 시킬 메뉴를 결정한다. 6. (S) 활성화/비활성화된 메뉴를 화면에 표시한다. 7. (A) [Loop] 활성화 시킬 메뉴 세 개를 모두 고르고 나면 SET Button 을 눌러 메뉴 선택 모드를 빠져나온다. (A1) 8. (S) 비활성화 된 메뉴를 삭제하고 시계 화면과 활성화된 메뉴 세 개를 생성한다.
Alternative Courses of Events	A1. 활성화 할 메뉴가 세 개가 아닌 경우 SET Button 이 동작되지 않는다.
Exceptional Courses of Events	E1. 버튼 작동 없이 15 초가 흐르면 Time Out 되어 시계 화면으로 바뀐다.

Use Case	Change Mode
Actor	User
Purpose	모드를 변경한다.
Overview	유저가 MODE 버튼을 누르면 시스템이 다음 모드로 object를 전환한다.
Type	Evident
Cross Reference	Functions: 23 Use Cases: R.7.2
Pre-Requisites	1. Set Up All
Typical Courses of Events	1. (A) Mode Button 을 눌러 모드 변경을 한다.

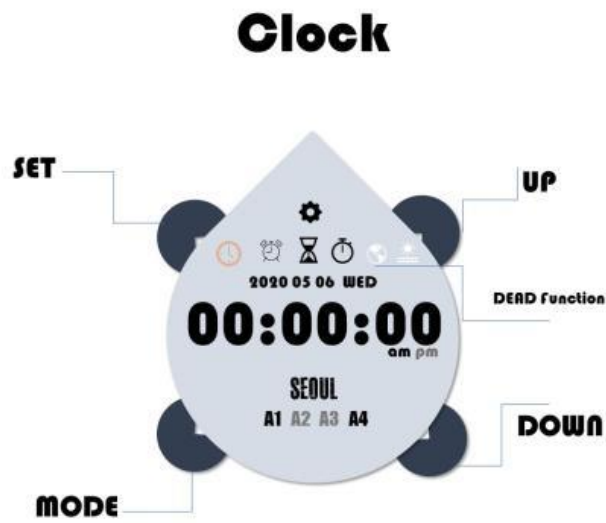
	2. (S) 36. Set Function 에서 설정된 Function 들중 다음 순서인 Mode 로 시계 상태를 전환한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Use Case	Time Out
Actor	System
Purpose	화면을 Clock으로 전환한다
Overview	사용자에게서 15초간 버튼 입력이 없을 경우 Clock화면으로 시스템이 전환시킨다.
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: 24 Use Cases: R.7.3
Pre-Requisites	사용자가 아무 버튼을 누른다,
Typical Courses of Events	(Loop 1~2) 1. (S)이 15 초부터 틱 카운트다운을 시작한다. 2. (S)이 15 초가 지나면 화면을 전환한다.
Alternative Courses of Events	A1. (S) 스톱워치 화면에 있을 경우, 스톱워치가 비활성화(Pause, Reset) 되었을 경우에만 해당기능이 작동한다.
Exceptional Courses of Events	N/A

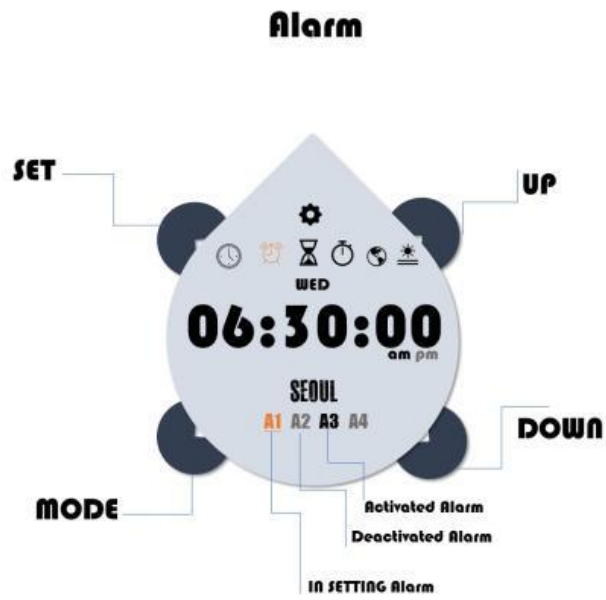
Use Case	Tick Management
Actor	System
Purpose	1cs의 틱을 생성한다.
Overview	시스템에 1cs마다 1틱을 생성한다
Type	Hidden
Cross Reference	Functions: 25 Use Cases: R.7.4
Pre-Requisites	시계에 전원공급이 되어있어야 하며 시계시간 초기화 및 최초시간설정이 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	1. (S) 1cs 마다 계속 틱을 하나씩 증가시킨다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

Activity 2042. Define Reports, UI, and storyboards

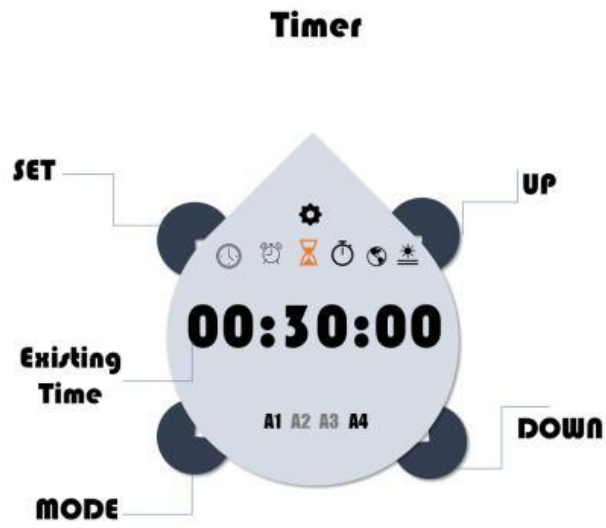
1. Clock



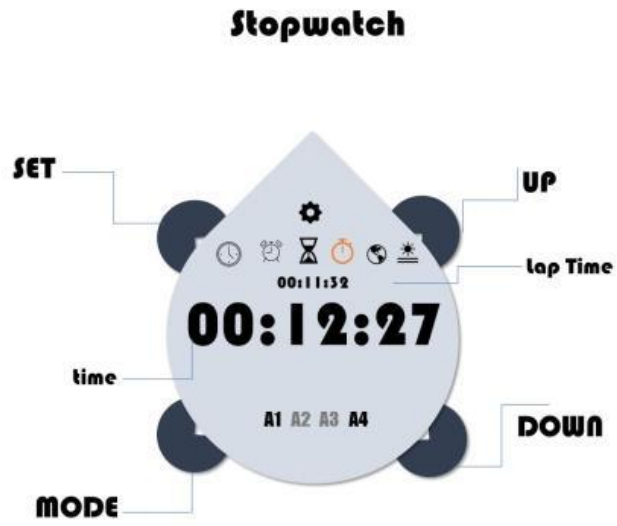
2. Alarm



3. Timer

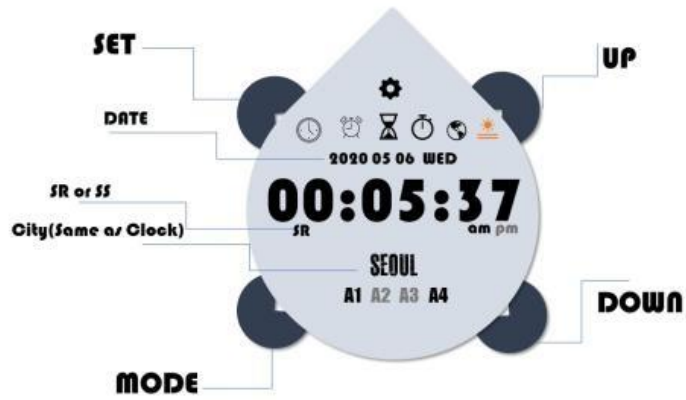


4. Stopwatch



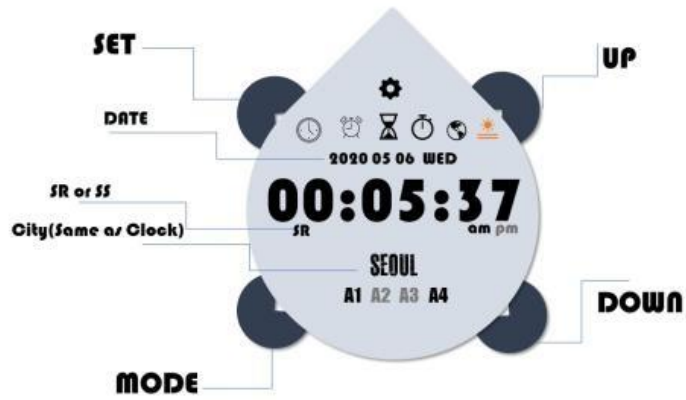
5. World Clock

Geo

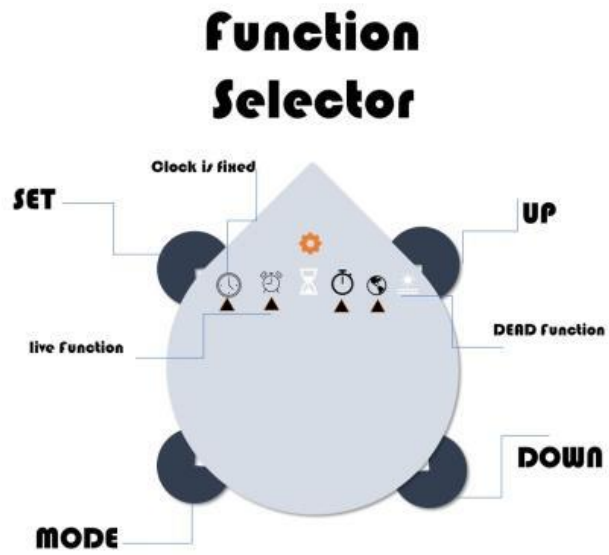


6. Geo

Geo

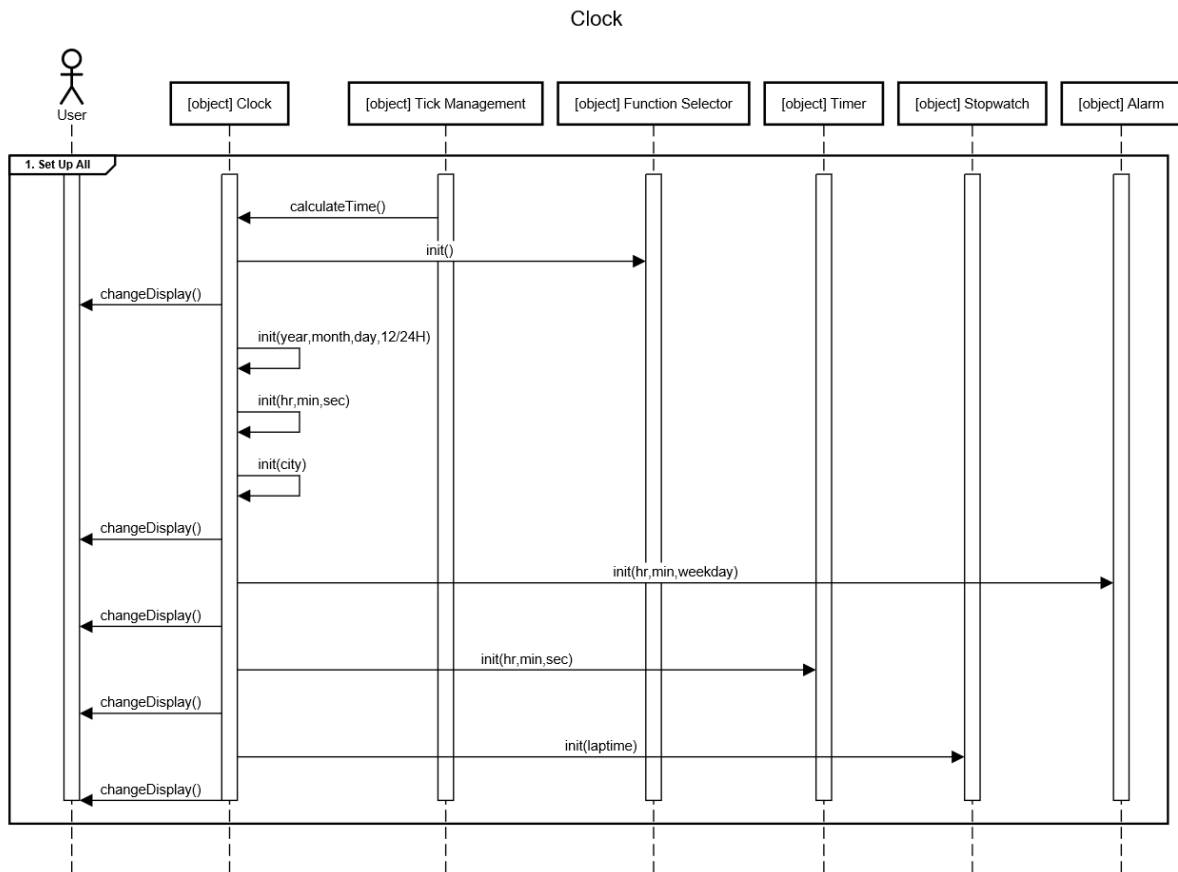


7. Function Selector

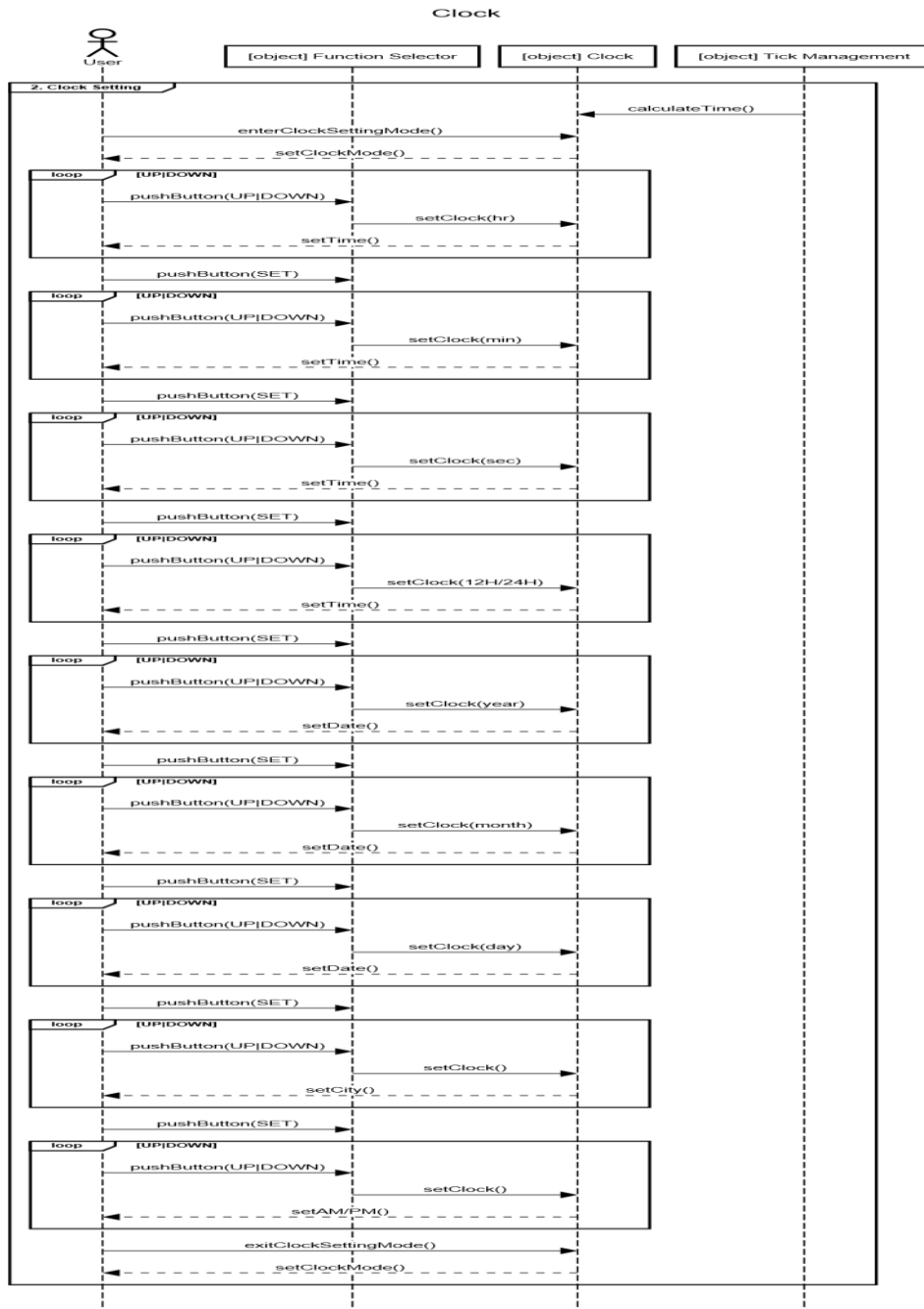


Activity 2043. Define Interaction Diagrams

1. Set Up ALL

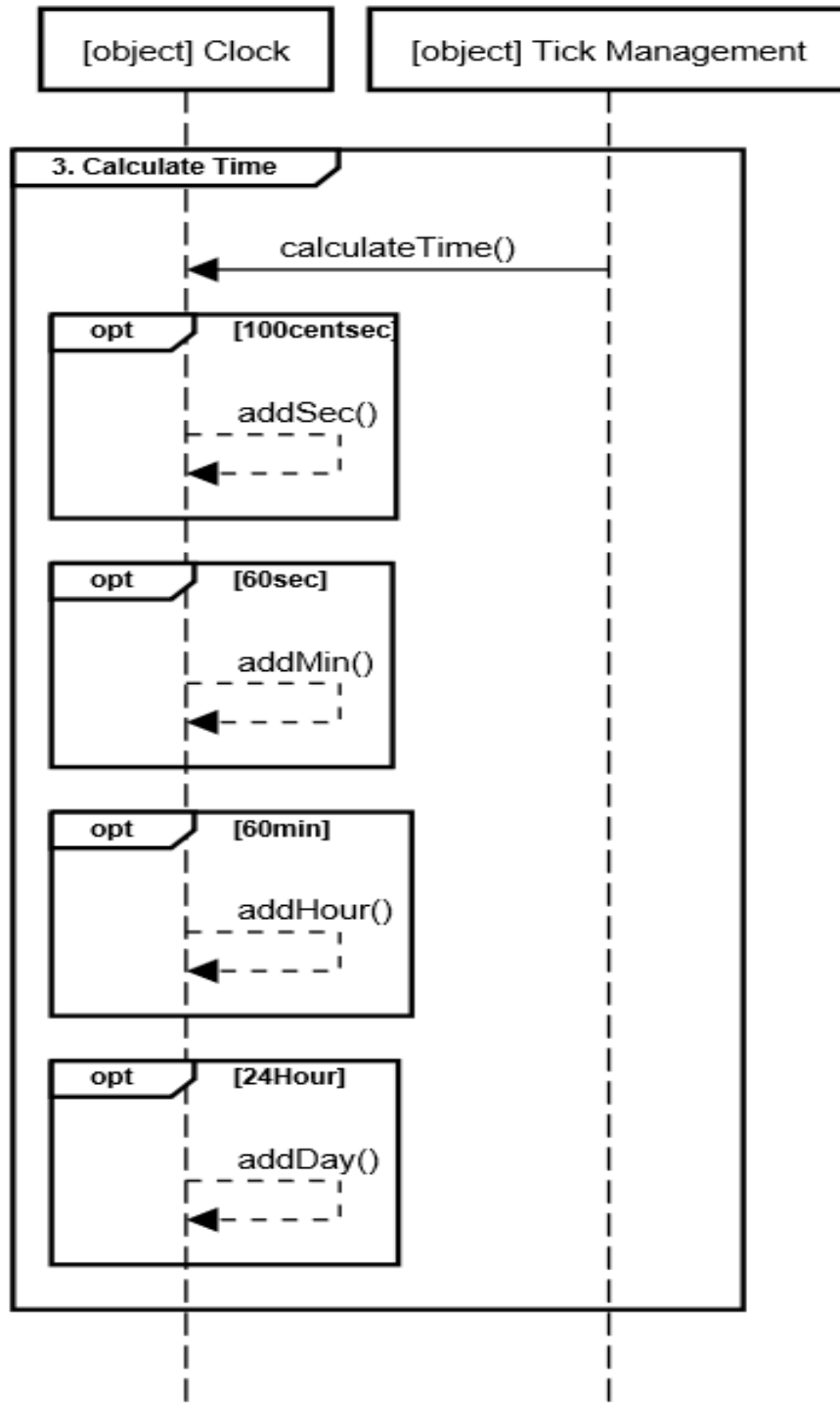


2. Clock Setting



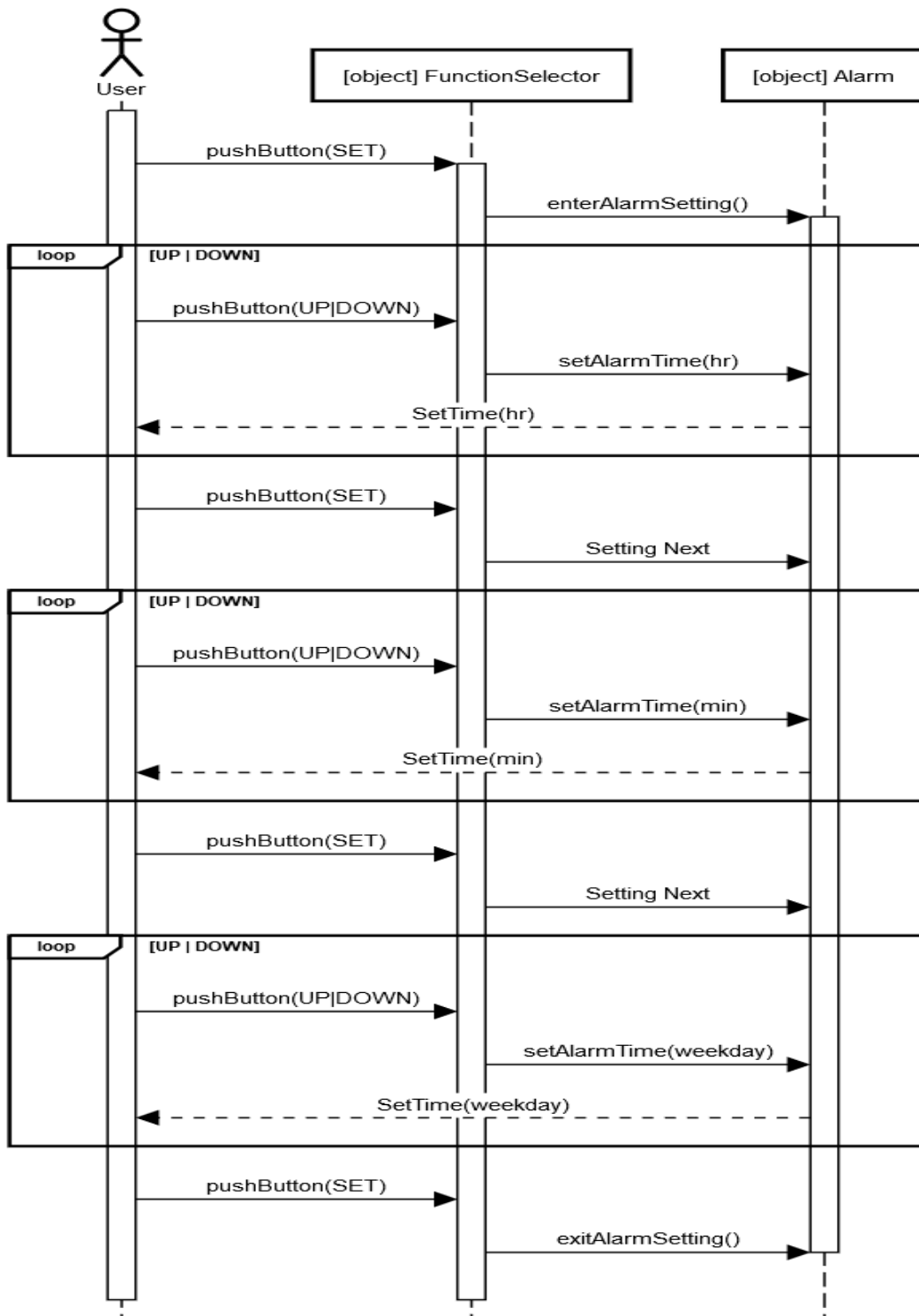
3. Calculate Time

Clock



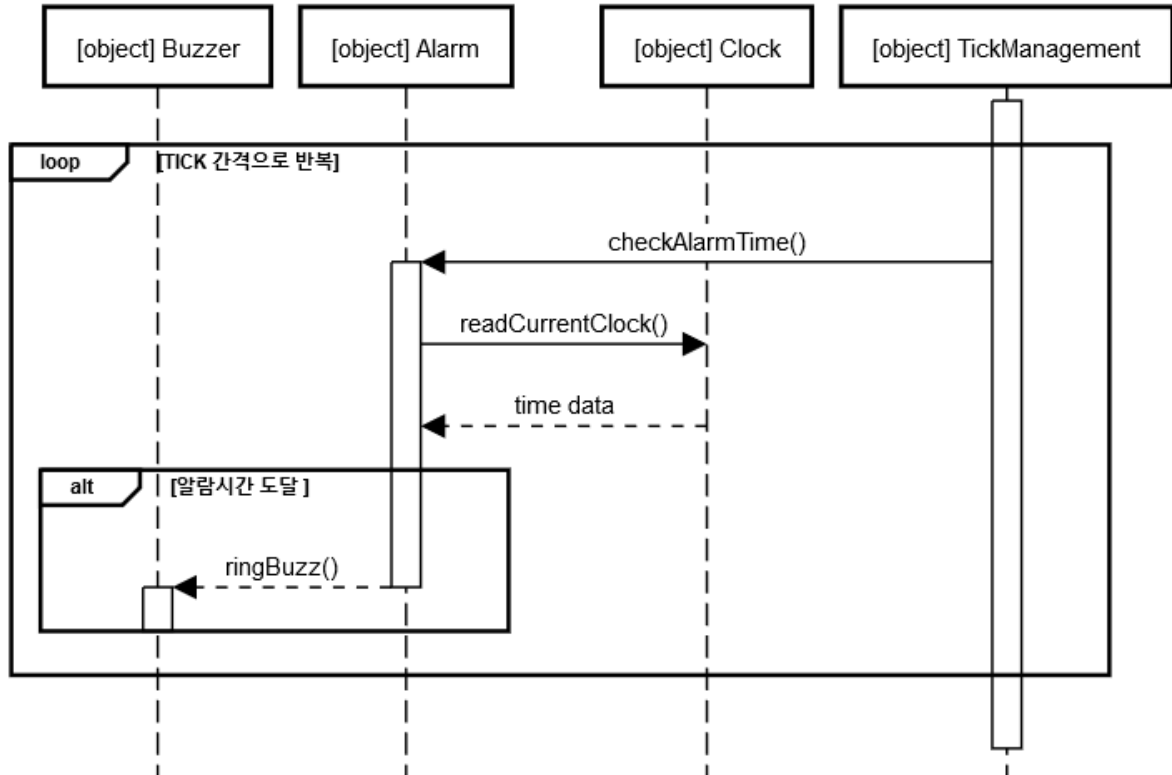
4. Set Alarm Time

4. Set Alarm Time



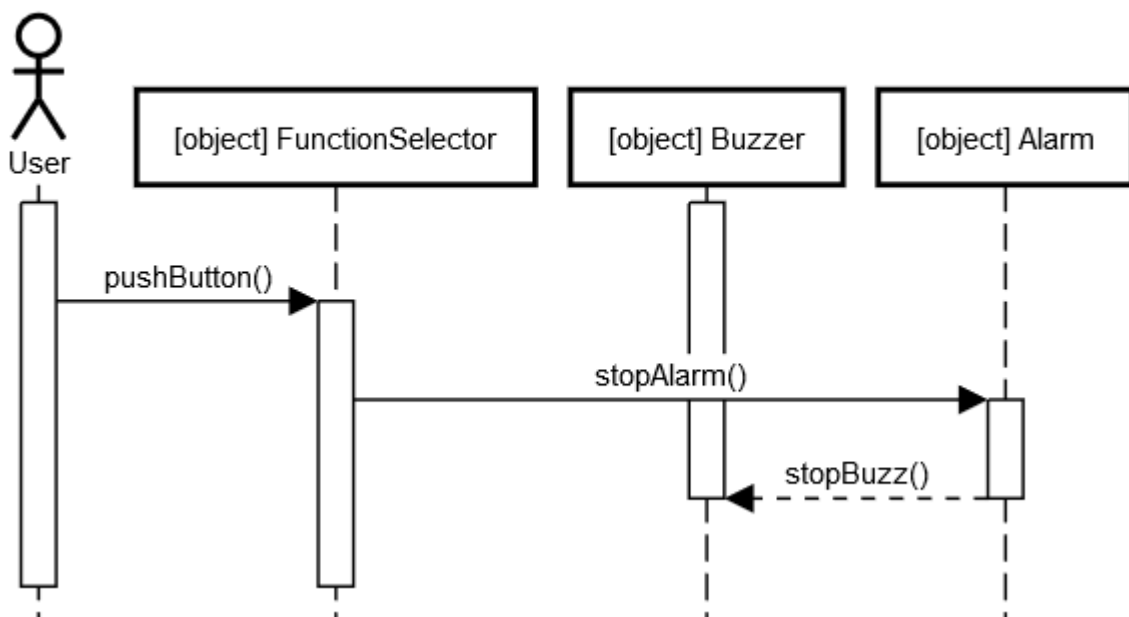
5. Ring Alarm

5. Ring Alarm



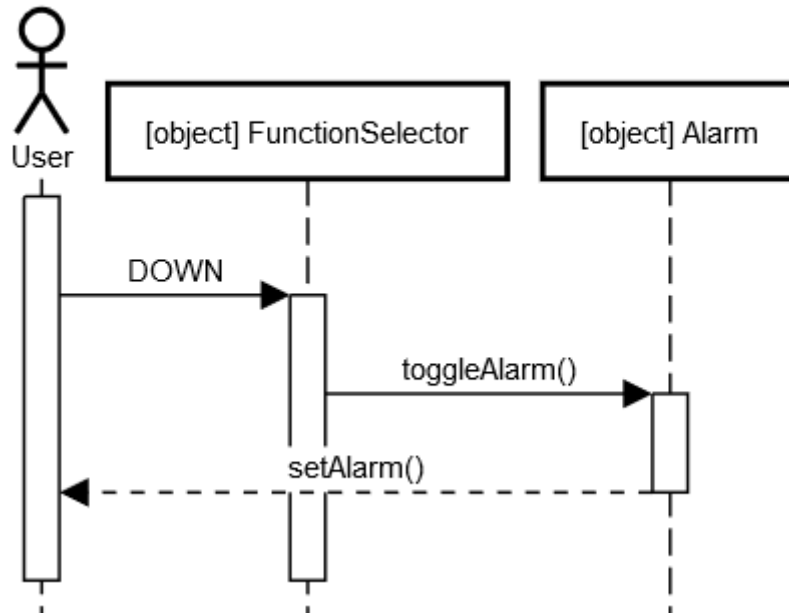
6. Stop Alarm

6. Stop Alarm



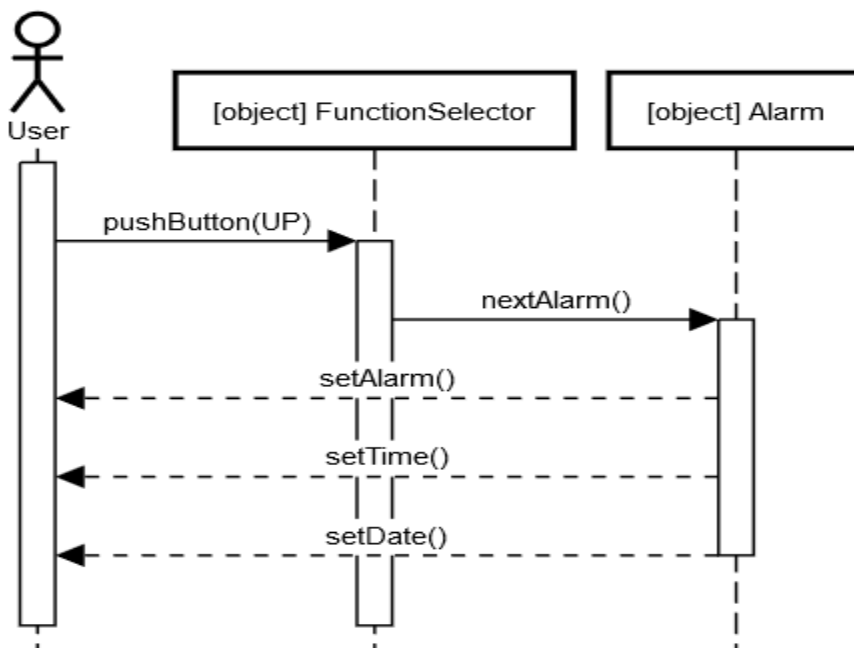
7. Toggle Alarm

7. Toggle Alarm



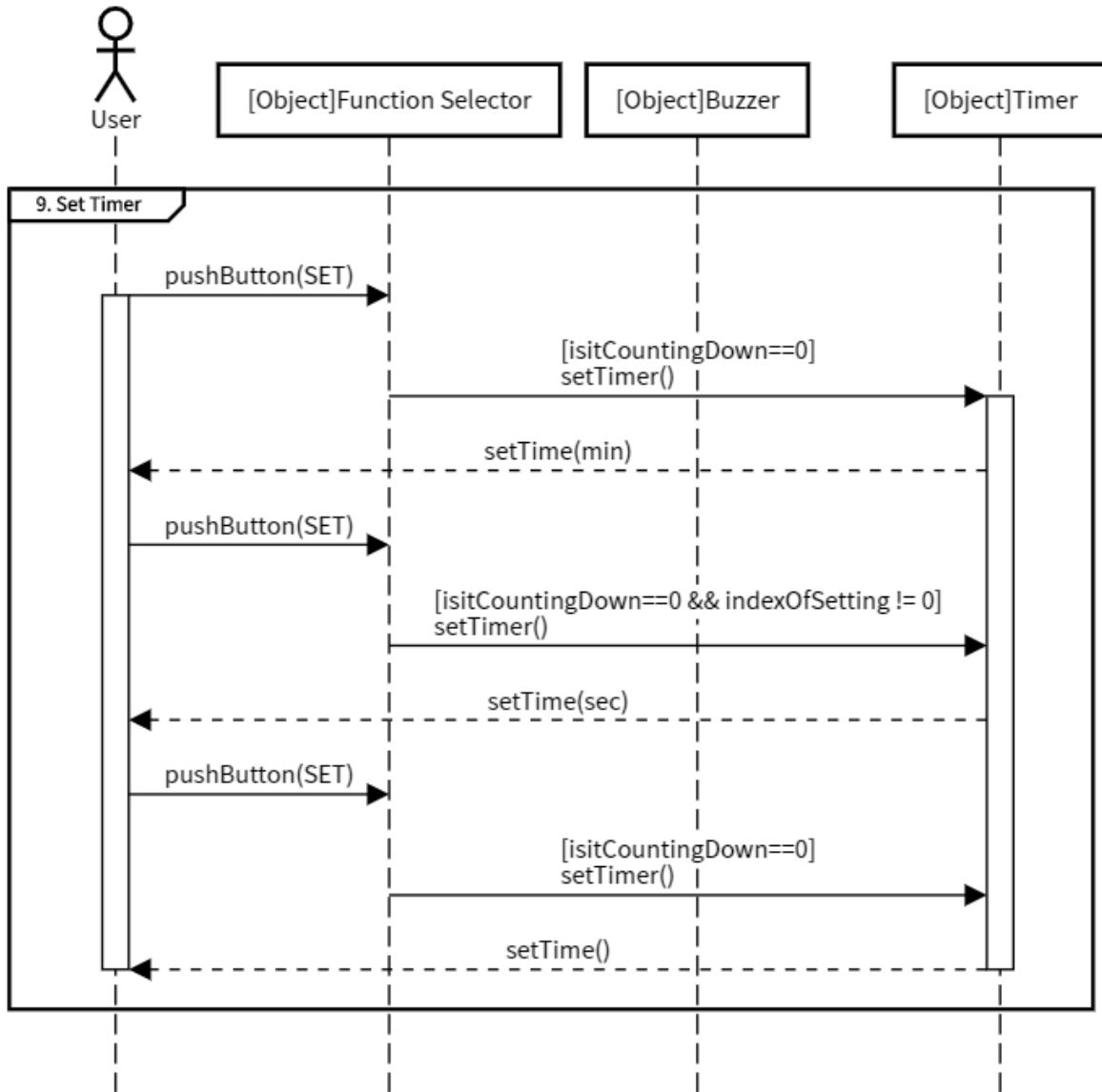
8. Next Alarm

8. Next Alarm



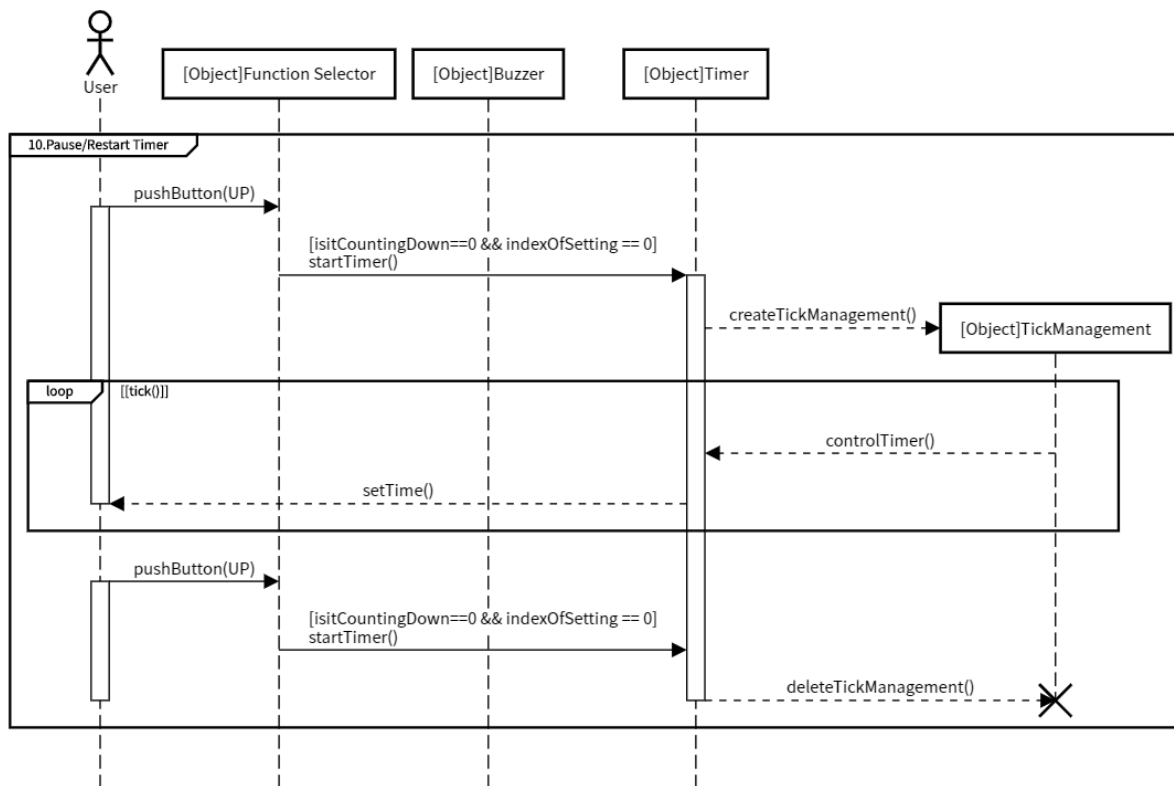
9. Set Timer

Sequence Diagram: Timer



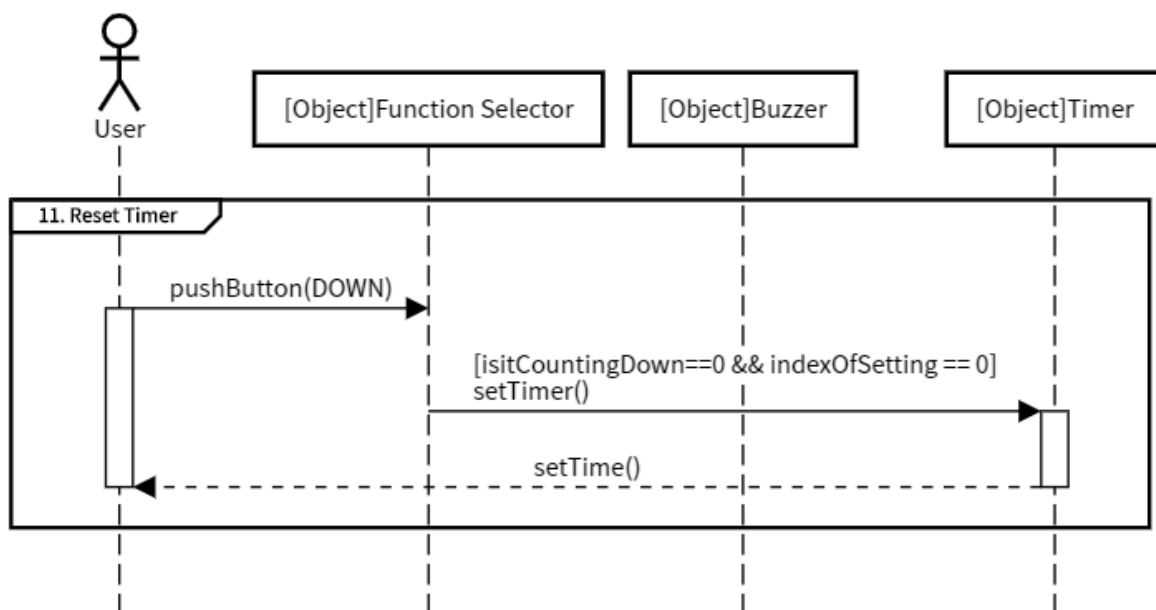
10. Pause/Restart Timer

Sequence Diagram: Timer



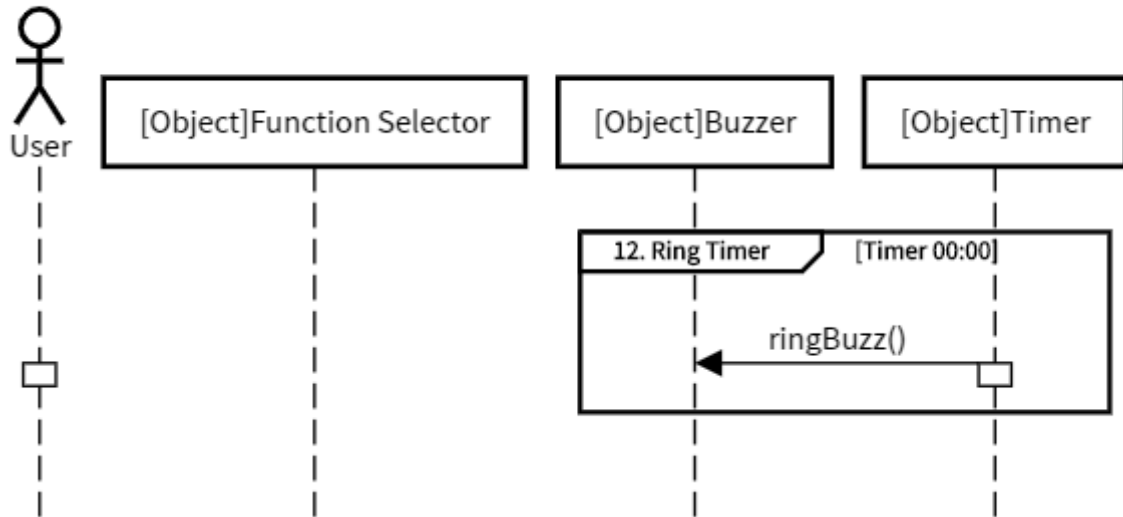
11. Reset Timer

Sequence Diagram: Timer



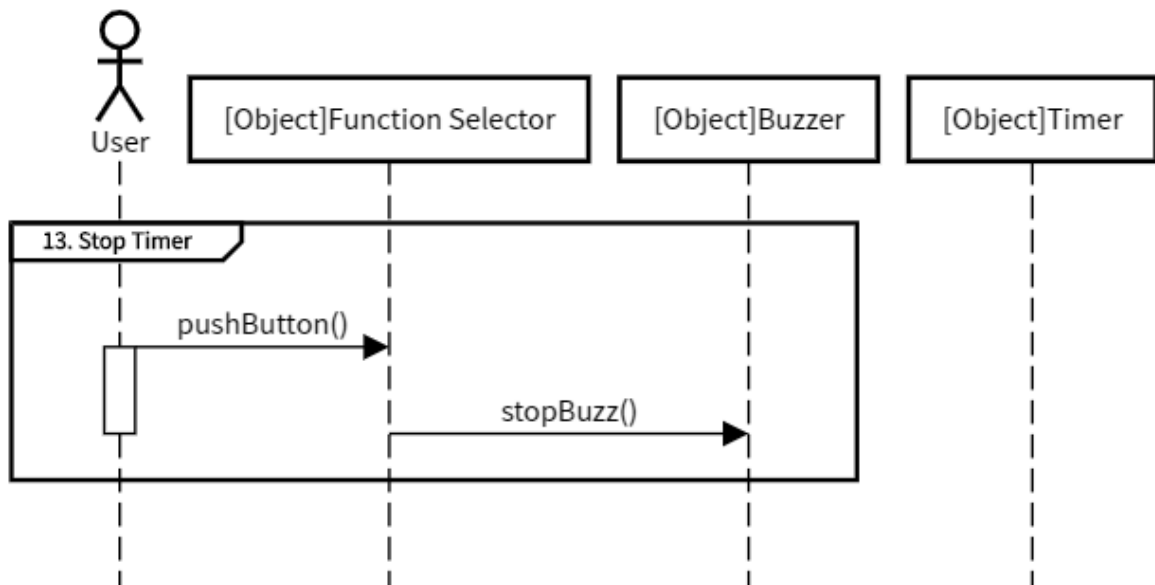
12. Ring Timer

Sequence Diagram: Timer



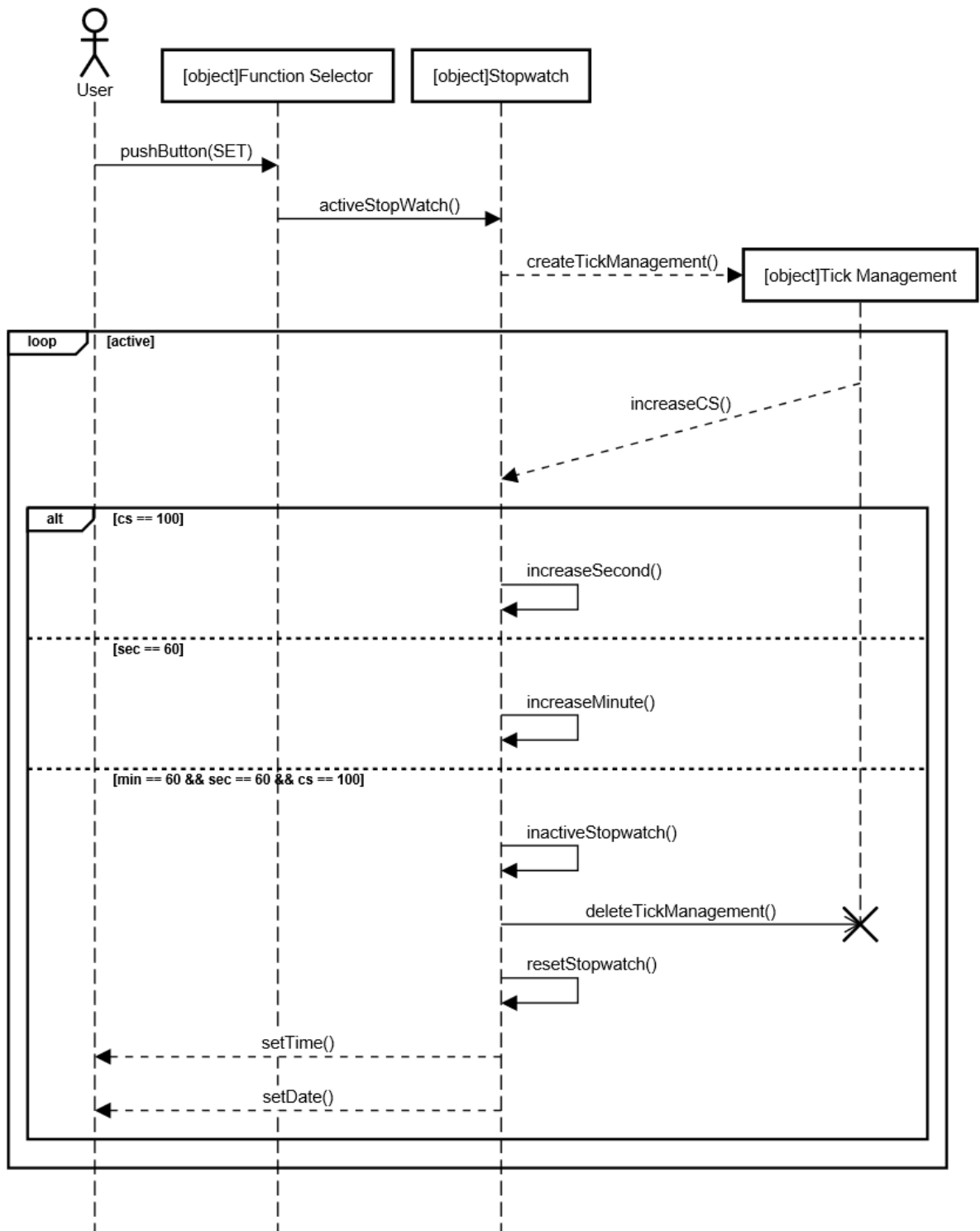
13. Stop Timer

Sequence Diagram: Timer

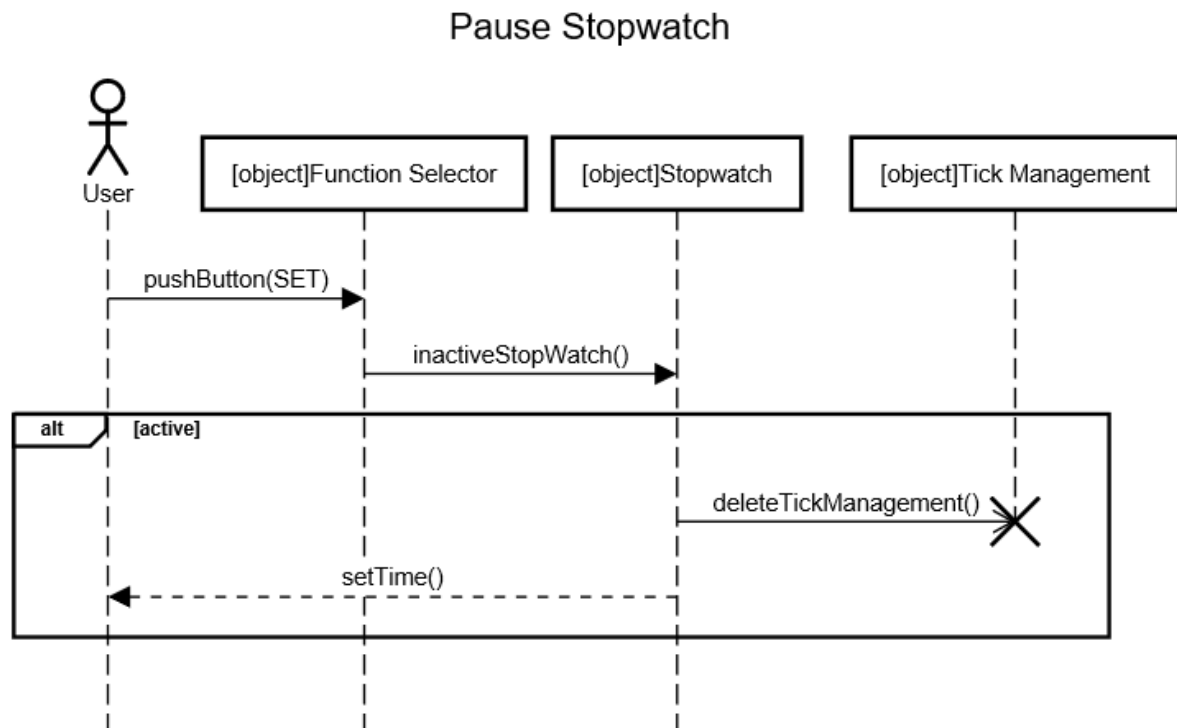


14. Start Stopwatch

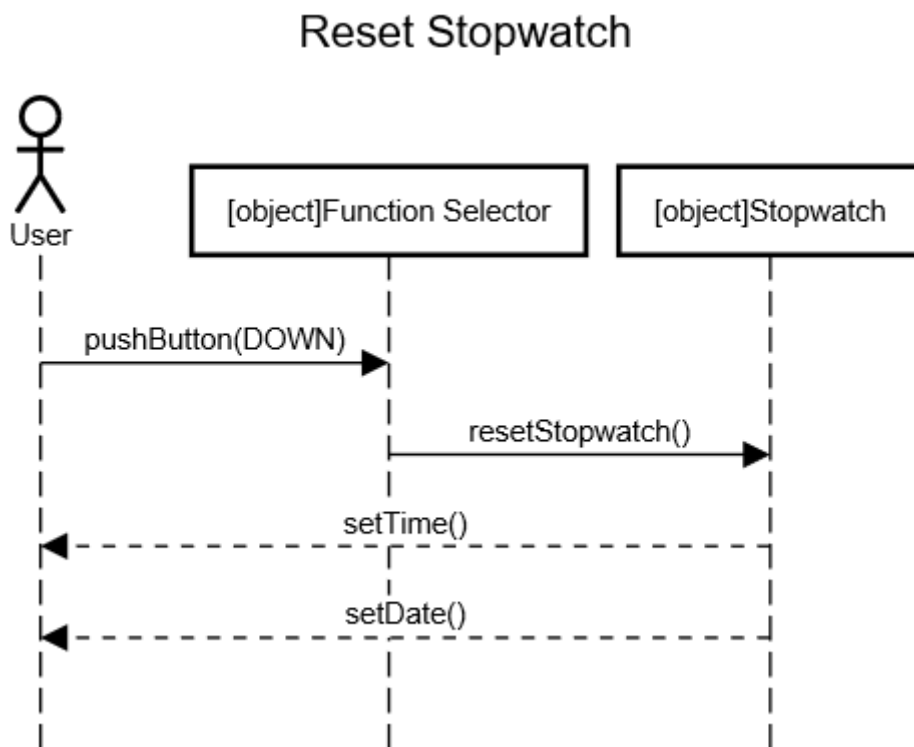
Start Stopwatch



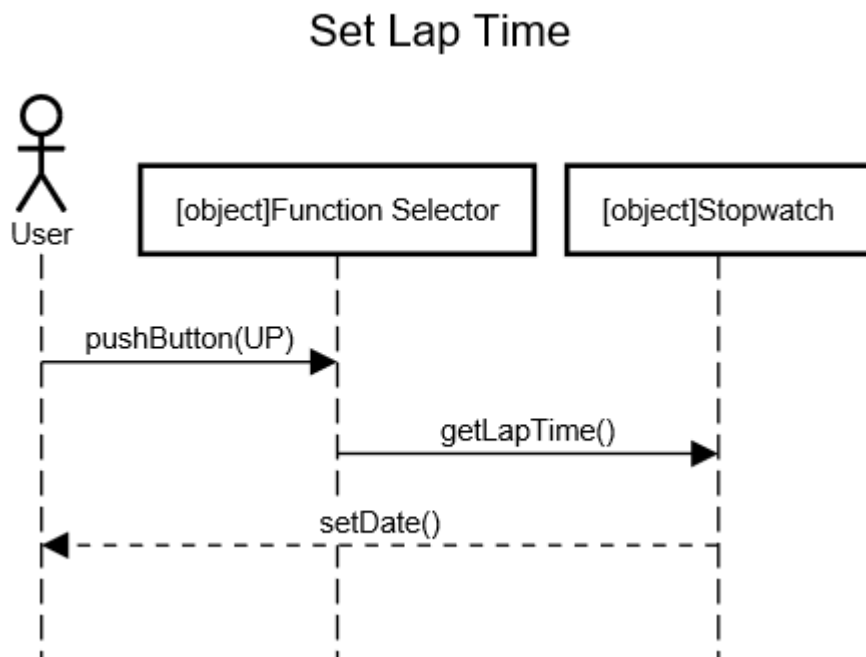
15. Pause Stopwatch



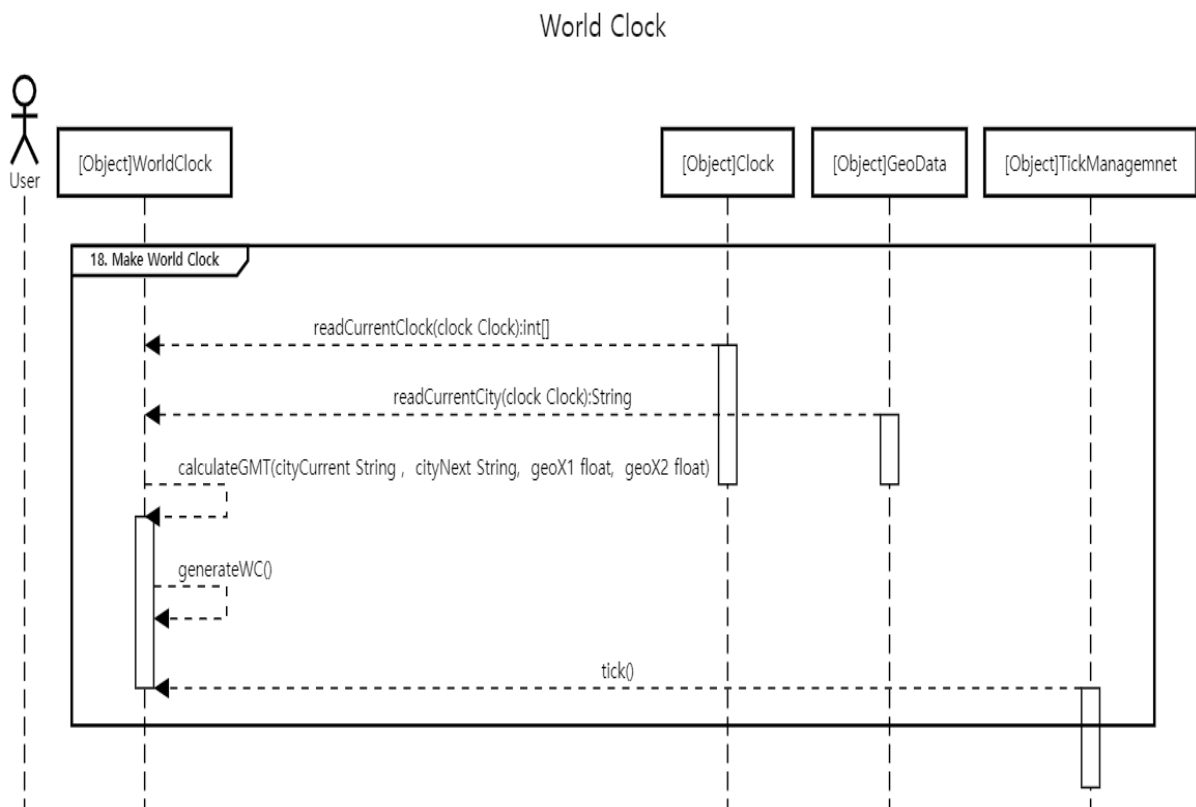
16. Reset Stopwatch



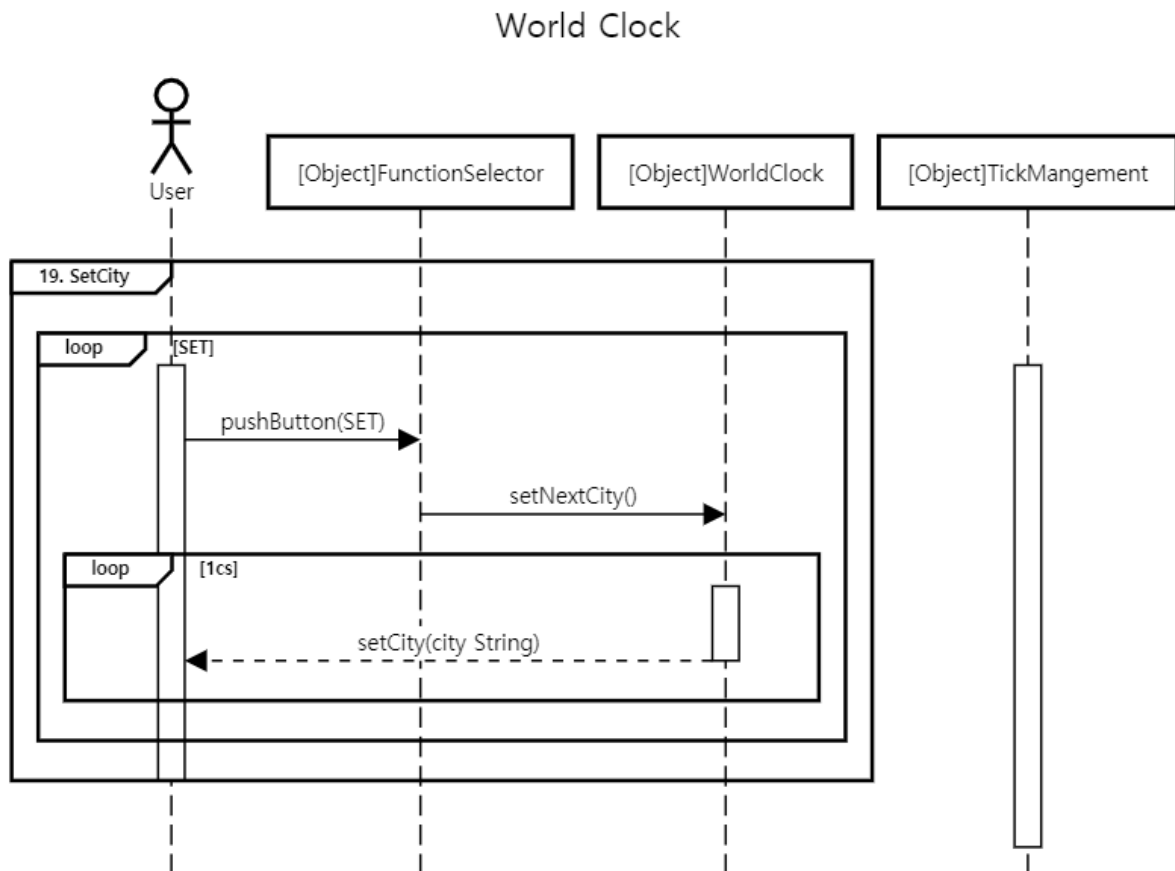
17. Set Lap Time



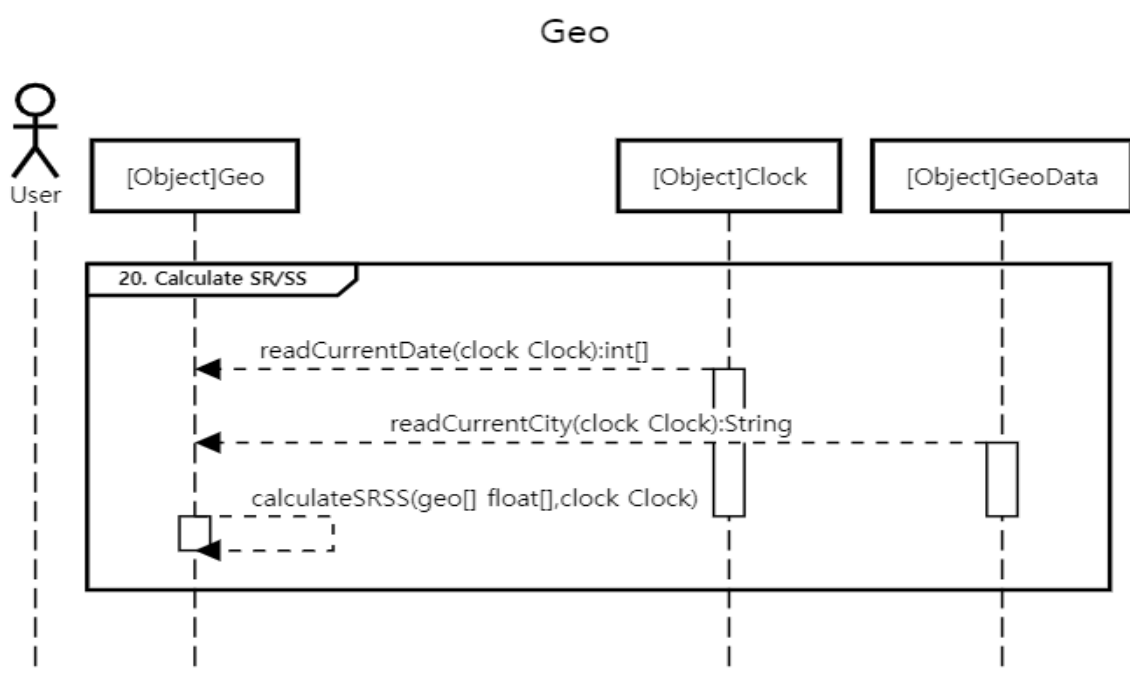
18. Make World Clock



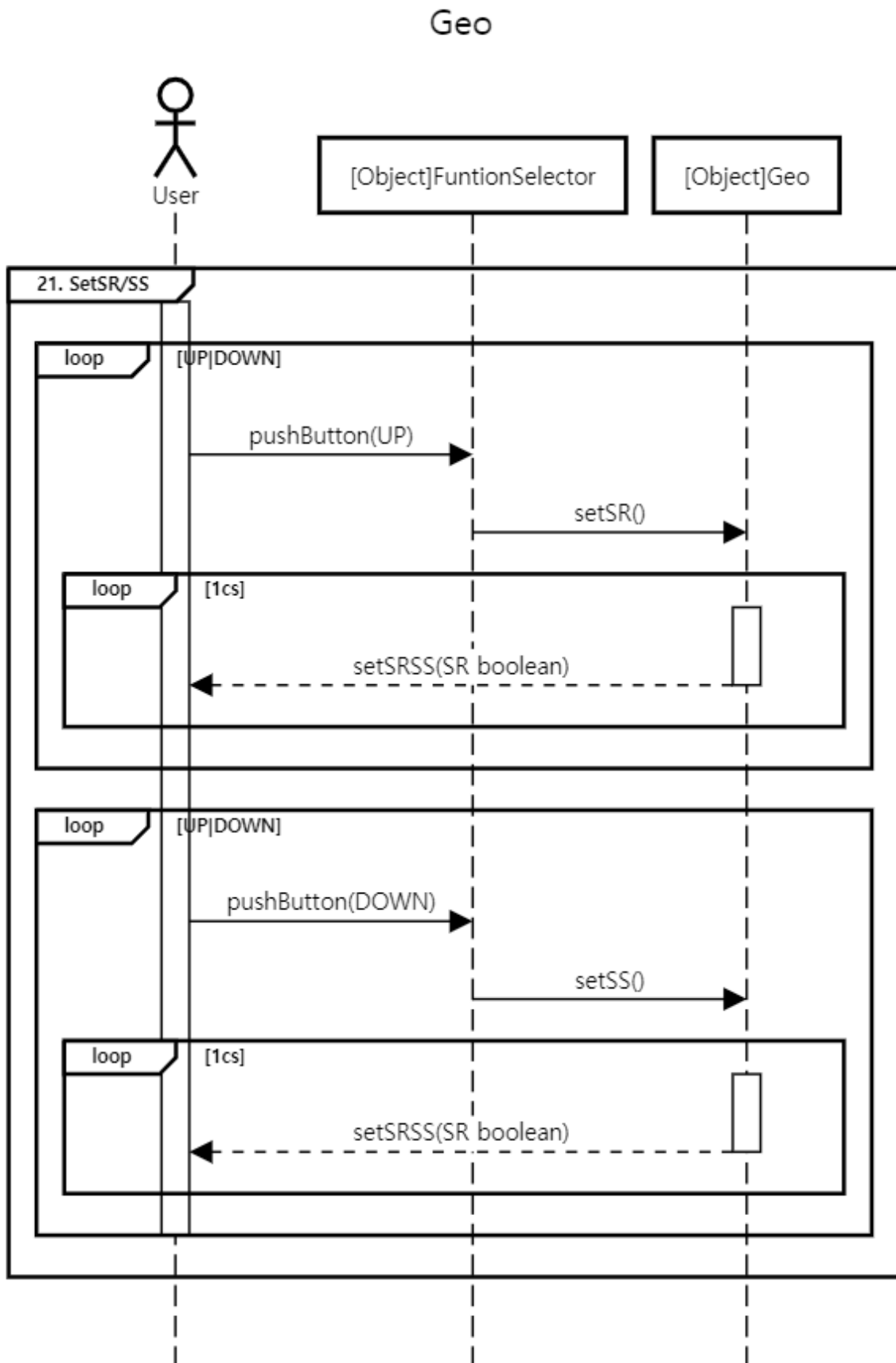
19. Set City



20. Calculate SR/SS

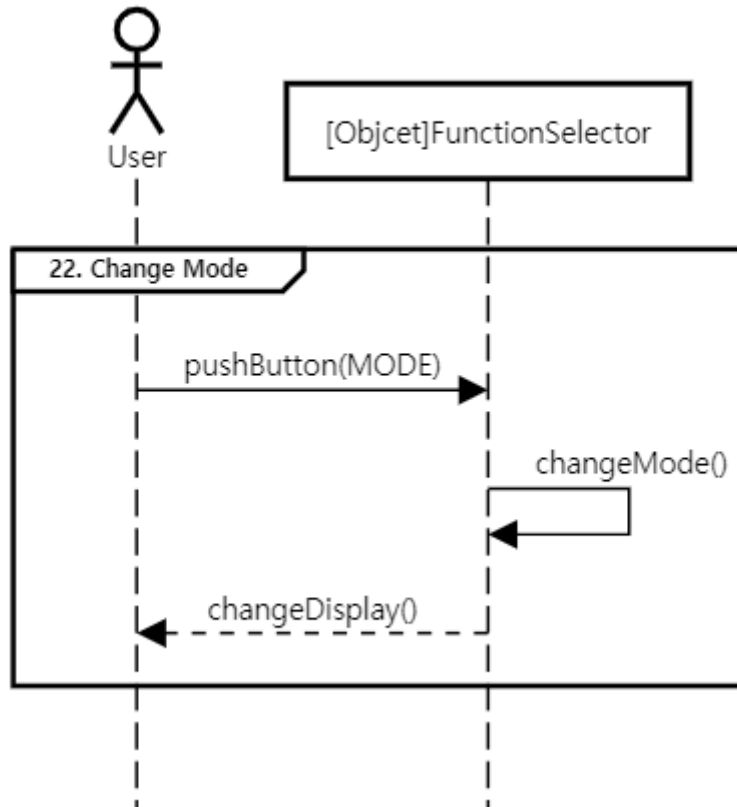


21. Set SR/SS

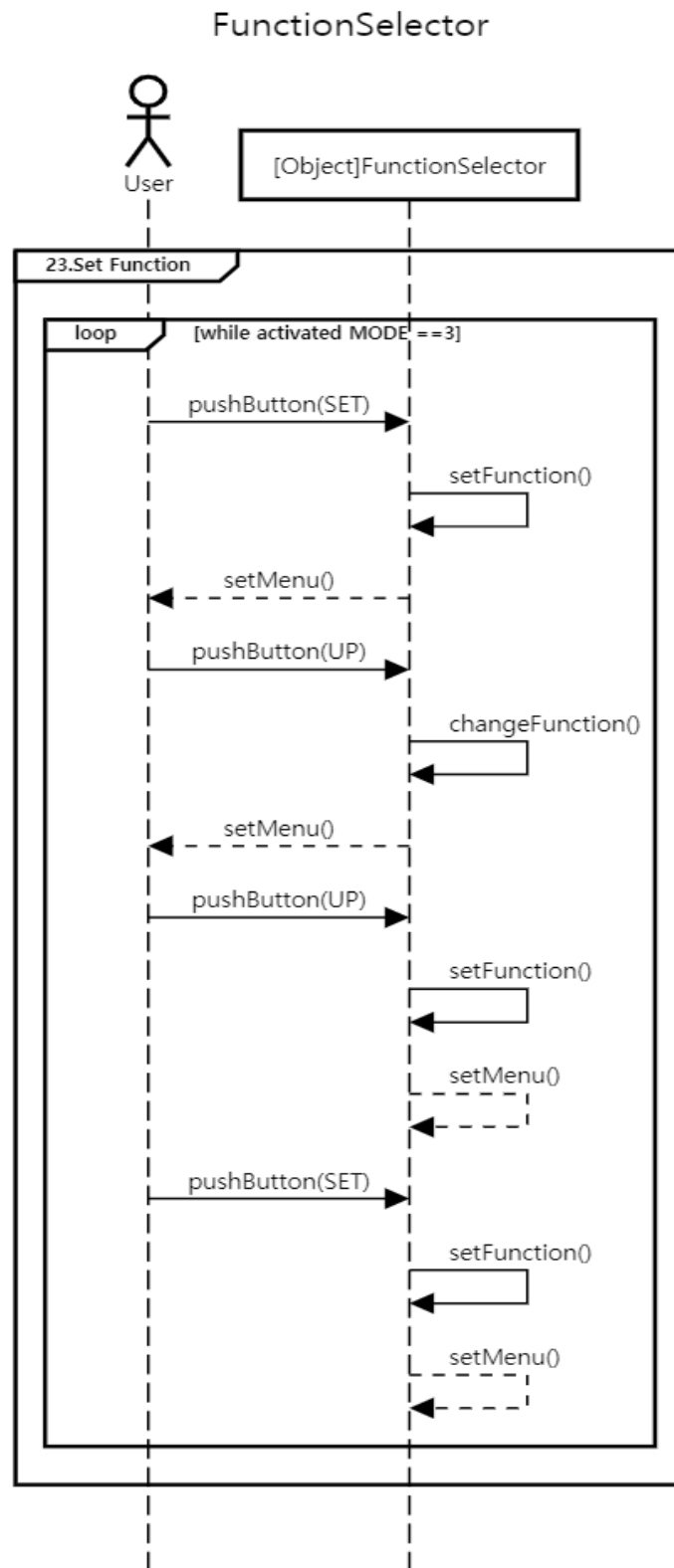


22. Change Mode

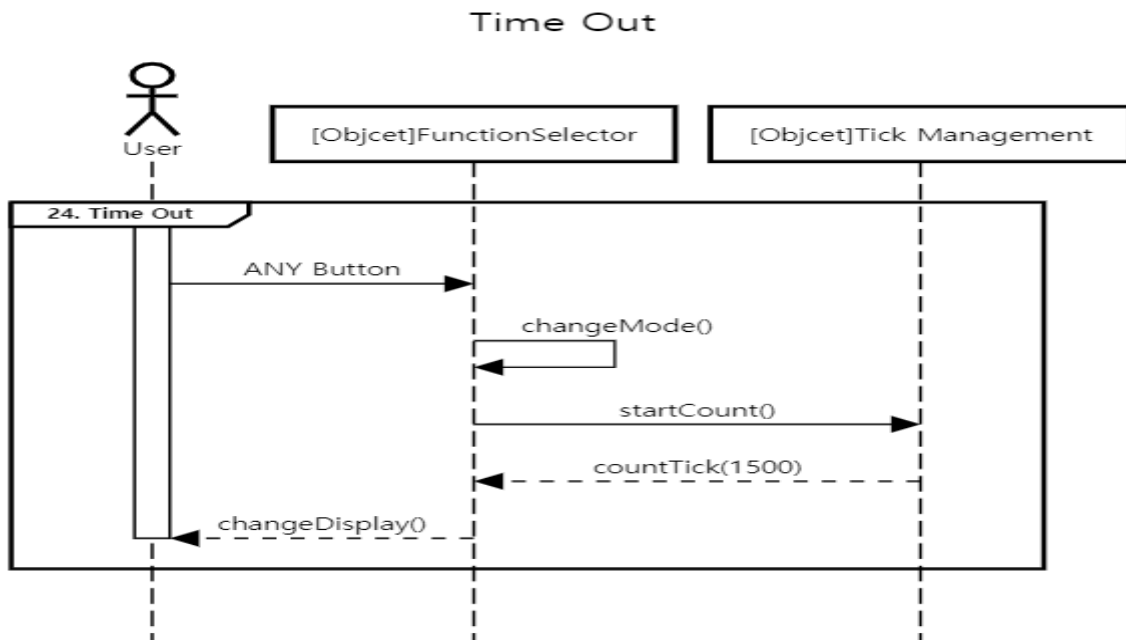
Change Mode



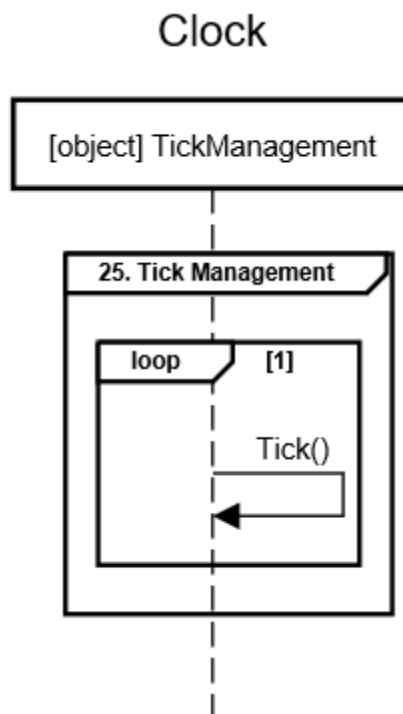
23. Set Function



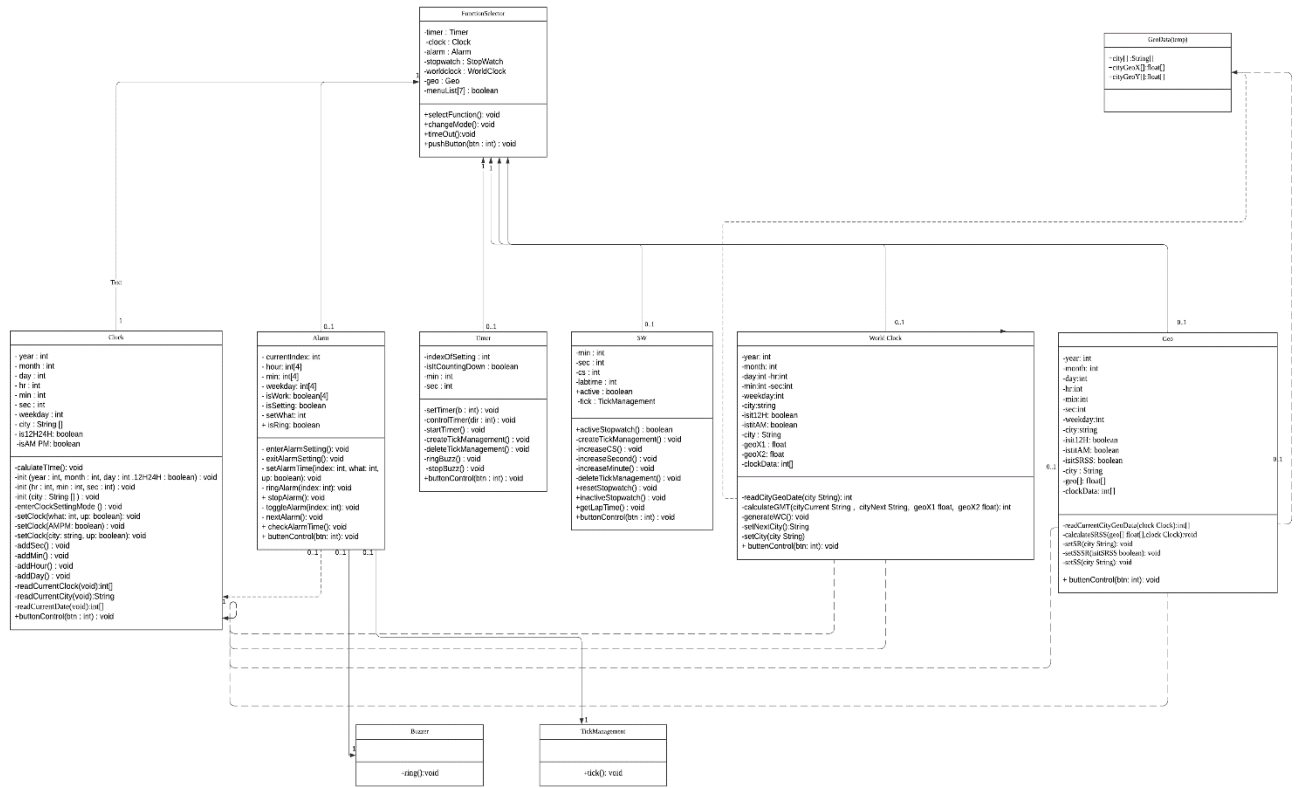
24. Time out



25. Tick Management



Activity 2044. Define Design Class Diagrams



Activity 2047. Design Traceability Analysis

Essencaïl Use Case	S Link
1. Set Up All	S01, S05
2. Clock Setting	S02, S03, S04, S05
3. Calculate Time	S05, S06, S07, S08, S09
4. Set Alarm Time	S10, S11, S12
5. Ring Alarm	S13, S14, S29
6. Stop Alarm	S15
7. Toggle Alarm	S16
8. Next Alarm	S17
9. Set Timer	S18
10. Pause/Restart Timer	S19, S20, S21
11. Reset Timer	S18
12. Ring Timer	S14
13. Stop Timer	S15
14. Start Stopwatch	S20, S21, S22, S23, S24, S25, S26, S27
15. Pause Stopwatch	S21, S26
16. Reset Stopwatch	S27
17. Set Lap Time	S28
18. Make World Clock	S29, S30, S31, S32
19. Set City	S33
20. Calculate SR/SS	S30, S34, S35
21. Set SR/SS	S36, S37
22. Change Mode	S38
23. Set Function	S39, S40
24. Time Out	S41
25. Tick Management	S42

<Use Case>

SID	Operation in sequence diagram	M Link
S01	init()	M1.2, M1.3, M1.4
S02	enterClockSettingMode()	M1.5
S03	setClock()	M1.6, M1.7, M1.8
S04	exitClockSettingMode()	
S05	calculateTime()	M1.1
S06	addSec()	M1.9
S07	addMin()	M1.10
S08	addHour()	M1.11
S09	addDay()	M1.12
S10	enterAlarmSetting()	M2.1
S11	setAlarmTime()	M2.3
S12	exitAlarmSetting()	M2.2
S13	checkAlarmTime()	M2.8
S14	ringBuzz()	M2.4, M3.6
S15	stopBuzz()	M2.5, M3.7
S16	toggleAlarm()	M2.6
S17	nextAlarm()	M2.7
S18	setTimer()	M3.1, M3.2
S19	startTimer()	M3.3
S20	createTickManagement()	M3.4, M4.2
S21	deleteTickManagement()	M3.5, M4.6

SID	Operation in sequence diagram	M Link
S22	activeStopwatch()	M4.1
S23	increaseCS()	M4.3
S24	increaseSecond()	M4.4
S25	increaseMinute()	M4.5
S26	inactiveStopwatch()	M4.8
S27	resetStopwatch()	M4.7
S28	getLapTime()	M4.9
S29	readCurrentClock()	M1.13
S30	readCurrentCity()	M1.14
S31	calculateGMT()	M5.1,M5.2
S32	generateWC()	M5.3
S33	setNextCity()	M5.4,M5.5
S34	readCurrentDate()	M1.15
S35	calculateSRSS()	M6.1,M6.2
S36	setSR()	M6.3,M6.5
S37	setSS()	M6.4,M6.5
S38	changeMode()	M7.1
S39	setFunction()	M7.2
S40	changeFunction()	M7.2
S41	startCount()	M7.3
S42	Tick()	

<operation>

MID	Method	Class
M1.1	void calculateTime(void)	Clock
M1.2	void init(int year, int month, int day)	
M1.3	void init(int hr, int min, int sec, boolean 1224H)	
M1.4	void init(String city)	
M1.5	void enterClockSettingMode()	
M1.6	void setClock(int what, boolean up)	
M1.7	void setClock(boolean AMPM)	
M1.8	void setClock(String city, boolean up)	
M1.9	void addSec(void)	
M1.10	void addMin(void)	
M1.11	void addHour(void)	
M1.12	void addDay(void)	
M1.13	int[] readCurrentClock(void)	Alarm
M1.14	String readCurrentCity(void)	
M1.15	int[] readCurrentDate(void)	
M1.16	void buttonControl(int btn)	
M2.1	void enterAlarmSetting(void)	
M2.2	void exitAlarmSetting(void)	
M2.3	void setAlarmTime(int index, int what, boolean up)	
M2.4	void ringAlarm(int index)	
M2.5	void stopAlarm(void)	
M2.6	void toggleAlarm(int index)	
M2.7	void nextAlarm(void)	
M2.8	void checkAlarmTime(void)	
M2.9	void buttonControl(int btn)	

MID	Method	Class	
M3.1	void setTimer(int b)	Timer	
M3.2	void controlTimer(int dir)		
M3.3	void startTimer(void)		
M3.4	void createTickManagement(void)		
M3.5	void deleteTickManagement(void)		
M3.6	void ringBuzz(void)		
M3.7	void stopBuzz(void)		
M3.8	void buttonControl(int btn)		
M4.1	boolean activeStopwatch(void)		SW
M4.2	void createTickManagement(void)		
M4.3	void increaseCS(void)		
M4.4	void increaseSecond(void)		
M4.5	void increaseMinute(void)		
M4.6	void deleteTickManagement(void)		
M4.7	void resetStopwatch(void)		
M4.8	void inactiveStopwatch(void)		
M4.9	void getLapTime(void)		
M4.10	void buttonControl(int btn)		

MID	Method	Class
M5.1	int readCityGeoData(String city)	WorldClock
M5.2	int calculateGMT(String cityCurrent, String cityNext, float geoX1, float geoX2)	
M5.3	void generateWC(void)	
M5.4	String setNextCity(void)	
M5.5	void setCity(String city)	
M5.6	void buttonControl(int btn)	Geo
M6.1	int[] readCurrentCityGeoData(Clock clock)	
M6.2	void calculateSRSS(float[] geo, Clock clock)	
M6.3	void setSR(String city)	
M6.4	void setSS(String city)	
M6.5	void setSRSS(boolean isSRSS)	
M6.6	void buttonControl(int btn)	FunctionSelector
M7.1	void changeMode(void)	
M7.2	void selectFunction(void)	
M7.3	void timeOut(void)	
M7.4	void pushButton(int btn)	

<Method>