

Software Modeling & Analysis

Functional Digital Watch

OOPT Stage 2030 - Analyze

Title

용사여, 일어나시게

Date

2019-04-11

Team 4

201511246 김상재

201511272 양재민

201511292 전도현

201710515 최연지

Index

Activity 2010. Revise Plan Activity

Activity 2020. Synchronize Artifacts

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Activity 2032. Refine Use Case Diagrams

Activity 2033. Define Domain Model

Activity 2035. Define System Sequence Diagrams

Activity 2036. Define Operation Contracts

Activity 2037. Define State Diagrams

Activity 2038. Refine System Test Case

Activity 2039. Analyze (2030) Traceability Analysis

Activity 2010. Revise Plan Activity

- Version OOPT Stage 1000 version 1에서 OOPT Stage 1000 version 2로 수정하였다.

Activity 2020. Synchronize Artifacts

- Version OOPT Stage 1000 version 1에서 OOPT Stage 1000 version 2로 수정하였다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Ref 1

| Use Case | 1. Show RealTime |
|-------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 사용자에게 시간을 출력하여 준다. |
| Overview | 사용자가 RealTime 모드에 진입하면 RealTime 의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.2, R1.3, R2.1, R9.1 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (S) System에서 시간을 화면으로 출력한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

| Use Case | 2. Calculate Time |
|-------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 계속 흘러가는 시간을 계산한다. |
| Overview | 시스템에서 시간을 받아 시간 관련 항목들을 갱신한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.1, R3.3 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (S): System에서 10ms마다 시간 값을 10ms만큼 증가시킨다. 2. (S): 현재 시간, 요일, 일, 월, 연을 갱신한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section(초, 분, 시, 일, 월, 연)이 한계치에 도달했을 경우 그 다음 section의 값을 증가시키고 한계치에 도달한 |

| | |
|--|---------------------|
| | section의 값을 0을 만든다. |
|--|---------------------|

-

| Use Case | 3. Change Type |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | 사용자가 출력 형식을 바꾼다. |
| Overview | 사용자가 원하는 시간 출력 형식으로 바꿔준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.2 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 사용자가 시간 출력 형식을 변경하기 위해 버튼을 누른다 2. (S) System에서 시간 출력 형식을 변경시켜준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

-

Ref 2

| Use Case | 4. Show Mode Setting |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | 사용자가 임의의 기능을 선택하는 화면을 출력한다. |
| Overview | 사용자가 ModeSetting 모드에 진입하면 ModeSetting의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.1, R2.2 |
| Pre-Requisites | Show Time 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A): 특정 버튼 두개를 누른다. 2. (S): 기능을 임의로 설정하는 화면을 출력한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

| Use Case | 5. Select Mode |
|--------------|----------------|
| Actor | User |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Purpose | 사용자가 6개의 기능 중에서 4개의 기능을 설정할 수 있다. |
| Overview | 사용자가 6개의 기능 중 4개의 기능을 선택할 수 있다. 기능은 중복되어서 선택될 수 없으며, 기능 리스트에 기능을 4개 이상으로 추가할 경우 FIFO 방식으로 기능을 추가합니다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R2.1, R2.3, R2.4 |
| Pre-Requisites | Mode Setting 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A): 다음 기능 버튼을 누른다. 2. (S): 다음 기능을 확인한다. 3. (S): 현재 기능이 6개 기능 중 마지막 기능 일 경우 맨 처음 기능을 실행시킨다. 4. (S): 현재 모드가 마지막 모드가 아닐 경우 다음 모드를 처음모드로 한다. 5. (A): 현재 기능을 선택한다. 6. (S): 선택 버튼을 누를 경우 기능을 Mode List에 저장한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 선택된 기능을 Mode List에 넣을 때 이미 추가된 기능일 경우 추가하지 않고 무시한다. E2: 이미 4개의 기능이 추가된 상태에서 기능을 추가하려면 맨 처음에 들어간 기능을 제거하고 추가한다. (FIFO 방식) |

Use Case

6. Save Data

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | System |
| Purpose | 기능 리스트에서 삭제된 기능들의 정보를 저장한다. |
| Overview | 사용자가 기능 리스트에서 삭제한 기능들의 정보를 시스템에 저장한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R2.2 |
| Pre-Requisites | Select Mode를 통해 확정지은 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (S): 이전 리스트와 현재 리스트를 비교하여 삭제된 기능을 확인한다. 2. (S): 삭제된 기능의 객체를 시스템 저장용 객체에 저장한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 시스템에 삭제할 기능의 정보가 없을 경우 아무 작업도 하지 않는다. |

Use Case **7. Load Data**

| | |
|--------------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 기능 리스트에서 생성된 기능들의 정보를 불러온다. |
| Overview | 사용자가 기능 리스트에 새로 생성된 기능들의 정보들을 시스템에서 불러온다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R2.2 |
| Pre-Requisites | Select Mode를 통해 확정지은 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (S): 이전 리스트와 현재 리스트를 비교하여 생성된 기능을 확인한다. 2. (S): 생성할 기능의 정보를 시스템에서 불러와 객체에 데이터를 추가시켜준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 시스템에 생성할 기능의 정보가 없을 경우 아무 작업도 하지 않는다. |

-

Ref 3

Use Case **8. Show Setting Time**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | System |
| Purpose | 사용자에게 시간 설정 화면을 보여준다. |
| Overview | 사용자가 Setting Time모드에 진입하면 Setting Time의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.1, R3.2, R9.1 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 시계에서 버튼을 눌러서 Setting Time을 호출한다. 2. (S) System에서 시간설정 모드의 화면을 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 다음모드 버튼을 눌렀을 때 현재모드가 마지막 모드일 경우 처음 모드로 돌아간다. |

-

Use Case **9. Set Time**

| | |
|--------------|------|
| Actor | User |
|--------------|------|

| | |
|--------------------------------------|---|
| Purpose | 사용자가 시계의 초, 분, 시, 일, 월, 연을 변경하도록 한다. |
| Overview | 사용자가 시간설정 모드에서 초, 분, 시, 일, 월, 연 중 바꿀 것을 선택한 후 +, - or Reset 동작을 하는 버튼을 누른다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.2, R3.1 |
| Pre-Requisites | Setting Time에서 바꿀 section이 선택되어져 있어야 함. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 nextSection버튼을 눌러 특정 section을 선택한다. 2. (S) User가 선택한 section을 blink 해준다. 3. (A) User가 +, - or Reset동작을 하는 버튼을 눌러서 선택한 section의 값을 증가시키거나 감소시킨다. 4. (S) System에서 사용자가 조정한 시간을 반영하여 현재 시각을 바꿔준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section의 값이 overflow 날 경우 0으로 underflow가 일어날 경우 각 section의 최대값에서 -1 로 처리한다. |

Ref 4

Use Case 10. Show Stopwatch

| | |
|--------------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 사용자가 Stopwatch 화면을 볼 수 있게 출력해준다. |
| Overview | 사용자가 Stopwatch 모드에 진입하면 Stopwatch의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R4.2, R4.3, R4.4, R4.5, R9.1 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1 (S) System에서 Stopwatch 모드의 화면을 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Use Case 11. Start Stopwatch

| | |
|-----------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Stopwatch를 시작한다. |
| Overview | 사용자가 시작 버튼을 누르면 Stopwatch의 시간이 증가하게 한다. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Type | Essential |
| Cross Reference | R4.1, R4.3 |
| Pre-Requisites | Stopwatch가 중단되어 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 시계에서 스타트 버튼을 누른다. 2. (S) System에서 스타트 버튼을 누른 시점부터 Stopwatch의 시간이 흘러가게 한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section(센티초, 초, 분)이 한계치에 도달했을 경우 그 다음 section의 값을 증가시키고 한계치에 도달한 section의 값을 0을 만든다. |

Use Case **12. Stop Stopwatch**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | 진행하던 Stopwatch를 더 이상 진행하지 않도록 멈춘다. |
| Overview | 사용자가 stop 버튼을 누르면 Stopwatch의 시간이 더 이상 흐르게 하지 않는다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R4.1, R4.2 |
| Pre-Requisites | Stopwatch가 돌아가고 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 시계에서 정지 버튼을 누른다. 2. (S) System에서 정지 버튼을 눌렀을 때 돌아가고 있던 Stopwatch가 멈추도록 한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Use Case **13. Split Stopwatch**

| | |
|----------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Stopwatch 동작 중에 버튼을 누른 시점의 시간을 저장하고 출력한다. |
| Overview | 사용자가 스플릿 버튼을 누르면 Stopwatch 시각을 저장하고 화면에 출력시켜준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R4.1, R4.2 |
| Pre-Requisites | Stopwatch가 실행 중이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 시계에서 스플릿 버튼을 누른다. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| | 2. (S) System에서 스플릿 버튼을 눌렀을 때의 Stopwatch의 시간을 저장하고 출력시켜준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 이미 저장되어 있는 시간이 있을 시 갱신해준다. |

-

| Use Case | 14. Reset Stopwatch |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Stopwatch를 초기화한다. |
| Overview | 사용자가 reset 버튼을 누르면 스탑워치의 현재 시간을 초기화 해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R4.1, R4.3 |
| Pre-Requisites | Stopwatch가 멈춰 있는 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 시계에서 초기화 버튼을 누른다. 2. (S) System에서 Stopwatch의 시간을 0으로 설정한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

Ref 5

| Use Case | 15. Show Timer |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | 사용자가 Timer 화면을 봄 |
| Overview | 사용자가 Timer 모드에 진입하면 Timer의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.2, R5.3, R5.4, R5.5, R9.1 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1 (S) System에서 Timer 모드의 화면을 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 남은 시간이 없을 경우 0초로 입력한다. |

-

| Use Case | 16. Set Timer Time |
|----------------|--------------------|
| Actor | User |
| Purpose | Timer의 시간을 설정해준다. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Overview | 사용자가 Timer의 시작 시간을 설정하며 초, 분, 시의 차례로 시간을 설정한다. +버튼과 -버튼으로 시간을 설정한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.1 |
| Pre-Requisites | Show Timer 상태에 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 버튼을 눌러 Timer Setting모드로 들어간다. 2. (S) System이 Timer Setting 화면을 출력시킨다. 3. (A) User가 특정 section을 선택한다. 4. (S) User가 특정 section을 blink 시킨다. 5. (A) +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 선택한 section의 값을 증가시키거나 감소시킨다. 6. (S) 증감한 시간을 보여준다. 7. (A) 나가기 버튼을 사용하여 나간다. 8. (S) Timer 화면을 출력한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section의 값이 overflow 날 경우 0으로 underflow가 일어날 경우 각 section의 최대값의 -1로 처리한다. |

-
-

| Use Case | 17. Start Timer |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | Timer를 움직인다. |
| Overview | Timer가 설정된 시간부터 0시 0분 0초에 이르기까지 줄어들기 시작한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.1, R5.4, R5.6 |
| Pre-Requisites | Timer가 멈춘 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 시작 버튼을 누른다. 2. (S) 설정된 시간부터 0시 0분 0초에 이르기까지 10ms마다 갱신하며 줄어든다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 0초에서 시작할 때 움직이거나 초기화하지 않고 벨이 울리지 않는다. E2: Timer가 expired 될 경우 시간이 추가적으로 감소하지 않고 벨을 울리게 한다. |

-

Use Case **18. Stop Timer**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | Timer를 중지한다. |
| Overview | Timer가 줄어 들고 있는 상태에서 멈춘다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.1, R5.3, R5.5 |
| Pre-Requisites | Timer가 움직이는 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 정지 버튼을 누른다. 2. (S) 움직이는 상태에서 멈춘다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

Use Case **19. Reset Timer**

| | |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Timer를 초기화한다. |
| Overview | 사용자가 Reset 버튼을 입력하면, 설정한 시간으로 초기화 한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.1, R5.4 |
| Pre-Requisites | Timer가 정지되어 있는 상태여야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 사용자가 Reset 버튼을 누른다. 2. (S) 이미 저장되어 있는 사용자의 설정시간을 불러온다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

Use Case **20. Start Ringing Timer**

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Actor | System |
| Purpose | Timer를 울린다. |
| Overview | Timer가 expired 될 경우 벨을 울린다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.3 |
| Pre-Requisites | Timer가 expired 되어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (S): System 1. (S) 벨소리를 낸다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Exceptional Courses of Events | E1: 10번 울렸을 경우 자동으로 꺼진다. |
|--------------------------------------|--------------------------|

Use Case **21. Stop Ringing Timer**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User, System |
| Purpose | 타이머를 멈춘다. |
| Overview | Timer의 벨이 울릴 때 사용자의 입력에 따라 멈춘다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R5.6 |
| Pre-Requisites | Timer의 벨이 울리는 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 특정 버튼을 누른다. 2. (S) 벨을 끈다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Ref 6

Use Case **22. Show Alarm**

| | |
|--------------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 사용자가 Alarm 화면을 봄 |
| Overview | 사용자가 Alarm 모드에 진입하면 Alarm의 화면을 출력해준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.2, R6.5, R6.8, R9.1 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1 (S) System에서 Alarm 모드의 화면을 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 만약 Alarm이 설정된 적이 없는 경우 0으로 모두 초기화한다. |

Use Case **23. Set Alarm Time**

| | |
|-----------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | Alarm의 시간을 설정해준다. |
| Overview | 사용자가 해당 Alarm의 시간을 설정하며 분, 시를 차례로 설정한다. +버튼과 -버튼으로 시간을 설정한다. |
| Type | Essential |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Cross Reference | R6.1, R6.3, R6.4 |
| Pre-Requisites | Show Alarm 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) User가 버튼을 눌러 Alarm Setting 모드로 들어간다. 2. (S) System이 Alarm Setting 화면을 출력시킨다. 3. (A) User가 특정 section을 선택한다. 4. (S) System이 User가 선택한 section을 blink 시킨다. 5. (A) +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 선택한 section의 값을 증가시키거나 감소시킨다. 6. (S) 증감한 시간을 보여준다. 7. (A) Hour section에서 nextSection 버튼을 누른다. 8. (S) 현재 변경된 Alarm 시간을 저장하고 Set Alarm Frequency로 넘어간다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section의 값이 overflow 날 경우 0으로 underflow가 일어날 경우 각 section의 최대값에서 -1 로 처리한다. E2: 초기 실행 시에는 0으로 초기화한다. |

Use Case 24. Set Alarm Frequency

| | |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Alarm의 주기를 설정해준다. |
| Overview | Alarm이 다시 울리는 시간간격과 횟수를 설정할 수 있다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.2, R6.4 |
| Pre-Requisites | Alarm 시간을 설정 중 분에서 next 버튼을 눌러야 진입한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 시간 간격 혹은 횟수에 대한 section을 선택한다. 2. (S) User가 선택한 Section을 blink 시킨다. 3. (A) 선택한 section에서 +, - 버튼을 사용하여 값을 증감시킨다. 4. (S) 증감된 section의 값을 출력한다. 5. (A) 횟수 설정 후 다음 버튼을 누른다. 5. (S) 주기와 횟수를 저장한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 각 section의 값이 overflow 날 경우 0으로 underflow가 일어날 경우 각 section의 최대값에서 -1 로 처리한다. E2: 초기 실행 시에는 0으로 초기화한다. E3: 반복 시간은 0~9분까지, 0~59초까지 설정하게 하고, 횟수 |

| | |
|--|---|
| | <p>는 0~5회로 설정하게 한다.</p> <p>E4: 만약 횟수를 설정하고 Next를 누를 경우 벨소리 설정으로 이동한다.</p> |
|--|---|

-

| Use Case | 25. Set Alarm Bell |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | Alarm의 벨소리를 설정한다.. |
| Overview | Alarm이 울리는 벨소리를 여러 가지 중 선택할 수 있다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.2, R6.3 |
| Pre-Requisites | Set Frequency를 설정 중 횟수에서 next 버튼을 눌러야 진입한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) +, - 버튼을 누른다. 2. (S) 앞 또는 뒤의 벨소리를 불러와서 해당 벨소리의 인덱스를 blink 하고 올린다. 3. (S) 벨소리를 저장한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 초기 실행 시에는 첫 번째 벨소리로 초기화한다. E2: Next를 누를 경우 알람 시간 설정으로 이동한다. |

-

| Use Case | 26. Next Alarm |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | 다음 알람을 가져온다. |
| Overview | 총 4개의 알람을 저장할 수 있으며, 다음 알람을 불러온다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.1 |
| Pre-Requisites | 알람 모드 화면이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 다음 버튼을 누른다. 2. (S) 다음 알람에 대한 정보를 출력시킨다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 마지막 Alarm일 경우 맨 처음 알람을 출력시킨다. |

-

| Use Case | 27. Start Ringing Alarm |
|----------------|-------------------------|
| Actor | System |
| Purpose | Alarm을 울린다. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Overview | 설정된 Alarm 중 expired 된 Alarm이 있을 때 해당 벨소리를 울려준다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R1.2, R6.2, R6.8 |
| Pre-Requisites | Alarm가 expired 되어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (S): System 1. (S) 벨소리를 낸다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Use Case **28. Stop Ringing Alarm**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User, System |
| Purpose | Alarm을 멈춘다. |
| Overview | Alarm의 벨소리가 울릴 때 사용자의 입력에 따라 멈춘다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.6 |
| Pre-Requisites | Alarm의 벨이 울리는 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) 특정 버튼을 누른다. 2. (S) 벨을 끈다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Use Case **29. Alarm On/Off**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | Alarm을 켜고 끌 수 있다. |
| Overview | 모든 Alarm을 중복적으로 켜고 끄는 설정을 통하여 사용한다. |
| Type | Essential |
| Cross Reference | R6.1, R6.6 |
| Pre-Requisites | Alarm 시간을 보여주는 화면에서 사용할 수 있다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor, (S): System 1. (A) on/off 버튼을 누른다. 2. (S) 현재 화면에 출력되는 알람이 on일 경우 off시키고 off일 경우 on시킨다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Ref 7

| Use case | 30. Show Worldtime |
|-------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 원하는 도시의 시간을 보여줌 |
| Overview | 사용자가 Worldtime 모드에 진입하면 Worldtime의 화면을 출력해준다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R1.2, R7.2, R7.3, R7.4, R9.1 |
| Pre-Requisites | 계산이 미리 이루어져야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (S): 설정된 도시에 대해 계산한 시간을 보여준다 |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 초기 실행 시에는 도시를 Seoul으로 초기화한다. |

| Use case | 31. Set Worldtime City |
|-------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | 원하는 도시를 설정한다. |
| Overview | 사용자가 시간을 보기 원하는 도시를 설정한다. 도시의 리스트를 순차적으로 보여준다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R7.1, R7.3 |
| Pre-Requisites | 도시들의 리스트가 저장되어 있어야한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (A): User가 이전, 다음 버튼을 눌러 이전, 다음 도시로 넘어가거나 원하는 도시를 설정한다. 2. (S): System에서 현재 선택된 도시에 대한 시간을 출력한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 도시 리스트의 Bound Exception이 발생할 경우 가장 맨 앞 혹은 가장 맨 뒤의 도시로 인덱스를 옮긴다. |

| Use case | 32. Calculate Worldtime |
|----------|---------------------------------------|
| Actor | System |
| Purpose | 설정된 도시로 시간을 계산한다. |
| Overview | 사용자가 설정한 도시의 계산식을 불러와서 시간을 대입하여 계산한다. |
| Type | Primary |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Cross Reference | R7.1, R7.2, R7.4 |
| Pre-Requisites | 각 도시 별 가중치가 미리 저장되어 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (S): (A)가 설정한 도시의 가중치를 불러온다. 2. (S): 불러온 가중치를 현재시간에 대입하여 계산한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

| Use case | 33. Set Summer Time |
|--------------------------------------|--|
| Actor | Actor |
| Purpose | Summer time을 설정한다. |
| Overview | 도시를 설정한 후 그 도시의 summer time이 적용 유무를 설정한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R7.1, R7.3 |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (A): Summer Time 버튼을 누른다. 2. (S): System에서 Summer Time이 on 되어있을 경우 off, off 되어있을 경우 on 되어있는 상태에 따른 시간을 출력한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

Ref 8

| Use case | 34. Show Sun |
|--------------------------------------|--|
| Actor | System |
| Purpose | Sun Rise/Set 시간을 보여준다. |
| Overview | 사용자가 Sun모드에 진입하면 Sun의 화면을 출력해준다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R1.2, R8.2, R8.3, R9.1 |
| Pre-Requisites | 계산이 미리 이루어져야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (S) Sun Rise/Set시간을 계산한 식을 디스플레이에 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

-

Use case **35. Calculate Sun**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | System |
| Purpose | 일출/일몰 시간을 계산한다. |
| Overview | 현재의 날짜를 가지고 와서 계산식에 대입하여 Sun Rise/Set 시간을 계산한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R8.1, R8.3 |
| Pre-Requisites | 계산식이 저장되어 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (S): 현재 날짜와 도시의 위치정보를 가지고 와서 Sun Rise/Set 계산식에 대입하여 계산한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Use case **36. Set Sun City**

| | |
|--------------------------------------|--|
| Actor | User |
| Purpose | Sun Rise/Set을 보기 원하는 도시를 설정한다. |
| Overview | 지역마다 Sun Rise/Set 시간이 다르기 때문에 사용자가 Sun Rise/Set을 보기 원하는 지역을 설정한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R8.1, R8.2 |
| Pre-Requisites | 도시들의 리스트가 저장되어 있어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (A): 이전, 다음 버튼을 눌러 이전, 다음 도시로 넘어가거나 원하는 도시를 설정 2. (S): 설정된 도시의 Sun Rise/Set을 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: 도시 리스트의 Bound Exception이 발생할 경우 가장 맨 앞 혹은 가장 맨 뒤의 도시를 불러온다. |

Use case **37. Change Set Rise**

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| Actor | User |
| Purpose | Sun Rise와 Set을 바꿈 |
| Overview | 해당 도시의 일출/몰을 사용자의 입력에 따라 설정한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R1.2, R8.2, R8.3 |
| Pre-Requisites | N/A |

| | |
|----------------------------------|--|
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (A) User가 Sun Set인지 Sun Rise인지를 결정하기 위해 해당 버튼을 누른다. 2. (S) System에 반영한다. |
|----------------------------------|--|

Ref 9

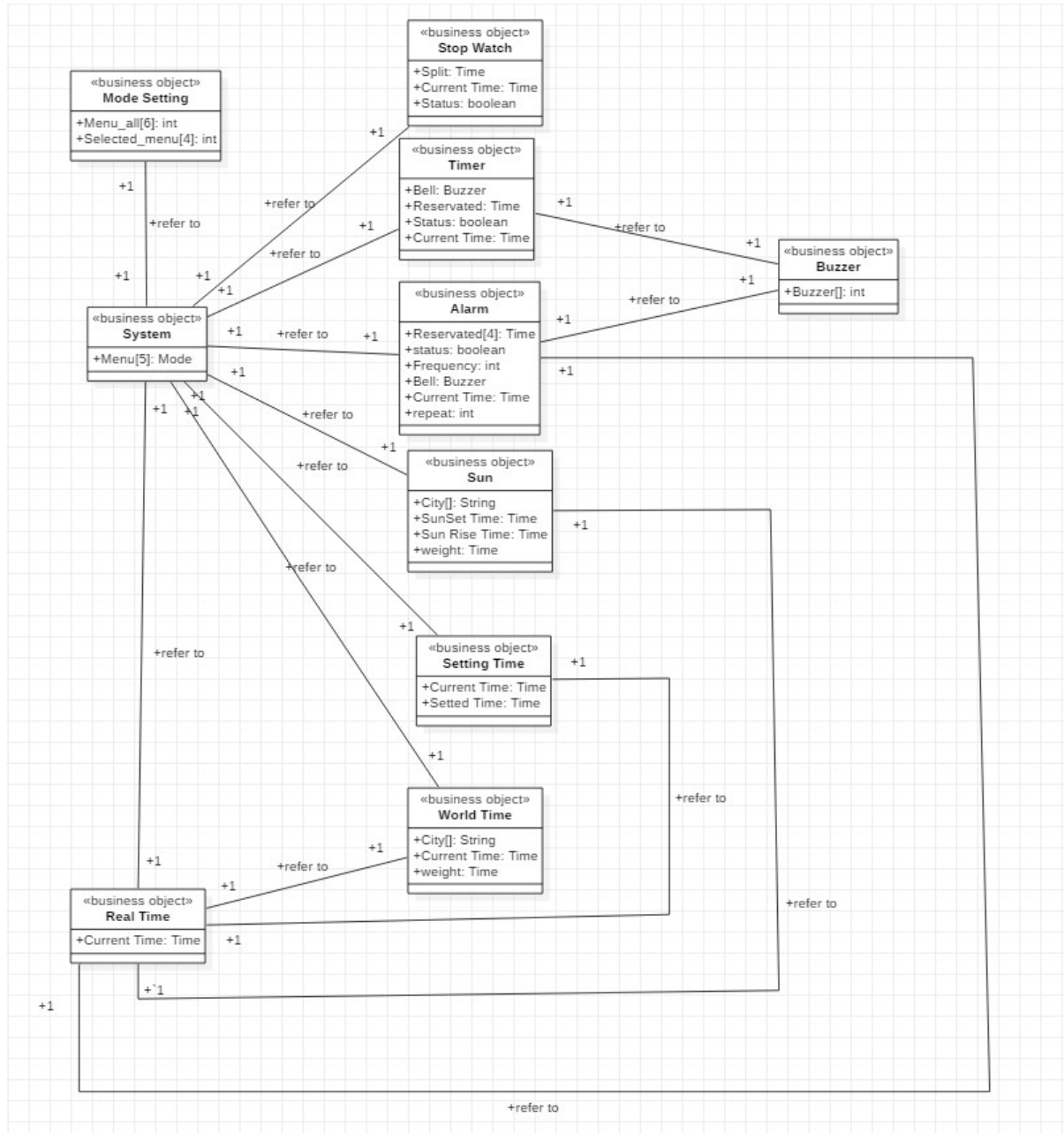
| Use case | 38. Change Mode |
|--------------------------------------|---|
| Actor | User |
| Purpose | 다음 모드를 불러온다. |
| Overview | 사용자가 버튼을 누를 시 다음 모드를 호출한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | R1.1, R3.1, R4.1, R5.1, R6.1, R7.1, R8.1 |
| Pre-Requisites | 각 모드들의 show 상태이어야 한다. |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (A): NextMode 버튼을 누른다. 2. (S): 다음 모드를 호출하여 보여준다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | E1: C버튼(NextMode)을 눌렀을 때 현재모드가 마지막 모드일 경우 처음 모드로 돌아간다. |

| Use case | 39. RealTime Task |
|--------------------------------------|---|
| Actor | System |
| Purpose | 시계가 지속적으로 움직이게 작업해준다. |
| Overview | 사용되고 있는 모드들의 작업을 매 10ms마다 확인하고 처리한다. |
| Type | Primary |
| Cross Reference | N/A |
| Pre-Requisites | N/A |
| Typical Courses of Events | (A): Actor (S): System 1. (S): 10ms 마다 Active된 Mode들의 작업을 확인하고 갱신한다. |
| Alternative Courses of Events | N/A |
| Exceptional Courses of Events | N/A |

Activity 2032. Refine Use Case Diagrams

- Version OOPT Stage 1000 version 1에서 OOPT Stage 1000 version 2로 수정하였다.

Activity 2033. Define Domain Model

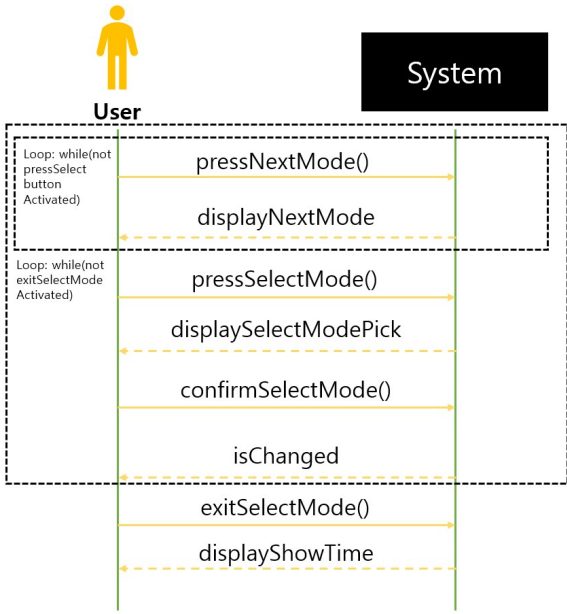


Activity 2035. Define System Sequence Diagrams

| | |
|---|--|
| <p>Use Case: 3. Change Type</p> <ol style="list-style-type: none">1. User가 ShowType 버튼을 누른다.2. System이 현재 타입이 24시 타입이면 AM/PM 타입으로, AM/PM 타입이면 24시 타입으로 시간 출력형식을 변경하여 출력한다. | <pre>sequenceDiagram actor User participant System User->>System: pressShowType() System-->>User: displayChangedShowTime</pre> |
| <p>Use Case: 4. Show Mode Setting</p> <ol style="list-style-type: none">1. User가 특정 두 버튼을 눌러 Mode Setting 모드에 접근한다.2. System이 Mode Setting 화면을 출력한다. | <pre>sequenceDiagram actor User participant System User->>System: enterModeSetting() System-->>User: displayModeSetting</pre> |

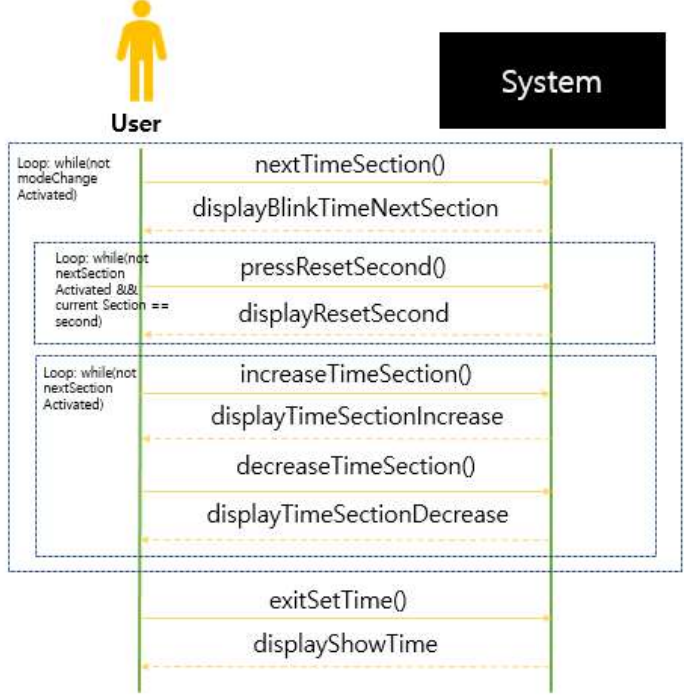
Use Case: 5. Select Mode

1. User가 NextMode 버튼을 누른다.
2. System이 NextMode를 출력한다.
3. User가 SelectMode 버튼을 누르면 모드가 선택된다.
4. System이 SelectMode가 적용되었음을 출력한다.
5. User가 Select Mode에서 나가는 버튼을 누른다.
6. ShowTime 화면을 출력한다.



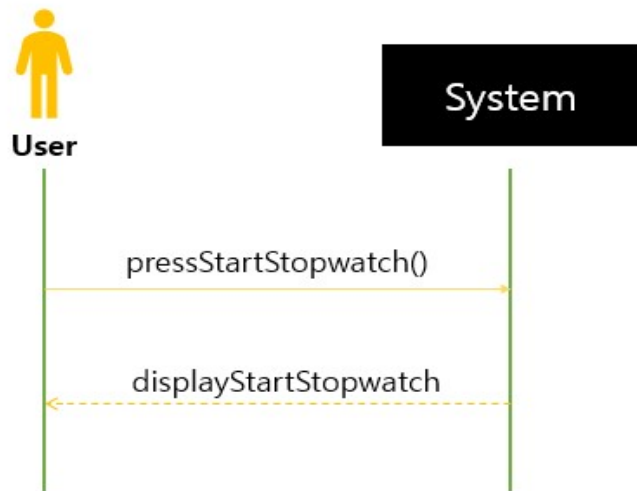
Use Case: 9. Set Time

1. User가 nextTimeSection을 요청한다.
2. System이 nextTimeSection을 blink한다.
3. User가 +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 현재 출력된 Section의 값을 조정한다.
4. System이 증감된 값을 출력한다.
5. User가 exitSetTime를 요청한다.
6. System이 Show Time 모드를 출력한다.



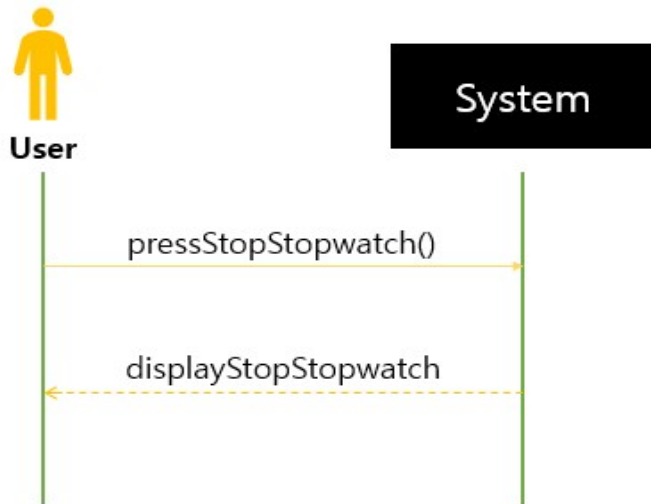
Use Case: 11. Start Stopwatch

1. User가 Stopwatch에서 시작 버튼을 누른다.
2. System이 Stopwatch가 시작되었음을 출력한다.



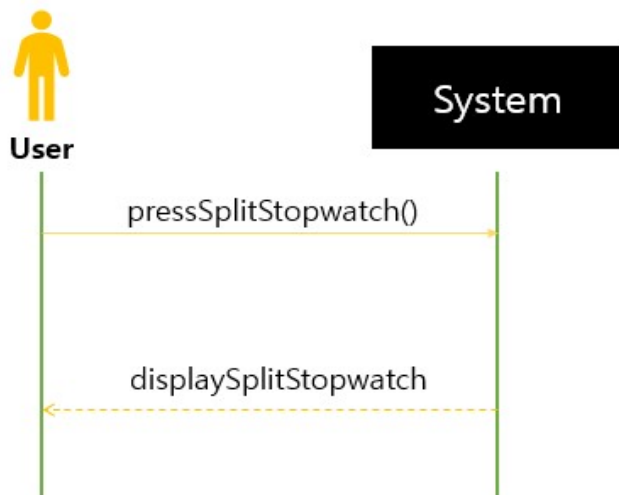
Use Case: 12. Stop Stopwatch

1. User가 Stopwatch에서 정지 버튼을 누른다.
2. System이 Stopwatch가 정지되었음을 출력한다.



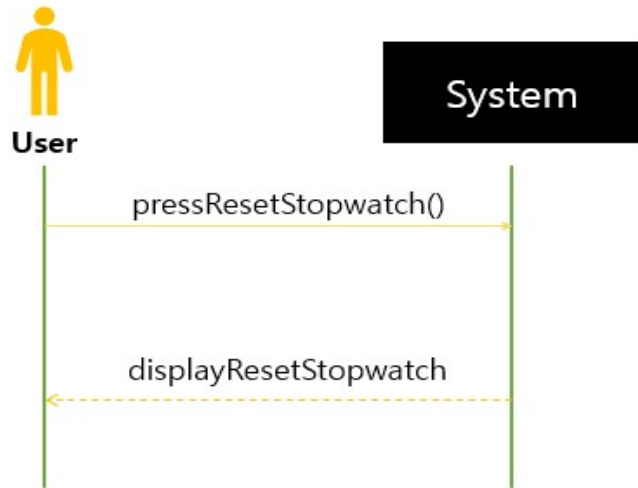
Use Case: 13. Split Stopwatch

1. User가 Stopwatch에서 split 버튼을 누른다.
2. System이 User가 split버튼을 누른 시점을 저장하고 출력한다.



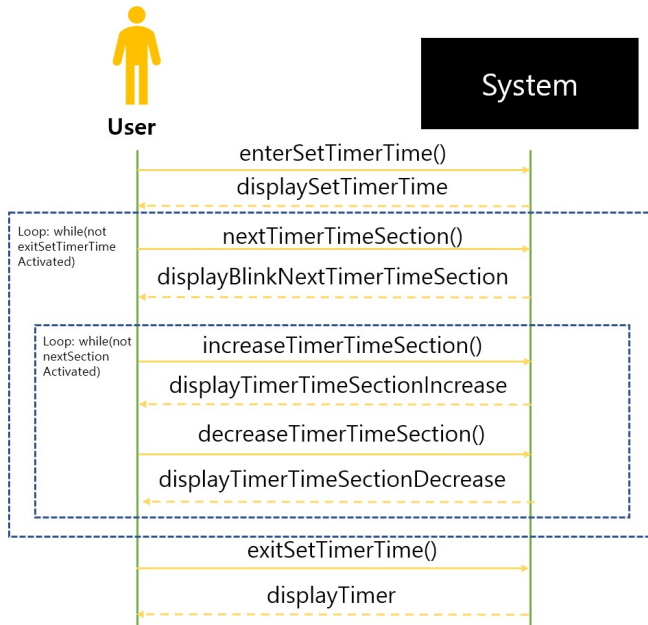
Use Case: 14. Reset Stopwatch

1. User가 Stopwatch에서 Reset 버튼을 누른다.
2. System이 Stopwatch가 초기화 된 화면을 출력한다.



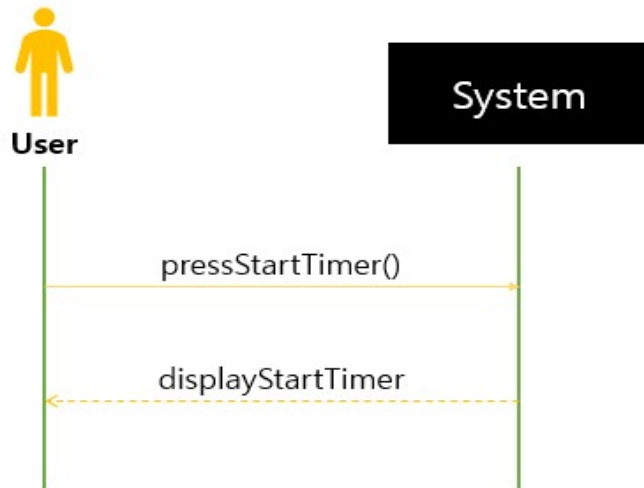
Use Case: 16. Set Timer Time

1. User가 Set Timer Time에 접근한다.
2. System이 Set Timer Time화면을 출력한다.
3. User가 nextSection을 요청한다.
4. System이 nextSection을 blink한다.
5. User가 +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 현재 출력된 Section의 값을 조정한다.
6. System이 증감된 값을 출력한다.
7. User가 exitSetTimerTime을 요청한다.
8. System이 Timer 모드를 출력한다.



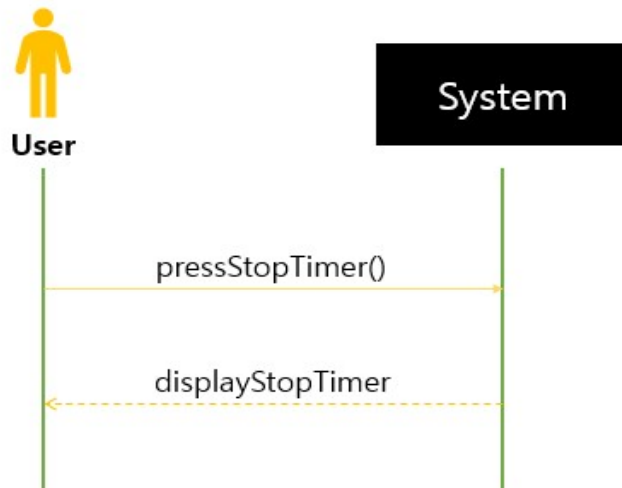
Use Case: 17. Start Timer

1. User가 Timer에서 시작 버튼을 누른다.
2. System이 Timer가 시작되었음을 출력한다.



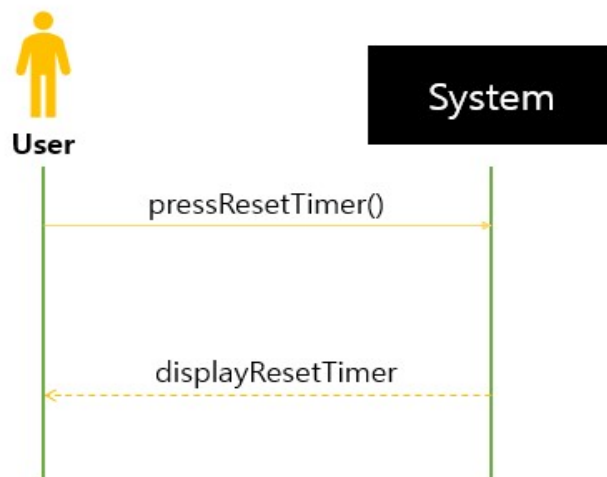
Use Case: 18. Stop Timer

1. User가 Timer에서 정지 버튼을 누른다.
2. System이 Timer가 정지되었음을 출력한다.



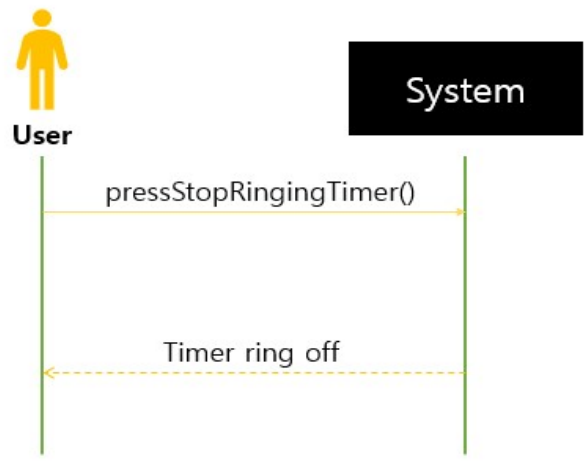
Use Case: 19. Reset Timer

1. User가 Timer에서 Reset 버튼을 누른다.
2. System이 Timer가 User가 설정한 시각으로 초기화 되었음을 출력한다.



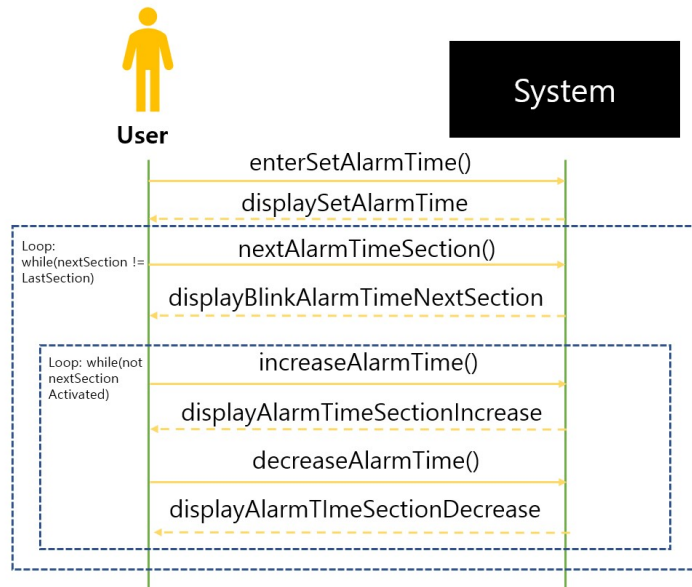
Use Case: 21. Stop Ringing Timer

1. User가 Stop Ringing Timer 버튼을 누른다.
2. System이 벨을 끈다.



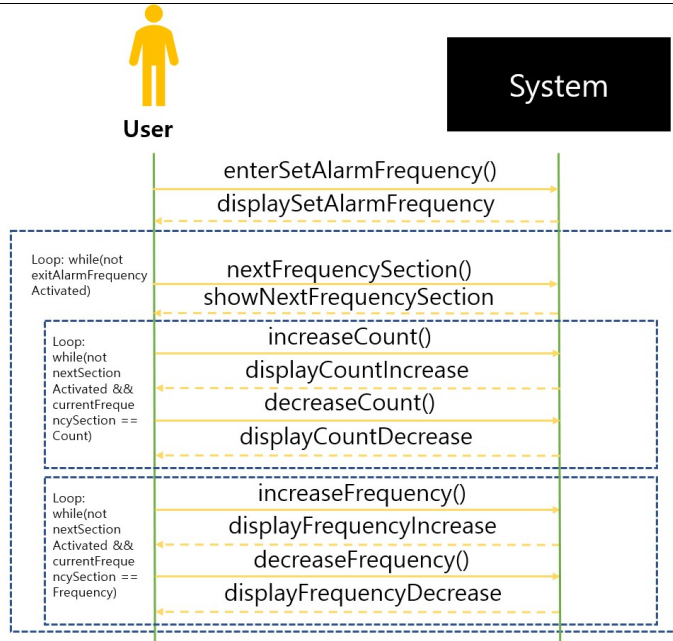
Use Case: 23. Set Alarm Time

1. User가 Set Alarm Time에 접근한다.
2. System이 Set Alarm Time화면을 출력한다.
3. User가 nextSection을 요청한다.
4. System이 nextSection을 blink한다.
5. User가 +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 현재 출력된 Section의 값을 조정한다.
6. System이 증감된 값을 출력한다.
7. User가 마지막 섹션에서 nextSection을 누른다.
8. System이 다음 Section(Set Alarm Frequency)을 출력한다.



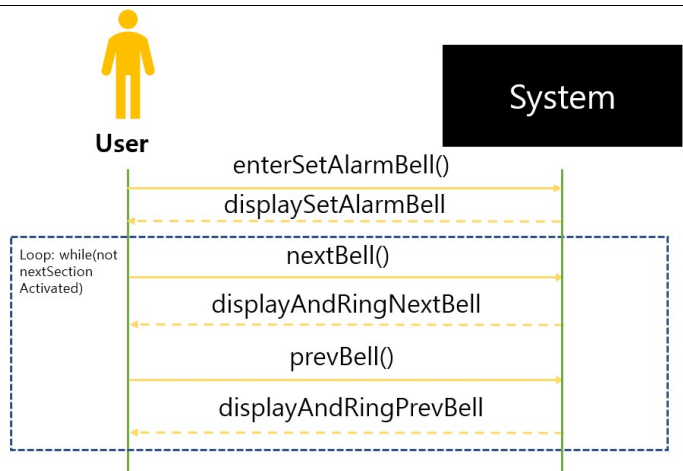
Use Case: 24. Set Alarm Frequency

1. User가 SetFrequency에 접근한다.
2. System이 SetFrequency 화면을 출력한다.
3. User가 nextSection을 요청한다.
4. System이 nextSection을 blink한다.
5. User가 +, - 동작을 하는 버튼을 눌러서 현재 출력된 Section의 값을 조정한다.
6. System이 증감된 값을 출력한다.
7. User가 마지막 섹션에서 nextSection을 누른다.
8. System이 다음 Section(Set Bell)을 출력시켜준다



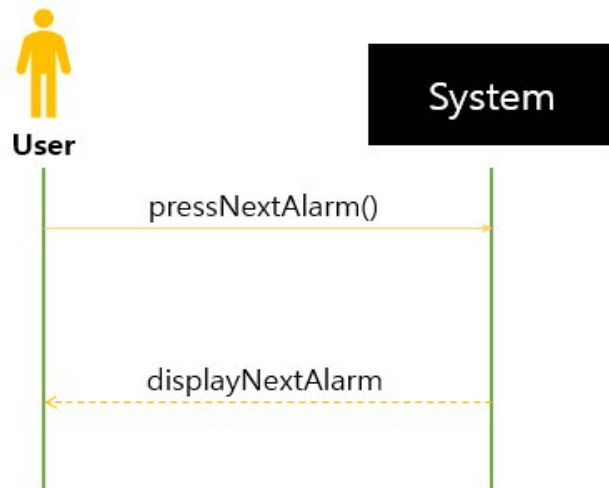
Use Case: 25. Set Alarm Bell

1. User가 SetAlarmBell에 접근한다.
2. System이 SetAlarmBell 화면을 출력한다.
3. User가 nextBell을 누른다.
4. System이 다음 벨을 올리면서 벨의 인덱스 번호를 blink 한다.
5. User가 NextSection 버튼을 누른다.
6. System에서 현재 Bell을 Alarm에 적용하고 Alarm 화면을 출력한다.



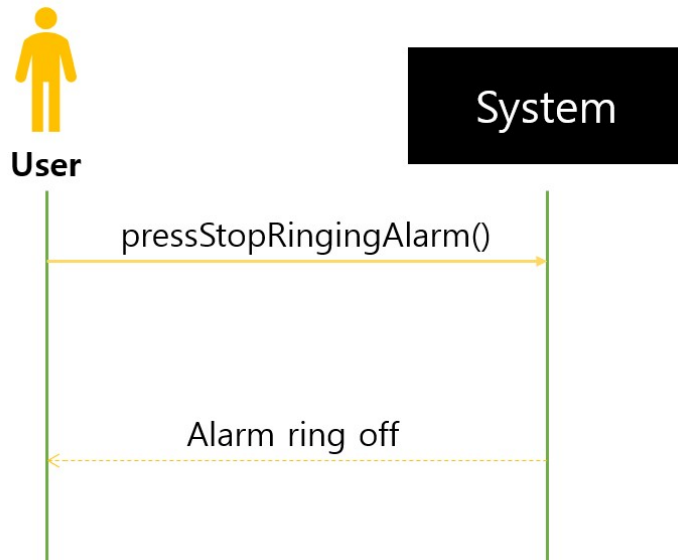
Use Case: 26. Next Alarm

1. User가 다음 알람을 확인하기 위해 NextAlarm 버튼을 누른다.
2. System이 다음 알람을 출력한다.



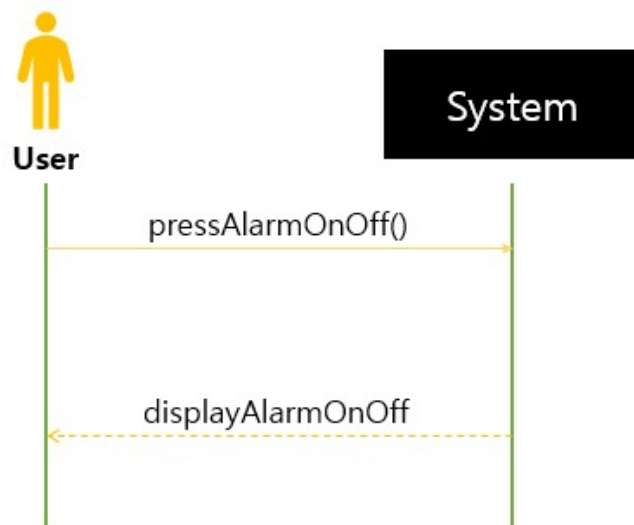
Use Case: 28. Stop Ringing Alarm

1. User가 Stop Ringing Alarm 버튼을 누른다.
2. System이 벨을 끈다.



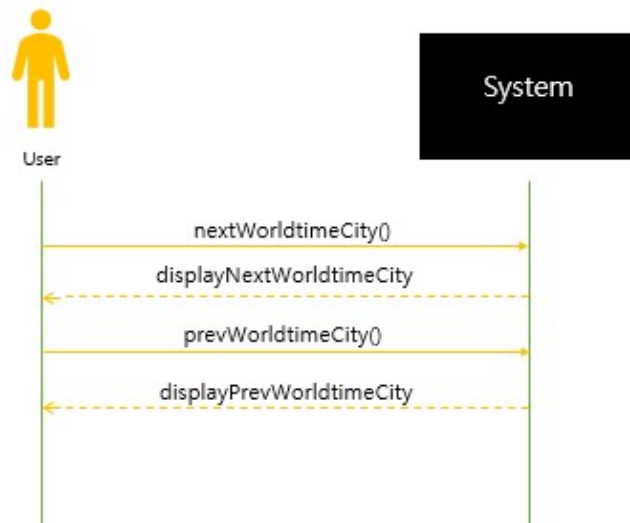
Use Case: 29. Alarm On/Off

1. User가 특정 Alarm 화면에서 On/Off 버튼을 누른다.
2. System에서 특정 Alarm이 on 되어있을 경우 off, off 되어있을 경우 on 되어있는 상태를 출력한다.



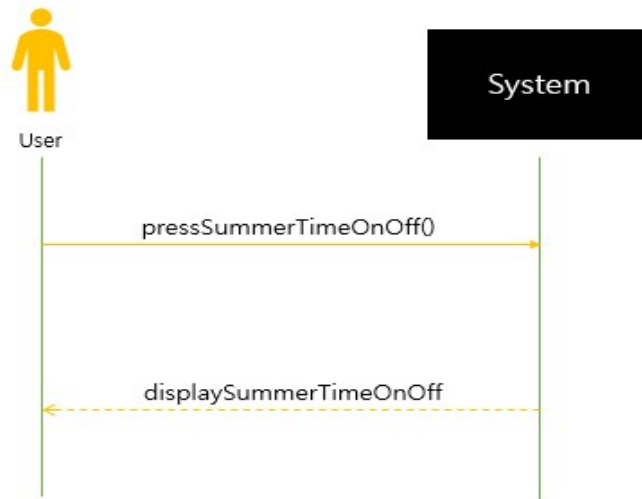
Use case: 31. Set Worldtime City

1. User가 NextCity를 누른다.
2. System이 다음 도시에 대한 WorldTime을 출력하게 한다.
3. User가 PrevCity를 누른다.
4. System이 이전 도시에 대한 WorldTime을 출력하게 한다.



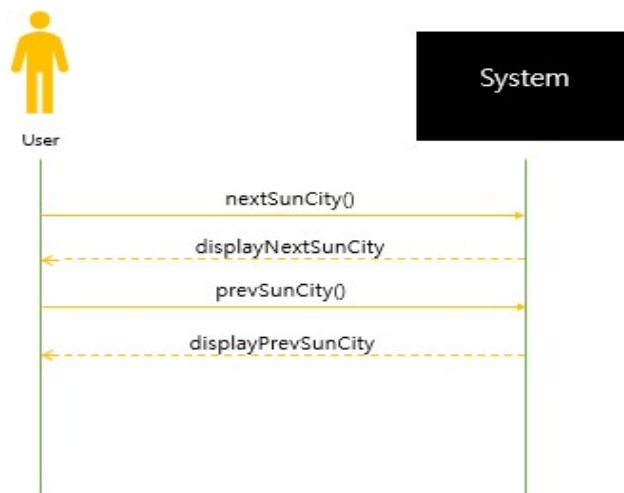
Use case: 33. Set Summer Time

1. User가 WorldTime에서 SummerTimeOnOff버튼을 누른다.
2. System에서 SummerTime이 on 되어있을 경우 off, off 되어있을 경우 on 되어있는 상태에 따른 시간을 출력한다.



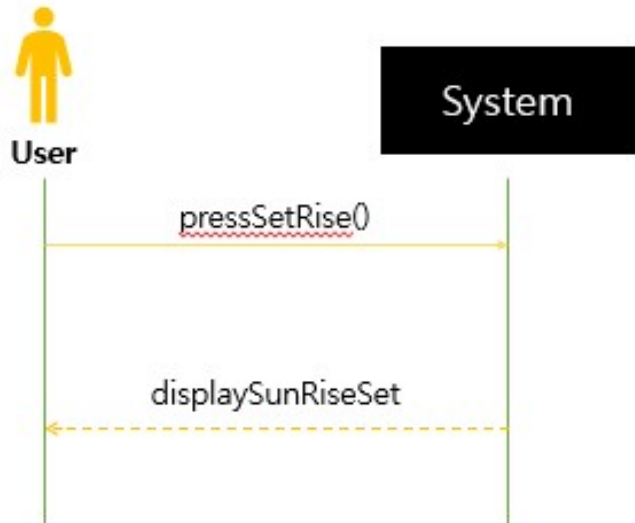
Use case: 36. Set Sun City

1. User가 NextCity를 누른다.
2. System이 다음 도시에 대한 일출/일몰 시간을 출력한다.
3. User가 PrevCity를 누른다.
4. System이 이전 도시에 대한 일출/일몰 시간을 출력한다.



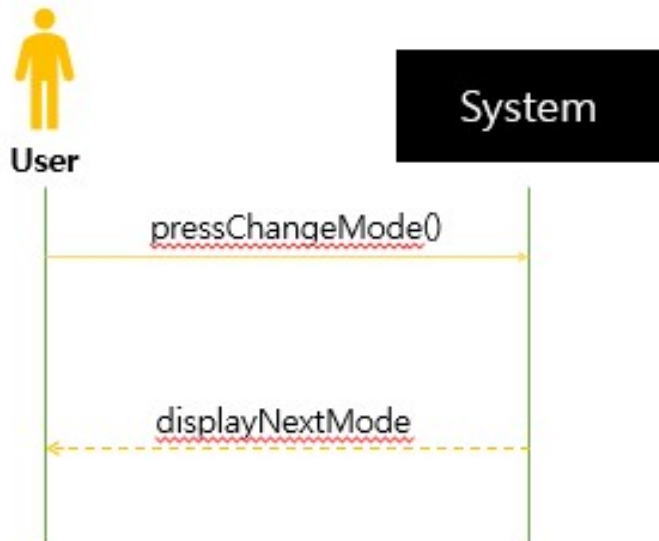
Use case: 37. Change Set Rise

1. User가 SetRise 버튼을 누른다.
2. System에서 일출이 display 되어 있을 경우 일몰 시간을, 일몰 시간이 display되어 있다면 일출 시간을 출력한다.



Use case 38. Change Mode

1. User가 NextMode 버튼을 누른다.
2. System에서 다음 모드를 호출하여 보여준다



Activity 2036. Define Operation Contracts

| Use Case | Name of Actor-Activated Event | System Operations |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 3. Change Type | 3. Change Type | 1. pressShowType() |
| 4. Show Mode Setting | 4. Show Mode Setting | 2. enterModeSetting() |
| 5. Select Mode | 5. Select Mode | 3. pressNextMode() |
| | | 4. pressSelectMode() |
| | | 5. exitSelectMode() |
| 9. Set Time | 9. Set Time | 6. nextTimeSection() |
| | | 7. increaseTimeSection() |
| | | 8. decreaseTimeSection() |
| | | 9. pressResetSecond() |
| | | 10. exitSetTime() |
| 11. Start Stopwatch | 11. Start Stopwatch | 11. pressStartStopwatch() |
| 12. Stop Stopwatch | 12. Stop Stopwatch | 12. pressStopStopwatch() |
| 13. Split Stopwatch | 13. Split Stopwatch | 13. pressSplitStopwatch() |
| 14. Reset Stopwatch | 14. Reset Stopwatch | 14. pressResetStopwatch() |
| 16. Set Timer Time | 16. Set Timer Time | 15. enterSetTimerTime() |
| | | 16. nextTimerTimeSection() |
| | | 17. increaseTimerTimeSection() |
| | | 18. decreaseTimerTimeSection() |
| | | 19. exitSetTimerTime() |
| 17. Start Timer | 17. Start Timer | 20. pressStartTimer() |
| 18. Stop Timer | 18. Stop Timer | 21. pressStopTimer() |
| 19. Reset Timer | 19. Reset Timer | 22. pressResetTimer() |
| 21. Stop Ringing Timer | 21. Stop Ringing Timer | 23. pressStopRingingTimer() |
| 23. Set Alarm Time | 23. Set Alarm Time | 24. enterSetAlarmTime() |
| | | 25. nextAlarmTimeSection() |
| | | 26. increaseAlarmTime() |
| | | 27. decreaseAlarmTime() |
| | | 28. exitSetAlarmTime() |
| 24. Set Alarm Frequency | 24. Set Alarm Frequency | 29. enterSetAlarmFrequency() |
| | | 30. nextFrequencySection() |
| | | 31. increaseFrequency() |
| | | 32. decreaseFrequency() |
| | | 33. increaseCount() |
| | | 34. decreaseCount() |

| | | |
|-------------------------------|------------------------|---|
| | | 35. exitSetAlarmFrequency() |
| 25. Set Alarm Bell | 25. Set Alarm Bell | 36. enterSetAlarmBell() 37. nextBell() 38. prevBell() 39. exitSetAlarmBell() |
| 26. Next Alarm | 26. Next Alarm | 40. pressNextAlarm() |
| 28. Stop Ringing Alarm | 28. Stop Ringing Alarm | 41. pressStopRingingAlarm() |
| 29. Alarm On/Off | 29. Alarm On/Off | 42. pressAlarmOnOff() |
| 31. Set Worldtime City | 31. Set Worldtime City | 43. nextWorldtimeCity() 44. prevWorldtimeCity() |
| 33. Set Summer Time | 33. Set Summer Time | 45. pressSummerTimeOnOff() |
| 36. Set Sun City | 36. Set Sun City | 46. nextSunCity() 47. prevSunCity() |
| 37. Change Set Rise | 37. Change Set Rise | 48. pressSetRise() |
| 38. Change Mode | 38. Change Mode | 49. pressChangeMode() |

Name **1. pressShowType**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | User가 시간 출력 형식을 변경한다. 24시 방식에서 누를 경우 AM/PM 방식으로, AM/PM 방식에서 누를 경우 24시 방식으로 변경한다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.1 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | ShowRealTime 모드여야한다. |
| Post-Conditions | 변경된 시간 출력 형식으로 시간이 출력됨. |

Name **2. enterModeSetting**

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Responsibilities | 모드 설정에 진입 |
| Type | System |
| Cross References | R1.1, R2.1 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | ShowRealTime 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 사용자가 모드들을 설정할 수 있는 설정으로 들어간다. |

Name **3. pressNextMode**

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|-------------------------|------------------------------------|
| Responsibilities | 현재 모드를 다음 모드로 변경해준다. |
| Type | System |
| Cross References | R2.1, R2.2 |
| Exceptions | 모든 모드 중에서 마지막 모드이면 맨 첫번째 모드로 변경한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | N/A |
| Post-Conditions | 다음 모드가 출력된다. |

Name **4. pressSelectMode**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | Mode list에 사용자가 선택한 Mode를 추가해준다. |
| Type | System |
| Cross References | R2.1, R2.2 |
| Exceptions | E1: 이미 Mode List에 존재하는 Mode가 있으면 추가를 미 실시한다. E2: 이미 Mode List에 4개의 Mode가 있는데 기능을 추가할 경우 제일 먼저 들어가 있는 기능을 제거하고 선택된 기능을 추가한다. (FIFO) |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Show Mode Setting가 실행되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | N/A |

Name **5. exitSelectMode**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | Select Mode에서 설정된 모드들을 실제 모드로 설정한다. Show Time모드로 넘어간다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.1, R2.2, R2.3, R2.4 |
| Exceptions | E1: 모드가 아무것도 선택되어 있지 않은 경우, 모드를 아무것도 없이 비운 채로 Show Time만 사용하게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Show Mode Setting가 실행되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | N/A |

Name **6. nextTimeSection**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 시간을 변경하기 위해 항목을 순서대로 넘긴다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.2, R3.1, R3.2 |
| Exceptions | E1: 맨 뒤 Section에서 nextTimeSection을 실행할 경우 맨 처음 Section으로 이동한다. |
| Output | N/A |

| | |
|------------------------|---|
| Pre-Conditions | Setting Time에서 Section이 선택되어져(blink) 있어야한다. |
| Post-Conditions | 다음 Section이 blink 된다. |

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| Name | 7. increaseTimeSection |
| Responsibilities | 선택된 섹션의 값을 1 증가시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.2, R3.1, R3.2 |
| Exceptions | E1: 섹션의 최대치를 넘어설 경우 0으로 값을 적용한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 변경 항목이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | 항목의 값이 증가했음을 출력시켜준다. |

| | |
|-------------------------|---|
| Name | 8. decreaseTimeSection |
| Responsibilities | 선택된 섹션의 값을 1 감소시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.2, R3.1, R3.3 |
| Exceptions | E1: 섹션의 값이 음수가 될 경우 섹션의 최대치-1의 값을 적용한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 변경 항목이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | 항목의 값이 감소했음을 출력시켜준다. |

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Name | 9. pressResetSecond |
| Responsibilities | 초를 0초로 Reset한다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.2, R3.1, R3.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 변경 항목이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | 초가 0초로 바뀌어있음을 출력시켜준다. |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Name | 10. exitSetTime |
| Responsibilities | SetTime을 나간다. |
| Type | System |
| Cross References | R3.1, R3.2, R3.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |

| | |
|------------------------|------------------------|
| Pre-Conditions | Setting Time 모드 여야 한다. |
| Post-Conditions | ShowRealTime 모드로 이동한다. |

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Name | 11. pressStartStopwatch |
| Responsibilities | 스탑워치의 시간이 흐르도록 한다. |
| Type | System |
| Cross References | R4.1, R4.2 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 현재 모드가 Stopwatch 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Stopwatch가 시작되었음을 출력한다. |

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Name | 12. pressStopButton |
| Responsibilities | 스탑워치를 중지시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R4.1, R4.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 스탑워치가 실행중이어야 한다. |
| Post-Conditions | Stopwatch가 정지되었음을 출력한다. |

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Name | 13. pressSplitButton |
| Responsibilities | 스탑워치 작동 중 Split버튼을 누른 시각을 기록 및 출력한다. |
| Type | System |
| Cross References | R4.1, R4.2, R4.4 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 스탑워치가 실행중이어야 한다. |
| Post-Conditions | 스탑워치 화면에 버튼을 누른 시각이 출력된다. |

| | |
|-------------------------|---|
| Name | 14. pressResetButton |
| Responsibilities | Stopwatch가 정지된 상태에서 Reset 버튼을 누르면 Stopwatch 시간 값이 reset 된다. |
| Type | System |
| Cross References | R4.1, R4.3, R4.5 |
| Exceptions | N/A |

| | |
|------------------------|----------------------------|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 스탑워치가 정지한 상태여야 한다. |
| Post-Conditions | Stopwatch가 초기화 된 화면을 출력한다. |

Name **15. enterSetTimerTime**

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Responsibilities | 타이머 설정 모드로 진입한다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.1, R5.2 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 타이머 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Timer 설정 화면을 출력한다. |

Name **16. nextTimerTimeSection**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | Timer Time의 다음 Section을 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.2 |
| Exceptions | E1: 맨 마지막 Section일 경우 맨 처음 Section을 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | SetTimerTime 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Next Timer Time Section을 blink 한다. |

Name **17. increaseTimerTime**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 현재 선택된 Timer Time Section의 값을 1 증가시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.2 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 최대치를 넘길 경우 0으로 설정한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer Time Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Timer Time Section이 증가되었음을 출력한다. |

Name **18. decreaseTimerTime**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 현재 선택된 Timer Time Section의 값을 1 감소시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.2 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 음수가 될 경우 각 섹션의 최대값-1로 설정한다. |

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer Time Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Timer Time Section이 감소하였음을 출력한다. |

Name **19. exitSetTimerTime**

| | |
|-------------------------|------------------|
| Responsibilities | 타이머 설정 모드를 종료한다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.1, R5.2, R5.5 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | 타이머 설정 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Timer 화면을 출력한다. |

Name **20. pressStartTimer**

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Responsibilities | 타이머를 시작한다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.1, R5.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer가 정지되어있어야 한다. |
| Post-Conditions | Timer가 시작되었음을 출력한다. |

Name **21. pressStopTimer**

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Responsibilities | 타이머를 정지한다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.1, R5.4 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer의 시간이 흘러가고 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Timer가 정지되었음을 출력한다. |

Name **22. pressResetTimer**

| | |
|-------------------------|------------------|
| Responsibilities | 타이머의 시간을 초기화한다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.1, R5.2, R5.5 |
| Exceptions | N/A |

| | |
|------------------------|---|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer가 정지되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Timer의 Time이 User가 설정한 값으로 초기화 되었음을 출력한다. |

Name **23. pressStopRingingTimer**

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Responsibilities | 타이머에서 울리는 벨을 끈다. |
| Type | System |
| Cross References | R5.6, R5.7 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Timer가 expired 되어 Bell 이 울리고 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Bell이 울리지 않는다. |

Name **24. enterSetAlarmTime**

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Responsibilities | Alarm 설정 모드로 진입한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.1, R6.2 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm 설정 화면을 출력한다. |

Name **25. nextAlarmTimeSection**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | Alarm Time의 다음 Section을 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.2 |
| Exceptions | E1: 맨 마지막 Section일 경우 맨 처음 Section을 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Time 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Next Alarm Time Section을 blink 한다. |

Name **26. increaseAlarmTime**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 현재 선택된 Alarm Time Section의 값을 1 증가시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.2 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 최대치를 넘길 경우 0으로 설정한다. |

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm Time Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm Time Section이 증가되었음을 출력한다. |

Name **27. decreaseAlarmTime**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 현재 선택된 Alarm Time Section의 값을 1 감소시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.2 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 음수가 될 경우 각 섹션의 최대값-1로 설정한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm Time Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm Time Section이 감소하였음을 출력한다. |

Name **28. exitSetAlarmTime**

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Responsibilities | 타이머 설정 모드를 종료한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.2, R6.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Time 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Set Alarm Frequency 모드를 출력한다. |

Name **29. enterSetAlarmFrequency**

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Responsibilities | Alarm Frequency 설정 모드로 진입한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.2, R6.3 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Time모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm Frequency 설정 화면을 출력한다. |

Name **30. nextFrequencySection**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | Alarm Frequency의 다음 Section을 가리킨다. (반복주기의 분, 초, 반복횟수) |
| Type | System |
| Cross References | R6.3 |
| Exceptions | E1: 맨 마지막 Section일 경우 맨 처음 Section을 가리키게 한다. |

| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Next Frequency Section을 blink 한다. |

Name **31. increaseFrequency**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | 현재 선택된 Frequency Section의 값을 1 증가시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 최대치를 넘길 경우 0으로 설정한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency에서 Frequency Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm Frequency Section이 증가되었음을 출력한다. |

Name **32. decreaseFrequency**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | 현재 선택된 Frequency Section의 값을 1 감소시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3 |
| Exceptions | E1: 각 섹션의 값이 최대치를 넘길 경우 0으로 설정한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency에서 Frequency Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm Frequency Section이 감소되었음을 출력한다. |

Name **33. increaseCount**

| | |
|-------------------------|---|
| Responsibilities | 현재 선택된 Count(반복 횟수)의 값을 1 증가시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3 |
| Exceptions | E1: Count가 99를 초과할 경우 0으로 설정한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency에서 Count Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Count가 증가되었음을 출력한다. |

Name **34. decreaseCount**

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| Responsibilities | 현재 선택된 Count(반복 횟수)의 값을 1 감소시킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3 |
| Exceptions | E1: Count가 음수일 경우 99로 설정한다. |

| | |
|------------------------|---|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency에서 Count Section이 선택되어 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Count가 감소되었음을 출력한다. |

Name **35. exitSetAlarmFrequency**

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Responsibilities | Set Alarm Frequency를 종료한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3, R6.4 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency 모드를 종료한다. |
| Post-Conditions | Set Bell 모드를 출력한다. |

Name **36. enterSetBell**

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Responsibilities | Alarm의 Bell 설정 모드로 진입한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.3, R6.4 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Alarm Frequency 모드가 종료되어야 한다. |
| Post-Conditions | Set Bell 모드를 출력한다. |

Name **37. nextBell**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 다음 Bell을 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.4 |
| Exceptions | E1: 맨 마지막 Bell일 경우 맨 처음 Bell을 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Bell 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 다음 Bell의 인덱스를 blink 하고 소리를 낸다. |

Name **38. prevBell**

| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 이전 Bell을 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.4 |
| Exceptions | E1: 맨 처음 Bell일 경우 맨 마지막 Bell을 가리키게 한다. |

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Bell 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 이전 Bell의 인덱스를 blink 하고 소리를 낸다. |

Name **39. exitSetBell**

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Responsibilities | 타이머 설정 모드를 종료한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.1 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Set Bell 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Alarm 모드를 출력한다. |

Name **40. pressNextAlarm**

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Responsibilities | 다음 알람을 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.1, R6.5 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 다음 알람에 대한 정보를 출력한다. |

Name **41. pressStopRingingAlarm**

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Responsibilities | Alarm에서 울리는 벨을 끈다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.6, R6.7 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm이 expired 되어 Bell 이 울리고 있어야 한다. |
| Post-Conditions | Bell이 울리지 않는다. |

Name **42. pressAlarmOnOff**

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Responsibilities | 현재 출력된 알람을 on하거나 off한다. |
| Type | System |
| Cross References | R6.1, R6.6 |
| Exceptions | N/A |

| | |
|------------------------|--|
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Alarm 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 현재 알람이 On 되어있었을 경우 Off, Off 되어있었을 경우 On으로 상태를 변경 후 출력한다. |

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Name | 43. nextWorldtimeCity |
| Responsibilities | 다음 도시를 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R7.1, R7.2, R7.3 |
| Exceptions | 맨 마지막 도시일 경우 맨 처음 도시를 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Worldtime 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 다음 도시의 Worldtime을 출력한다. |

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Name | 44. prevWorldtimeCity |
| Responsibilities | 이전 도시를 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R7.1, R7.2, R7.3 |
| Exceptions | 맨 처음 도시일 경우 맨 마지막 도시를 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Worldtime 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 이전 도시의 Worldtime을 출력한다. |

| | |
|-------------------------|--|
| Name | 45. pressSummerTimeOnOff |
| Responsibilities | Summer Time을 키거나 끈다. |
| Type | System |
| Cross References | R7.1, R7.3, R7.4 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Worldtime 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | Summer Time이 on 되어있을 경우 off, off 되어있을 경우 on 시킨다. |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Name | 46. nextSunCity |
| Responsibilities | 다음 도시를 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R8.1, R8.3 |

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| Exceptions | 맨 마지막 도시일 경우 맨 처음 도시를 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Sun 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 다음 도시의 일출/일몰 시각을 출력한다. |

Name **47. prevSunCity**

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Responsibilities | 이전 도시를 가리킨다. |
| Type | System |
| Cross References | R8.1, R8.3 |
| Exceptions | 맨 처음 도시일 경우 맨 마지막 도시를 가리키게 한다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Sun 모드여야 한다. |
| Post-Conditions | 이전 도시의 일출/일몰 시각을 출력한다. |

Name **48. pressSetRise**

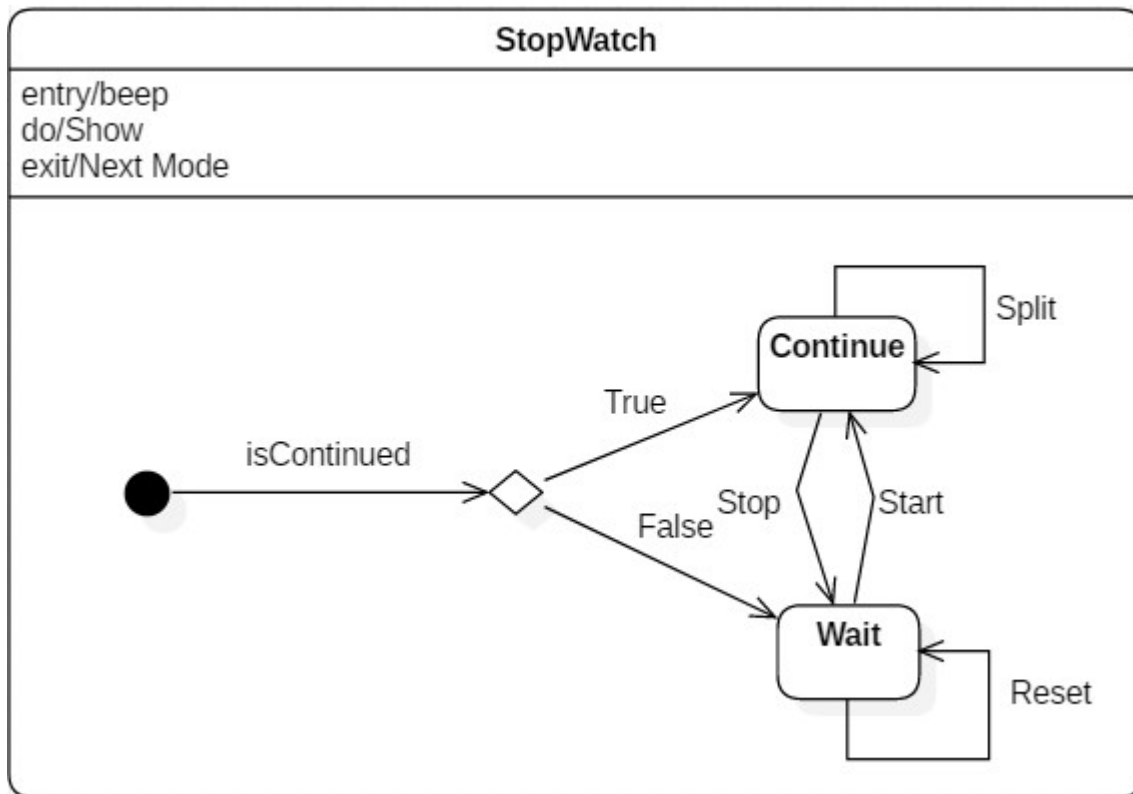
| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | User가 SetRise 버튼을 누르면 Sunset에서 누르면 Sunrise를 출력하고 Sunrise에서 누르면 Sunset을 출력한다. |
| Type | System |
| Cross References | R1.1 |
| Exceptions | N/A |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | Sun 모드여야한다. |
| Post-Conditions | 변경된 시간 출력 형식으로 시간이 출력됨. |

Name **49. pressChangeMode**

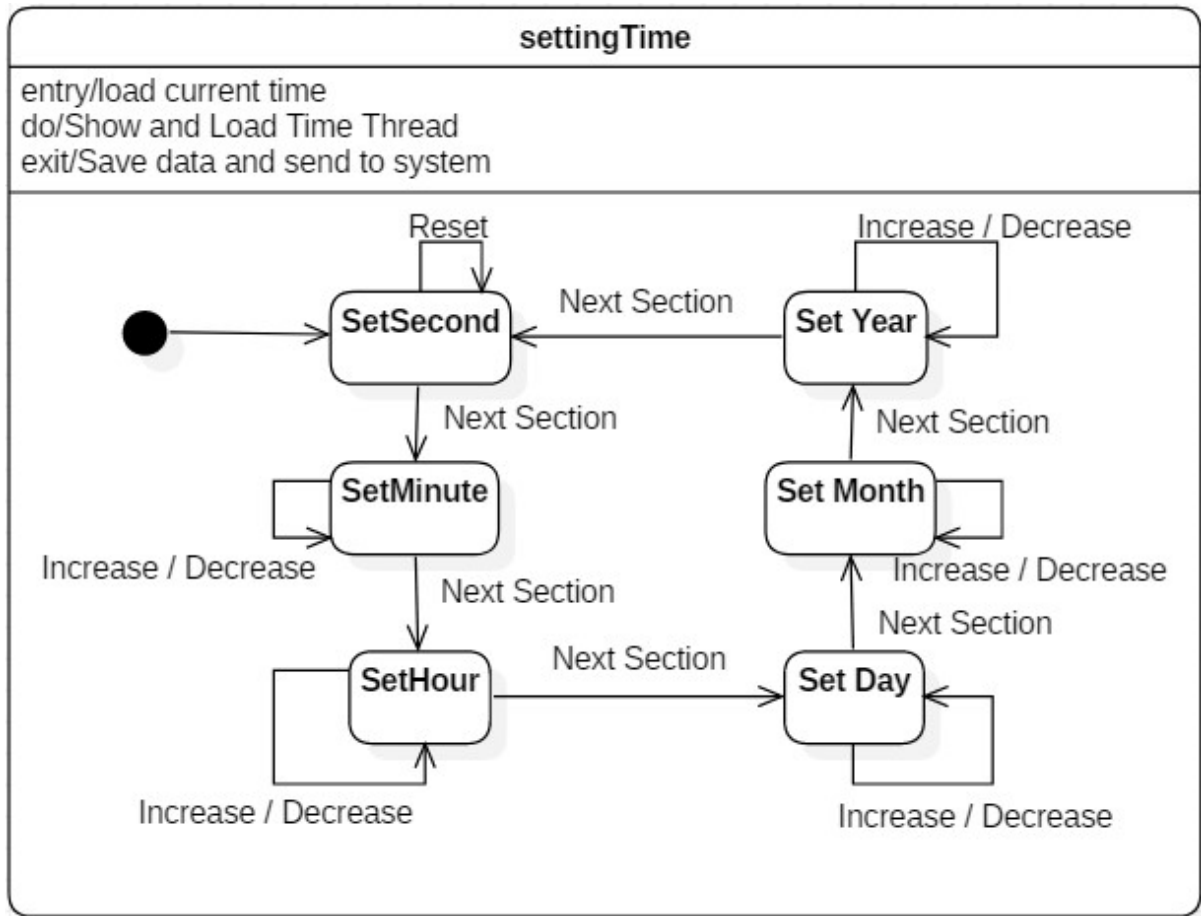
| | |
|-------------------------|--|
| Responsibilities | 다음 모드를 실행시킨다 |
| Type | System |
| Cross References | R1.1, R3.1, R4.1, R5.1, R6.1, R7.1, R8.1 |
| Exceptions | 맨 마지막 모드일 경우 맨 처음 모드를 실행시킨다. |
| Output | N/A |
| Pre-Conditions | N/A |
| Post-Conditions | 다음 모드를 실행시킨다. |

Activity 2037. Define State Diagrams

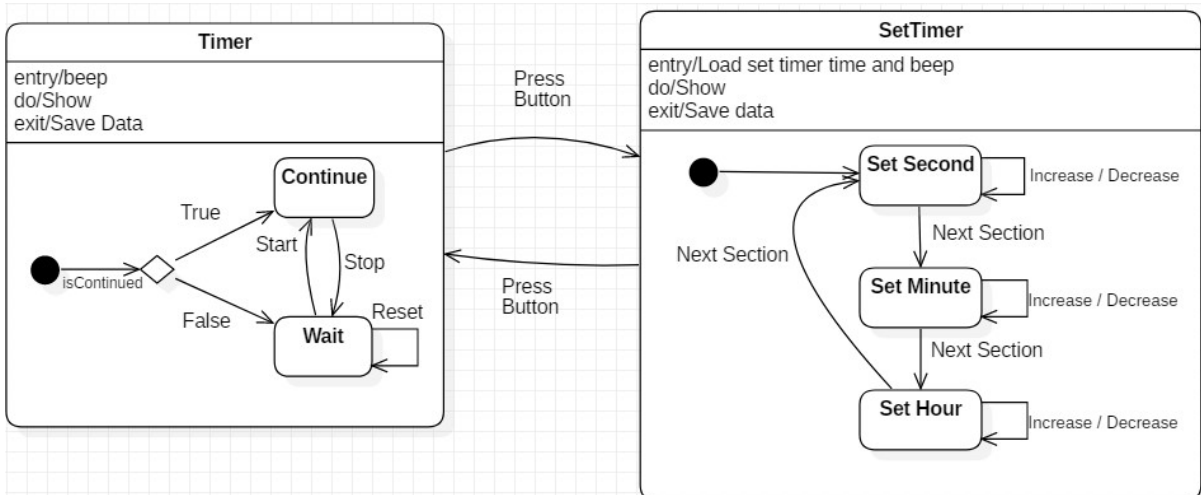
1. Stopwatch



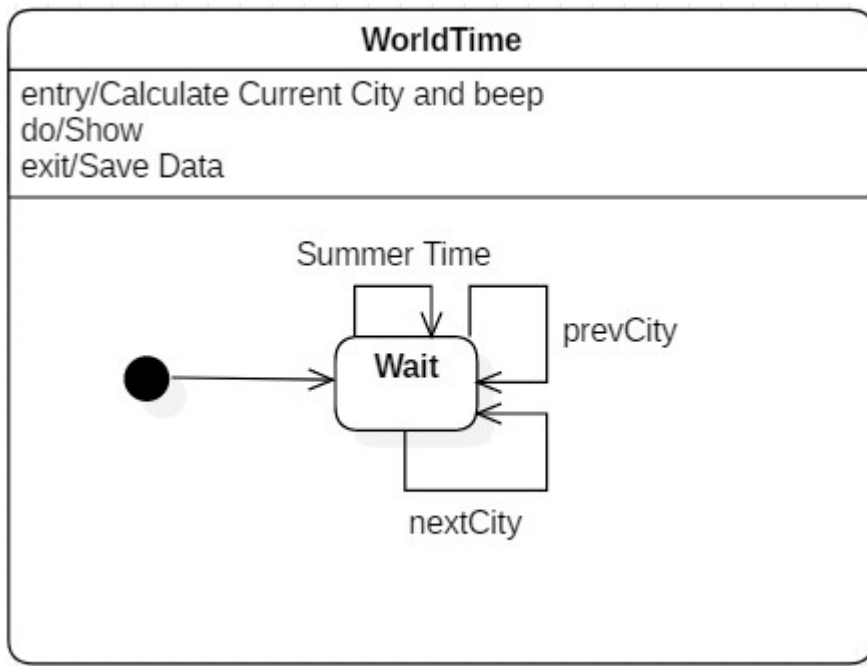
2. Set Time



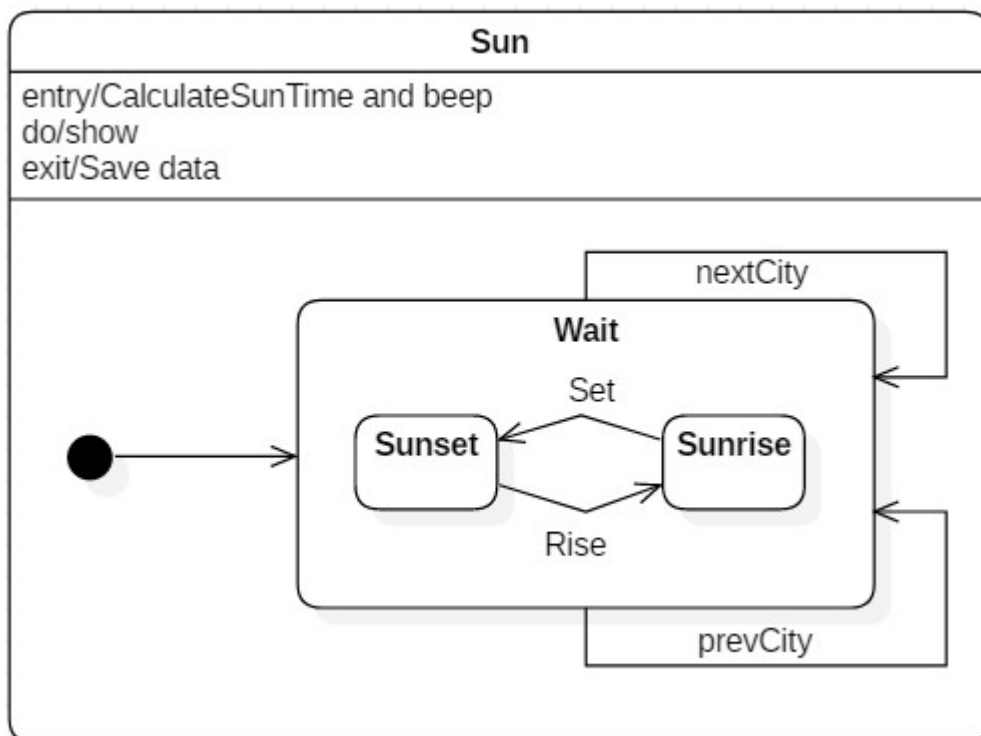
3. Timer



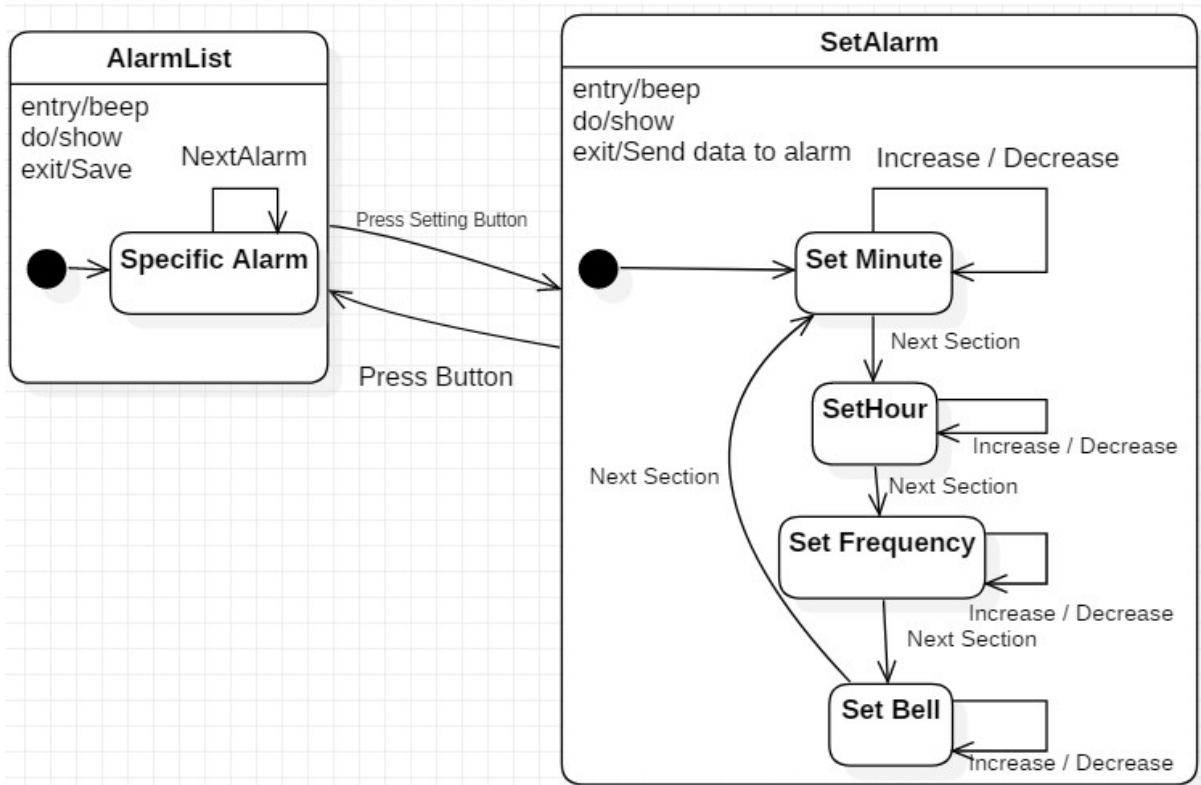
4. WorldTime



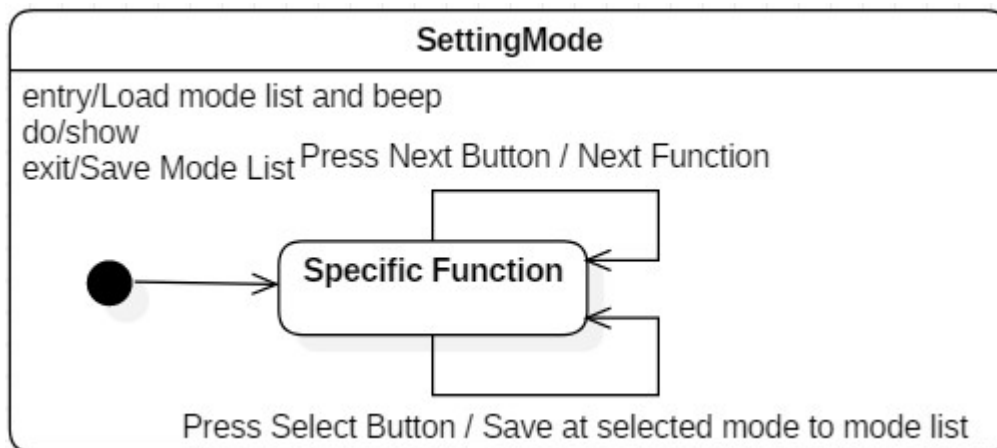
5. Sun Rise / Set



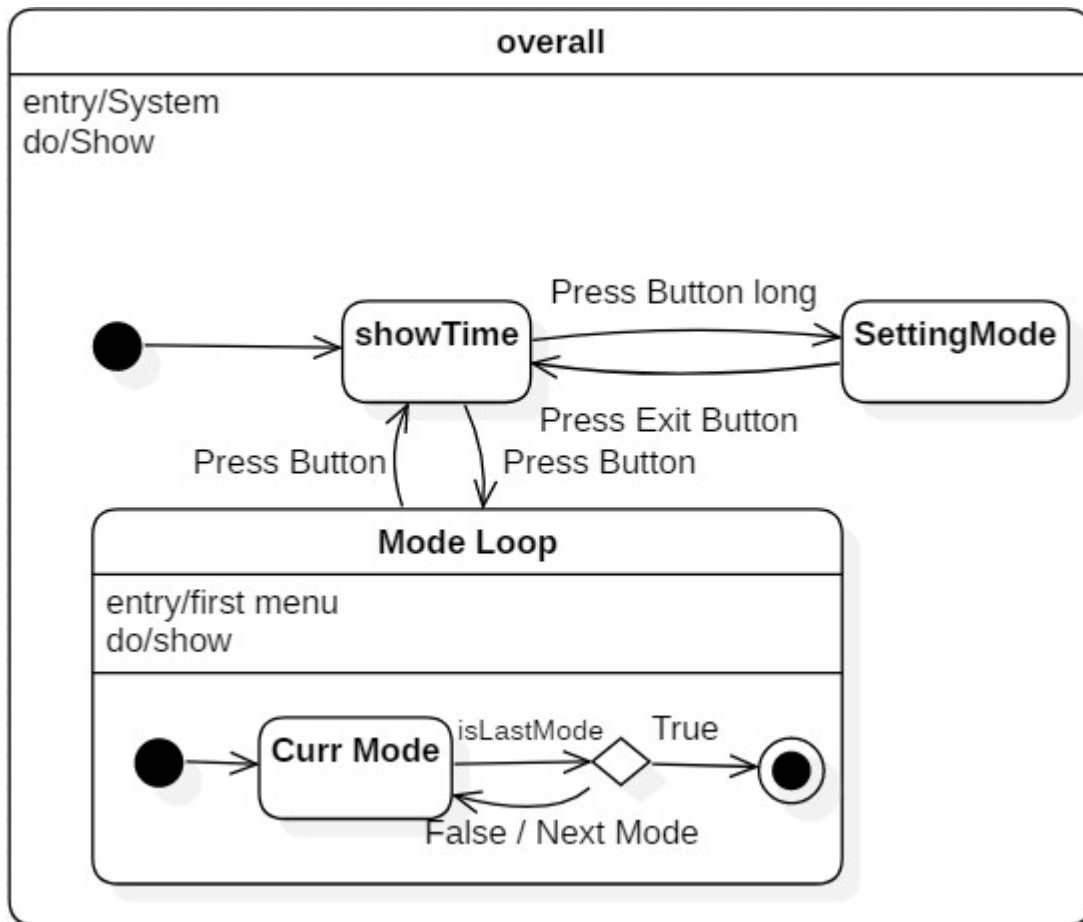
6. Alarm



7. SettingMode



8. Main



Activity 2038. Refine System Test Case

| Ref | Use Case Name | Test Description |
|-------------------------|------------------------------|---|
| R1 | 2. Calculate Time | - 불러오면서 설정된 시간에 따라 계산이 되는 지 Test |
| R2 | 4. Select Mode | - 기능들을 선택하는 기능 Test - 기능을 선택할 때 이미 추가된 기능을 무시하는 기능 test - 4개의 기능이 추가된 상태에서 기능을 추가하면 맨 처음기능을 제거하고 추가하는 기능 test |
| | 5. Save Data 6. Load Data | - 선택된 기능들의 데이터가 불러오는 기능 Test - 선택되지 않은 기능들을 저장하는 기능 Test |
| R3 | 8. Set Time | - 시간과 날짜를 변경하는 기능 Test |
| R4 | 10. Start Stopwatch | - 시작과 멈춤, 초기화 기능 Test - overflow, underflow 예외 처리 Test |
| | 11. Stop Stopwatch | |
| | 13. Reset Stopwatch | |
| | 12. Split Stopwatch | - 동작 중 버튼을 눌러 저장되는 기능 Test |
| R5 | 15. Set Timer Time | - 시간을 설정하는 기능 Test |
| | 16. Start Timer | - 시작과 멈춤, 초기화 기능 Test - overflow, underflow 예외처리 Test |
| | 17. Stop Timer | |
| | 18. Reset Timer | |
| | 19. Start Ringing Timer | - 설정한 시간이 끝났을 때 울리는 기능 Test - 10번 울렸을 때 자동으로 꺼지는 기능 |
| | 20. Stop Ringing Timer | - 울렸을 때 꺼지는 기능 Test |
| R6 | 22. Set Alarm Time | - 시간, 요일, 벨소리, 반복 주기 설정하는 기능 Test - overflow, underflow 예외처리 Test |
| | 23. Set Alarm Frequency | |
| | 24. Set Alarm Bell | |
| | 25. Next Alarm | - 다른 알람으로 넘어가는 기능 Test |
| | 26. Start Ringing Alarm | - 설정한 시간에 도달했을 때 울리는 기능 Test |
| | 27. Stop Ringing Alarm | - 울렸을 때 꺼지는 기능 Test |
| | 28. Alarm On/Off | - 알람을 켜고 끄는 기능 Test |
| | R7 | 30. Set Worldtime City |
| 31. Calculate Worldtime | | - 해당 도시에 일치하는 시간 계산 Test |
| 32. Set Summer Time | | - Summer Time을 적용하는 기능 Test |
| R8 | 35. Set Sun City | - 해당 도시에 따라 일출 일몰 시간을 계산하여 보여주는 기능 Test |
| | 36. Change Mode | |
| R9 | 36. Next Mode | - 다음 모드로 돌아가는 기능 Test - 마지막 모드일 때 맨 처음 모드로 돌아오는 기능 Test |

Activity 2039. Analyze (2030) Traceability Analysis

