

Software V&V
System Test Report
[TeamB6]
Team 5

201511243 김동언
201511246 김상재
201511262 박우진
201711356 천세진

Index

1. Specification Review
 - A. Stage 1000 Planning
 - B. Stage 2030 Analysis
 - C. Stage 2040 Design

2. Category-partition Testing Report

3. Pairwise Testing Report

4. Brute Force Testing Report

1. Specification Review

A. Stage 1000 Planning

i. Activity 1001. Draft Plan

1. Functional Requirement

- ➔ (5) D-Day, (6) Interval Timer, (10) Calendar 기능은 사용하지 않았음.
- ➔ (11) Preset 의미를 모르겠음.
- ➔ (12) Button 은 H/W 부분이지 기능상 명세가 아님.
- ➔ (1) Clock~ (8) Beep 은 기능에 대한 간략한 내용이 명세가 되어있지만 (9)~(14)는 그렇지 않음. 두 내용이 다르게 느껴질 정도로 통일성이 없음.

2. Non-Functional Requirement

A. 3. Java 사용, 4. Notion, Github 사용

- ➔ 이 프로젝트의 Non-Functional Requirement에 맞지 않음.

ii. Activity 1003. Define Requirements

| Ref | Function | Category |
|-------|---------------------|----------|
| R 1.1 | Set Up All | Hidden |
| R 1.2 | Clock Setting | Evident |
| R 1.3 | Calculate Time | Hidden |
| R 2.1 | Set Alarm Time | Evident |
| R 2.2 | Ring Alarm | Hidden |
| R 2.3 | Stop Alarm | Evident |
| R 2.4 | ON/OFF Alarm | Evident |
| R 2.5 | Alarm Next | Evident |
| R 3.1 | Set Timer | Evident |
| R 3.2 | Pause/Restart Timer | Evident |
| R 3.3 | Reset Timer | Evident |
| R 3.4 | Ring Timer | Hidden |
| R 3.5 | Stop Timer | Evident |
| R 4.1 | Start Stopwatch | Evident |
| R 4.2 | Pause Stopwatch | Evident |
| R 4.3 | Reset Stopwatch | Evident |
| R 4.4 | Set Lab Time | Evident |
| R 5.1 | Make World Clock | Hidden |
| R 5.2 | Set City | Evident |
| R 6.1 | Calculate SR/SS | Hidden |
| R 6.2 | Set SR/SS | Evident |
| R 7.1 | Set Function | Evident |
| R 7.2 | Change Mode | Evident |

1.

→ 2030 단계에서 수정한 내용이 반영이 되어있지 않음

2. R 2.4 On/Off Alarm, R 3.2 Pause/Restart Timer

→ 기능상 구분이 되어야한다고 판단

iii. Activity 1004. Record Terms in Glossary

| Num | Word | Simple description |
|-----|-------------------|--|
| 1 | 12/24H | 12H -> AM/PM 으로 24 시간 표현, 24 시간 표기로 24 시간 표현 |
| 2 | A1~A4 | 알람 프리셋 1,2,3,4 |
| 3 | Actor | 시계 시스템을 사용하는 사용자 |
| 4 | Alarm | 알람 시간을 설정하면 알람음이 울리는 기능 |
| 5 | AM/PM | AM 00:00 에서 12H 경과 시 PM 00:00 |
| 6 | Beep | Timer, Alarm 의 조건이 충족될 시 발생하는 소리 |
| 7 | Clock | 년/월/일 - 요일 - AM/PM-hr:min:sec 이 표시되는 기본 시계 |
| 8 | cs | 0.01sec |
| 9 | day | 하루의 단위 |
| 10 | Function Selector | 6 개의 기능 중 clock 을 제외한 3 가지 선택해서 사용 |
| 11 | Geo Data | 도시 이름과 함께 저장된 지리 데이터 이름 기반으로 일출 일몰시간 계산 |
| 12 | Geometric | 일출/일몰 시간을 알려주는 기능 |
| 13 | GMT | 그리니치 표준시, 현재 도시를 기준으로 위도 차이에 따라 GMT 설정 |
| 14 | hr | 60min = 1hr |
| 15 | min | 60sec = 1min |
| 16 | MODE Button | 화면을 전환하는 버튼 |
| 17 | month | 달의 단위 |
| 18 | ON/OFF | 각 기능(화면)의 활성화 비활성화 indicator |
| 19 | sec | 100cs = 1sec |
| 20 | SET Button | 화면에서 select 트리거를 fix/free 하는 버튼 |
| 21 | SR/SS | Sunrise/Sunset - 일출 일몰시간 |
| 22 | StopWatch | 00:00:00cs~ (n)cs 까지 타임랩을 측정하는 기능 |
| 23 | Theta 1 | Geo_data1 = 지구 자전축 각도 |
| 24 | Theta 2 | Geo_data2 = 위도 |
| 25 | Timer | 설정된 시간이 경과하면 알람음이 울리는 기능 |
| 26 | UP/DOWN Button | Display 상의 data 의 값을 +- 하는 버튼. 일부 select fix 상태에서 다른 기능으로도 작동함 |
| 27 | World Time | 현재 사용중인 지역 시간외에 주요 도시의 시간, GMT 기준으로 계산 |

1.

→ 2030 단계에서 수정한 내용이 반영이 되어있지 않음

iv. Activity 1006. Define Business Use Case

1. Business Use Case Chart

| Ref | Function | Use Case Name, Num | Category |
|-------|---------------------|-------------------------|----------|
| R 1.1 | Set Up All | 1. Set Up All | Hidden |
| R 1.2 | Clock Setting | 2. Clock Setting | Evident |
| R 1.3 | Calculate Time | 3. Calculate Time | Hidden |
| R 2.1 | Set Alarm Time | 4. Set Alarm Time | Evident |
| R 2.2 | Ring Alarm | 5. Ring Alarm | Hidden |
| R 2.3 | Stop Alarm | 6. Stop Alarm | Evident |
| R 2.4 | ON/OFF Alarm | 7. Toggle Alarm | Evident |
| R 2.5 | Alarm Next | 8. Next Alarm | Evident |
| R 3.1 | Set Timer | 9. Set Timer | Evident |
| R 3.2 | Pause/Restart Timer | 10. Pause/Restart Timer | Evident |
| R 3.3 | Reset Timer | 11. Reset Timer | Evident |
| R 3.4 | Ring Timer | 12. Ring Timer | Hidden |
| R 3.5 | Stop Timer | 13. Stop Timer | Evident |
| R 4.1 | Start Stopwatch | 14. Start Stopwatch | Evident |
| R 4.2 | Pause Stopwatch | 15. Pause Stopwatch | Evident |
| R 4.3 | Reset Stopwatch | 16. Reset Stopwatch | Evident |
| R 4.4 | Set Lab Time | 17. Set Lap Time | Evident |
| R 5.1 | Make World Clock | 18. Make World Clock | Hidden |
| R 5.2 | Set City | 19. Set City | Evident |
| R 6.1 | Calculate SR/SS | 20. Calculate SR/SS | Hidden |
| R 6.2 | Set SR/SS | 21. Set SR/SS | Evident |
| R 7.1 | Set Function | 22. Set Function | Evident |
| R 7.2 | Change Mode | 23. Change Mode | Evident |
| R 7.3 | Time Out | 24. Time Out | Hidden |
| R 7.4 | TickManagement | 25.TickManagement | Hidden |

A.

➔ 2030, 2040 단계에서 수정한 내용이 반영이 되어있지 않음

2. Business Use Case Brief

| Use case | Actor | Description |
|-------------------------|--------|---|
| 1. Set Up All | System | 시계가 처음 작동할 때 시간과 알람 목적을 초기값으로 설정한다. |
| 2. Clock Setting | User | 시계의 시간과 날짜, 도시, 시간 표현 방식 (12/24H)을 설정한다. |
| 3. Calculate Time | System | 시간을 계산한다. |
| 4. Set Alarm Time | User | 4 개의 알람 리스트마다 알람이 울리는 시각과 요일을 설정할 수 있다. |
| 5. Ring Alarm | System | 각자의 알람들이 설정해둔 시간이 되었을 때 버저가 울린다. |
| 6. Stop Alarm | User | 알람 시간이 되어 buzzer 가 울리고 있을 때 알람을 종료한다. |
| 7. Toggle Alarm | User | 각자의 알람들의 현재 ON/OFF 상태를 표시한다 |
| 8. Next Alarm | User | 알람 목적의 다음 알람의 알람 시간 및 반복 정보를 띄우되, 마지막 알람이었을 경우 첫번째 알람의 정보를 띄운다. |
| 9. Set Timer | User | 타이머가 작동될 시간을 설정할 수 있다. |
| 10. Pause/Restart Timer | User | Desc 타이머의 작동을 중지시키거나 재시작한다. |
| 11. Reset Timer | User | 타이머의 작동을 중지시키고 시간을 00:00:00 으로 초기화 한다 |
| 12. Ring Timer | System | 타이머의 시간이 다 되면 버저가 울린다. |
| 13. Stop Timer | User | 어무 버튼을 눌러 버저가 울리는 것을 중단한다. |
| 14. Start Stopwatch | User | 사용자가 스톱워치 시작버튼(SET)을 눌렀을 때, 스톱워치를 작동시킨다. |
| 15. Pause Stopwatch | User | 사용자가 정지버튼(SET)을 눌렀을 때, 스톱워치를 중지시킨다. |
| 16. Reset Stopwatch | User | 사용자가 리셋버튼(DOWN)을 누르면, 스톱워치가 0으로 초기화된다. |
| 17. Set Lap Time | User | 스톱워치가 멈춘 시간을 날짜 화면 UI 기록한다. |
| 18. Make World Clock | System | 현재 시간으로부터 세계시간을 계산하여 세계시간을 객체를 만든다. |
| 19. Set City | User | 세계 시간을 확인할 때 어느 도시 시간대로 진행할지 설정한다. |

| | | |
|---------------------|--------|---|
| 20. Calculate SR/SS | System | 도시에 따라 불러온 위도와 경도를 사용하여 일출과 일몰을 계산한다. |
| 21. Set SR/SS | User | 사용자가 UP/DOWN 버튼을 입력하면 화면의 일출->일몰 시일출 ->일출시간으로 변경한다 |
| 22. Set Function | User | 사용자가 SET 버튼을 눌러 메뉴설정에 진입하여 원하는 메뉴 4 개를 활성화한다. 반드시 4 개가 활성화되어야 한다. |
| 23. Change Mode | User | 유저가 MODE 버튼을 누르면 시스템에 다음 모드로 object를 전환한다. |
| 24. Time Out | System | 사용자에게서 15 초간 버튼 입력이 없을 경우 Clock 화면으로 시스템이 전환시킨다. |
| 25. Tick Management | System | 시스템 내에서 시간이 흐르는 것을 관리한다. |

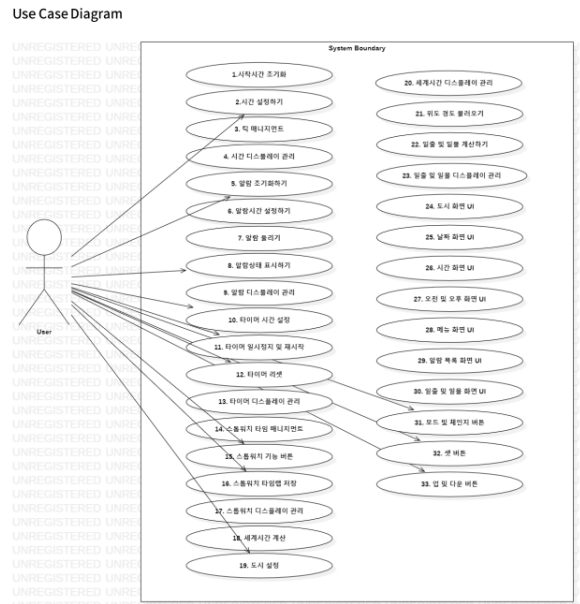
A.

➔ 2030, 2040 단계에서 수정한 내용이 반영이 되어있지 않음

B. 7. Toggle Alarm

➔ 위의 Description 만 봤을 때, Actor 는 System 이 되어야 한다고 판단.

3. Use Case Diagram



A.

➔ 2030, 2040 단계에서 수정한 내용이 반영이 되어있지 않음

v. Activity 1009. Develop System Test Cases

1. Test Case numbering 의 순서가 맞지 않음.

2. (5) Tick Management

A. 100ms 마다 1s 60s 마다 1min 60min 마다 1hr 24hr 마다 1day 28~31 마다 1month 12month 마다 1year 1추가한다.

➔ 무엇을 1 추가하는지에 대해 구체적인 명세가 안됨.

3. (6) Tick Management

A. 해당 데이터의 Max 값을 넘으려 하는 경우 -> 24시 이후 25시로 data 값을 더해주려는 경우 그 다음 데이터 증가한다.

➔ 해당 데이터의 Max 값의 구체적인 의미를 명세 안함.

4. (7) Tick Management

A. 초기값을 9999년 12월 31일 오후 12시 59분 59 초로 입력 tick 매니지먼트 증가 -> 10000 년 표기 혹은 0000년 1월 1일 오전 00:00:00으로 초기화 한다.

➔ 10000표기 혹은 0000년 1월 1일 오전 00:00:00으로 초기화 한다. 이 부분에서 어떤 것으로 진행하는 지에 대한 명세가 안됨.

5. (12) Ring Alarm

A. A1~A4 중 ON 된 Alarm의 시간 도래, 각 알람시간 혹은 요일 중복됨 if

A1 과 A2 의 알람시간 일치 시 1회만 알림음 발생 중복되는 모든 알람 반복 셋팅에 따라 ON/OFF 한다.

→ If A1 과 A2의 알람시간 일치 시, if 의 단어의 필요성을 모르겠음.

6. (16) Timer Pause / Restart

→ Test Case 분리 필요.

7. (19), (20) Manipulate Stopwatch Function Button

→ Test Case 의 이름만 보고 Detail 내용과 맞지 않다고 판단.

→ 위에선 Pause/Restart/Reset 과 같이 위와 같이 통일성 있어야한다고 판단.

8. (26), (27) Set SR/SS, Calculate SR/SS

→ Test Case 의 이름은 다른데 내용이 같음. Calculate SR/SS 의 내용이 수정되어야 한다고 판단.

9. (40) MODE Button

A. 시계의 각 상태에서 모드 버튼을 눌렀을 때 모드가 정해진 순서대로 화면이 전환되는 지 확인하다. 타이머에서 알람 화면으로 전환되었을 때, 항상 첫번째 알람 화면이 나타남을 확인한다.

→ 첫번째 오타 있음.

10. (42) ~ (60)

→ 위에 만들어놓은 내용들과 똑같은 내용이다.

→ Use Case 들의 기능의 대한 System Testing이 이뤄져야 하는데 Set Button 이라는 Test Case 의 이름을 보니 GUI 를 Test 를 한다고 판단. 기능에 대한 Test case 가 아닌 GUI 를 Testing 하는 것은 위 단계와 맞지 않다고 판단.

B. Stage 2030 Analysis

i. Adventure Company

➔ 1000 stage 단계에선 Adventure Company 라고 되어있음.

ii. Functional Requirement

➔ Preset의 의미를 모르겠음.

➔ 1000번 단계에서 Button 이라고 명세 되어있지만 Btn 으로 바꿈. 통일성 없다고 판단.

➔ 1000번 단계에서 마찬가지로 Btn은 H/W 부분이지 기능상 명세가 아님.

➔ Clock~ Beep는 기능에 대한 간략한 내용이 명세가 되어있지만 24/12H AM/PM~ Sunrise/Sunset은 그렇지 않음. 두 내용이 다르게 느껴질 정도로 통일성이 없음.

iii. Use Case - Brief

1. Alarm

A. 10. ON/OFF Alarm

➔ 두개는 서로 다른 기능이므로 다른 Use Case 분리 되어야 한다고 판단

2. Timer

A. 12. Pause/Restart Timer

➔ 두개는 서로 다른 기능이므로 다른 Use Case 분리 되어야 한다고 판단

3. Stopwatch

A. 18~20. Start Stopwatch, Pause Stopwatch, Reset Stopwatch

➔ Description 에서 '할 수 있다'의 표현은 맞지 않는다고 판단.

➔ '한다', '된다' 등의 표현이 맞는다고 판단.

4. Sunrise/Sunset

A. 26. Set SR/SS

➔ Actor가 User 인지 System 인지 정의가 안됨.

➔ 두개 다 해당될 수는 없다고 판단.

5. Function Selector

A. 36. Set Function

→ 사용자가 기능을 선택하기 때문에 Actor 가 User 가 되어야한다고 판단.

iv. Activity 2131. Detailed Use Case

1. (5) Tick Management

A. Alternative Courses of Events 의 (2)번

i. 초기값을 9999년 12월 31일 오후 12시 59분 59 초로 입력 틱 매니지먼트 증가 -> 10000 년 표기 혹은 0000년 1월 1일 오전 00:00:00 으로 초기화 한다.

→ 10000년인지 0000년인지 둘 중 어느 것으로 한다는지 모호하다.

2. (6) Manage Clock Display

A. Typical Courses of Events 의 (3)번

i. Display Sector는 NULL 값을 전송하지 않는다. 디스플레이 표시 정상적 display 표시한다.

→ 'NULL 값을 전송하지 않는다'는 현재 Use case 를 명세하는 부분에서 맞지 않는 문장이라고 판단.

→ 디스플레이 표시 정상적 display 표시한다 라는 말이 이해가 안됨.

→ Display 를 표시하는 기능은 별도의 Use Case 로 빼서 존재해야 한다고 판단. 하나의 Use Case 에서 2개의 기능을 하고 있음.

3. (7) Set Alarm Time

A. Alternative Courses of Events (A2)번

i. 설정 도중 (A)가 UP Button 또는 DOWN Button 을 너무 많이 눌러 유효범위를 벗어나면 (A)은 설정 값을 유효 범위의 반대쪽 끝으로 바꾸어 그곳부터 다시 돌 수 있게 한다.

→ 유효 범위에 대한 구체적인 범위 명세가 필요하다고 판단.

B. Alternative Courses of Events (A3)번

i. 설정 도중 알람 또는 타이머가 설정된 시간에 도달할 경우 (S)은 그것에 대한 처리를 하고 설정하던 곳으로 돌아온다.

→ 그것에 대한 처리에 대한 내용이 구체적이지 않다.

C. Alternative Courses of Events (A3)번

i. (A) 가 세계 시각 또는 일출/일몰에서 도시를 변경하였다면 (S)는 알람 시간에 그것을 계산하여 반영한다.

→ 그것을 계산하여 -> 그것에 대한 내용이 구체적이지 않다.

4. (10) ON/OFF Alarm

A. Typical Courses of Events (2)번

- i. (S)은 기존 알람 설정 상태가 ON이었으면 OFF로, OFF였으면 ON으로 변경한다.

→ 위에서 말하는 ON/OFF 의 상태는 Pre-Requisites 으로 구분되어 Use case 가 구분되어 2개의 Use Case 로 나뉘어 만들어야 한다고 판단.

5. (12) Set Timer

A. Typical Courses of Events (2)번, (5)번

- i. 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다.

→ 기능상 명세를 하는 부분인데 UI 상의 명세가 되어있음.

6. (13) Pause/Restart Timer

→ Pre-Requisites 으로 구분되어 Use case 가 구분되어 2개의 Use Case 로 나뉘어 만들어야 한다고 판단.

7. (18) Start Stopwatch

A. Alternative Courses of Events

→ 1, 2 번의 내용은 한 줄로 표기해야 내용이 이해됨.

8. (19) Pause Stopwatch

A. Typical Courses of Events (1)번

- i. (1) 버튼이 입력되면 현재 스톱워치가 어떤 상태인지 확인한다.

→ Pre-Requisites으로 스톱워치가 활성화된 상태여야 한다고 가정했기 때문에 위 내용은 필요 없음.

9. (20) Reset Stopwatch

A. Typical Courses of Events (1)번

- i. (1) 버튼이 입력되면 현재 스톱워치가 어떤 상태인지 확인한다.

→ Pre-Requisites으로 스톱워치가 비활성화되어야 한다고 가정했기 때문에 위 내용은 필요 없음.

10. (21) Set Lab Time

A. Typical Courses of Events (2)번

- i. (2) 스톱워치의 해당 상태를 확인한다.
 - ➔ Pre-Requisites으로 스톱워치가 활성화된 상태여야 한다고 가정했기 때문에 위 내용은 필요 없음.
 - B. Exceptional Courses of Event (1)번
 - i. Mode Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.
 - ➔ Scenario 에 대한 구체적인 내용이 없음.
- 11. (23) Make World Clock
 - A. Typical Courses of Events (7)번
 - i. Time의 표기 방법은 12H/24H Clock으로부터 상속받는다.
 - ➔ 여기서의 상속의 의미는 구현의 레벨이라고 판단.
 - ➔ 기능의 명세에서 구현의 레벨을 고려하는 것은 맞지 않는다고 판단.
- 12. (24) Set City
 - A. Typical Courses of Events (1)번
 - i. A가 MODE Button으로 World Time에 진입한다.
 - ➔ Pre-Requisites 으로 명세가 되어야함.
 - B. Alternative Courses of Events (1)
 - i. MODE Button으로 World Time에 진입한다.
- 13. (26) Set SR/SS
 - A. Typical Courses of Events (2)
 - i. A가 SET Button으로 SS 혹은 SR Time을 확인하려는 도시 설정에 진입한다.
 - ➔ SS 혹은 SR Time 에 대해서 어떤 것을 말하는 지 이해가 안됨.
 - ➔ SS 혹은 SR이 Alternative Courses of Events 로 두개의 branch Condition 이 나눠져서 명세가 되어야 한다고 판단.
 - B. Typical Courses of Events (5)
 - i. Up Button 은 SS Time, DOWN Button은 SR Time을 볼 수 있게 한다.
 - ➔ 각각은 분리되어야 한다고 판단.
 - ➔ 누른다는 표현이 없어 내용 이해가 모호함.
- 14. (27) Calculate SR/SS

A. Typical Courses of Events (2), Alternative Courses of Events (2)

- i. (2) S는 SS 혹은 SR Time 을 계산한다. (2) 가장 처음에 보여 진 도시의 SR 혹은 SS를 계산한다.

➔ SS 혹은 SR이 Alternative Courses of Events 로 두개의 branch Condition 이 나눠져서 명세가 되어야 한다고 판단

B. Exceptional Courses of Event (2)번

- i. Mode Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.

➔ Scenario 에 대한 구체적인 내용이 없음.

15. (28) Manage SR/SS Display

A. Typical Courses of Event 에서 넘버링이 지켜지지 않음.

B. Typical Courses of Events (1)

- i. 사용자가 set한 City의 SS 혹은 SR Calculating 결과값을 Time sector 로 전달한다.

➔ SS 혹은 SR이 Alternative Courses of Events 로 두개의 branch Condition 이 나눠져서 명세가 되어야 한다고 판단

16. (29) ~ (35)

➔ 출력한다는 의미의 기능은 UI 레벨이므로 Use Case의 명세로서 필요한 부분이 아니라고 판단.

17. (36) Set Function

A. Typical Courses of Events (1), (6)

- i. (1) 셋 버튼을 눌러 메뉴 선택 모드로 들어갈 수 있다.

➔ Pre-Requisites으로 메뉴 선택화면이 있다고 가정했으므로 필요 없음.

- ii. (6) 시계 화면과 활성화된 메뉴 세 개를 디스플레이에 반영된다.

➔ 디스플레이에 반영된다는 의미는 UI 레벨이므로 Use Case의 명세로서 필요한 부분이 아니라고 판단.

18. (37) Manage Function Selector Display

A. Typical Courses of Event (1)

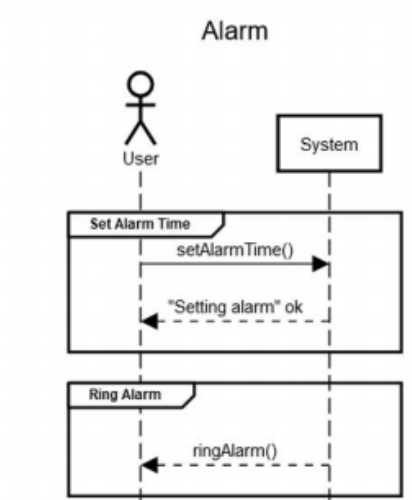
- i. Menu Display Sector 정보를 Display에 전달한다.

➔ Display에 전달한다는 의미는 UI 레벨이므로 Use Case의 명세로서 필요한 부분이 아니라고 판단.

v. Activity 2133. Define System Sequence Diagram

1. 7 Set Alarm Time, 8 Ring Alarm, 9 Stop Alarm, 10 ON/OFF Alarm, 13 Pause/Restart Timer, 14 Reset Timer, 16 Stop Timer, 18 Start Stopwatch, 19 Pause Stopwatch, 20 Reset Stopwatch, 21 Set Lab Time, 26 Set SR/SS, setCity

- System Sequence Diagram은 하나의 Use Case에 대한 내용이 흘러가는 동작을 Diagram으로 표현한 것임.
- 위에 내용들은 하나의 graph 상에서 2개 이상의 Use Case 가 존재하는 것은 말이 되지 않는다고 판단.
- 각각은 별개로 Use Case 로 만들어야 한다고 판단.



-
- 위 System sequence diagram의 Combined Fragments 에는 Use Case 명이 들어가는 것이 아니라 아래의 그림처럼 Operators를 명세해야 한다.

Combined Fragments and Operators



- 12 predefined types of **operators**
 - Model various control structures with frames
 - **Frames** : regions or fragments of the diagrams, which has an operator and a guard
 - Frames are nested.

| | Operator | Purpose |
|------------------------|----------|-------------------------|
| Branches and loops | alt | Alternative interaction |
| | opt | Optional interaction |
| | loop | Repeated interaction |
| | break | Exception interaction |
| Concurrency and order | seq | Weak order |
| | strict | Strict order |
| | par | Concurrent interaction |
| | critical | Atomic interaction |
| Filters and assertions | ignore | Irrelevant interaction |
| | consider | Relevant interaction |
| | assert | Asserted interaction |
| | neg | Invalid interaction |



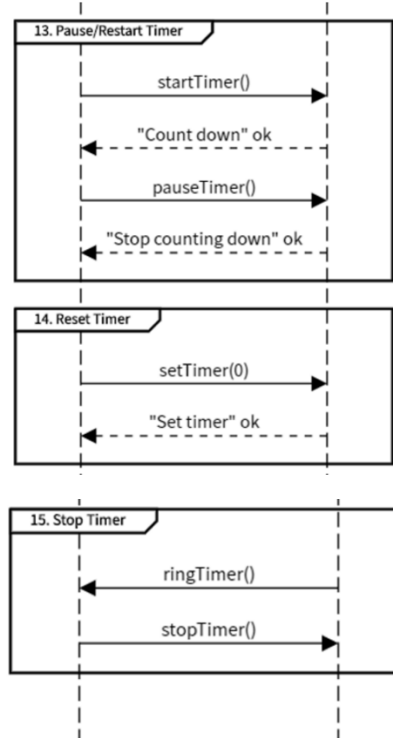
2. setCity Description 내용 누락

6.

| | |
|-------------------------------|---|
| Use Case | 13. Pause/Restart Timer |
| Actor | User |
| Type | Event |
| Pre-Requisites | 시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 켜져 있는 시간으로 설정되어 있다. |
| Typical Courses of Events | 1. (A) 1초 버튼을 눌러 카운트 다운을 시작할 수 있다. (E1) 2. (S) 1초 버튼을 눌러 카운트 다운을 중지할 수 있다. 3. (A) 카운트 다운을 15초로 설정할 수 있다. (A1, A2) 4. (S) 15초 버튼을 눌러 카운트 다운을 중지할 수 있다. 5. (A) 다시 1초 버튼을 눌러 카운트 다운이 일시 중지된 상태에서 재시작할 수 있다. (E1) 6. (S) 1초 버튼을 눌러 카운트 다운을 중지할 수 있다. |
| Alternative Courses of Events | E1. 15초 버튼을 눌러 카운트 다운을 15초로 설정할 수 있다. A1. 15초 버튼을 눌러 카운트 다운을 15초로 설정할 수 있다. A2. 15초 버튼을 눌러 카운트 다운을 15초로 설정할 수 있다. (E1, E2) E2. 15초 버튼을 눌러 카운트 다운을 15초로 설정할 수 있다. (E1, E2) |
| Exceptional Courses of Events | E1. 타이머가 카운트 다운 도중 다른 카운트 다운 타이머로 전환할 수 있다. E2. 버튼 작동 없이 15초가 흐르면 Time Out되어 시계 화면으로 바뀐다. (UCL1,5) |

| | |
|-------------------------------|---|
| Use Case | 14. Reset Timer |
| Actor | User |
| Type | Event |
| Pre-Requisites | 시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 켜져 있는 시간으로 설정되어 있다. |
| Typical Courses of Events | (A) Actor 1. (A) 다른 버튼을 눌러 시간을 00:00:00으로 초기화 할 수 있다. 2. (S) 타이머를 설정 00:00:00으로 지정한다. 3. (A) 타이머를 켜주는 시간으로 설정 후 1초 버튼을 눌러 카운트 다운을 시작한다. (A1, E1) |
| Alternative Courses of Events | A1. 타이머 작동 도중 일시 중지 후 타이머를 초기화 할 수 있다. |
| Exceptional Courses of Events | E1. 카운트 다운 도중에는 다른 버튼으로 초기화 할 수 없다. E2. 버튼 작동 없이 15초가 흐르면 Time Out되어 시계 화면으로 바뀐다. (UCL1,5) |

| | |
|-------------------------------|--|
| Use Case | 15. Stop Timer |
| Actor | User |
| Type | Event |
| Pre-Requisites | 시계 화면이 타이머 화면에 있다. 타이머가 시작된 후 끝나지 않았거나 타이머가 켜져 있다. |
| Typical Courses of Events | (A) Actor 1. (A) Sleep 버튼을 눌러 카운트 다운을 통해 카운트 다운을 중단 시킬 수 있다. (A1) |
| Alternative Courses of Events | A1. 알림이 아무 버튼도 눌리지 않아 40초 동안 울리게 되면 자동으로 종료된다. |
| Exceptional Courses of Events | E1. 버튼 작동 없이 15초가 흐르면 Time Out되어 시계 화면으로 바뀐다. (UCL1,5) |

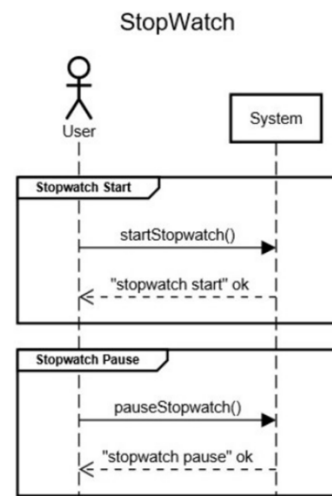


- Pause/Restart Timer 의 Typical Courses of Events Description 에선 Actor는 3개의 동작을 실행하지만 System Sequence Diagrams 에서는 2개의 동작을 실행함. Guard 에 대한 내용도 없음.
- Reset Timer 의 Typical Courses of Events Description 에선 Actor 는 2개의 동작을 실행하지만 System Sequence Diagrams 에서는 1개의 동작을 실행함. Guard 에 대한 내용도 없음.
- Stop Timer 에선 Message가 잘못됨.
- Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

7.

| | |
|-------------------------------|--|
| Use Case | 18. Start Stopwatch |
| Actor | User |
| Type | Event |
| Pre-Requisites | 스톱워치 화면에 있어야 한다. 스톱워치가 비활성화된 상태에야 한다. |
| Typical Courses of Events | 1. (S) 버튼이 알려주면 현재 스톱워치가 어떤 상태인지 확인한다. 2. (A) Start Button을 누르면 카운트 다운을 시작한다. 3. (S) 카운트 다운을 중지할 수 있다. 4. (S) 카운트 다운을 중지할 수 있다. |
| Alternative Courses of Events | 1. (A) Mode Button을 누르면 타이머를 중지할 수 있다. 2. (S) 누른 방식 상하는 유지된다. |
| Exceptional Courses of Events | 1. (A) 스톱워치가 활성화된 상태에서 시간이 40:00:00이 넘어갈 경우 1초 메시지가 울리고 스톱워치를 비활성화할 수 있다. 2. (A) Mode Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Use Case | 19. Pause Stopwatch |
| Actor | User |
| Type | Event |
| Pre-Requisites | 스톱워치 화면에 있어야 한다. 스톱워치가 활성화된 상태에야 한다. |
| Typical Courses of Events | 1. (S) 버튼이 알려주면 현재 스톱워치가 어떤 상태인지 확인한다. 2. (A) Start Button을 누르면 카운트 다운을 시작한다. 3. (S) 카운트 다운을 중지할 수 있다. 4. (S) 카운트 다운을 중지할 수 있다. |
| Alternative Courses of Events | 1. (A) Mode Button을 누르면 타이머를 중지할 수 있다. 2. (S) 누른 방식 상하는 유지된다. |
| Exceptional Courses of Events | 1. (A) 스톱워치가 활성화된 상태에서 시간이 40:00:00이 넘어갈 경우 1초 메시지가 울리고 스톱워치를 비활성화할 수 있다. 2. (A) Mode Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다. |



- Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에

해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

8.

20. Reset Stopwatch
 Actor: User
 Type: Evident
 Pre-Requisites: 스톱워치 화면에 들어가 한다. 스톱워치가 작동중이어 있어야 한다.
 Typical Courses of Events:

- (S) 버튼이 눌리면 화면에 스톱워치가 아닌 상태가 확인된다.
- (A) DOWN Button을 누르면 작동중.
- (S) 일시정지 상태인 경우엔 스톱워치가 시간이 00:00:00으로 초기화(reset)되고 화면에 표시된다.

 Alternative Courses of Events:

- (A) Mode Button을 누르면 된다.
- (S) 누른 상태에 표시는 변경된다.

 Exceptional Courses of Events:

- (A) Mode Button을 사용하면, scenario Y는, 무분명에 있던 화면이 전환된다.

```

sequenceDiagram
    participant User
    participant System
    Note over User: Stopwatch Start
    User->>System: resetStopwatch()
    System-->>User: "stopwatch reset ok"
    Note over User: Set Lab Time
    User->>System: getLabTime()
    System-->>User: "Lab Time" ok
    
```

→ Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

9.

24. Set City
 Actor: User
 Type: evident
 Pre-Requisites: 23. Make World Clock
 Typical Courses of Events:

- A가 MODE Button으로 World Time에 진입한다.
- A는 Clock에 지정된 도시를 클릭해서 해당 도시의 손으로 노드를 관찰할 수 있다.
- SET 버튼을 누르면 도시의 노드를 보인다.
- MODE Button으로 World Time에 진입한다.
- UP Button 혹은 DOWN Button을 A가 사용한다.
- 시각을 변경할 수 없다.
- 유효 SET 버튼을 사용한다.
- main scenario에 해당한다.

 Alternative Courses of Events:

- 15초 동안 Button 입력이 없으면 Clock 화면으로 전환된다.
- MODE Button을 사용하면, scenario Y는, 무분명에 있던 화면이 전환된다.

```

sequenceDiagram
    participant User
    participant System
    Note over User: 24. Set City
    User->>System: enterWorldTimeMode()
    System->>System: setCity()
    System-->>User: "Set City" ok
    
```

→ Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

10.

26. Set SR/SS
 Actor: User
 Type: Evident
 Pre-Requisites: 23. Make World Clock & 27. Calculate SR/SS
 Typical Courses of Events:

- A가 SS/SR menu에 진입한다.
- A가 SET Button으로 SS 혹은 SR Time을 확인하려는 도시 설정에 진입한다.
- UP Button 혹은 DOWN Button으로 도시를 변경할 수 있다.
- SET Button을 한 번 더 눌러 도시 Setting을 하겠다.
- UP Button은 SS Time, DOWN Button은 SR Time을 볼 수 있게 한다.

 Alternative Courses of Events: N/A
 Exceptional Courses of Events:

- 15초 동안 Button 입력이 없으면 Clock 화면으로 전환된다.
- MODE Button을 사용하면, scenario Y는, 무분명에 있던 화면이 전환된다.

```

sequenceDiagram
    participant User
    participant System
    Note over User: 26. Set SR/SS
    User->>System: selectMenu()
    System->>System: selectCity()
    System->>System: selectSRorSS()
    System->>System: setSRorSS()
    System-->>User: "Set SR/SS" ok
    
```

→ Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

11.

36. Set Function
 Actor: User
 Type: Evident
 Pre-Requisites: 시계화면이 메뉴 선택화면에 있다.
 (A): Actor, (S): System
 Typical Courses of Events:

- (A) 첫 버튼을 눌러 메뉴 모드로 들어갈 수 있다.
- (S) 현재 선택된 메뉴와 비활성화 된 모드를 저장한다.
- (A) 첫 버튼을 눌러 활성화 시점 메뉴 리스트를 순회할 수 있다.
- (A) 다른 버튼을 눌러 활성화/비활성화 시점 메뉴를 설정할 수 있다.
- (A) 활성화 시점 메뉴 세 개를 모두 고르고 나면 첫 버튼을 눌러 메뉴 선택 모드를 빠져나올 수 있다. (A)
- (S) 시계 화면과 활성화 메뉴 세 개를 디스플레이에 반영한다.

 Alternative Courses of Events: A는, 활성화 할 메뉴가 세 개가 아닌 경우 첫 버튼이 동작하지 않는다.
 Exceptional Courses of Events: A는, 메뉴를 볼 메뉴가 15초가 흐르면 Time Out되어 시계 화면으로 바뀐다. (A)(S)

```

sequenceDiagram
    participant User
    participant System
    Note over User: 36. Set Function
    User->>System: selectMenu()
    System->>System: selectMenu()
    System->>System: selectMenu()
    System->>System: selectMenu()
    System->>System: selectMenu()
    System->>System: selectMenu()
    System-->>User: "Set Function" ok
    
```

→ Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 System Sequence Diagrams 에 표현 안됨.

C. Stage 2040 Design

- i. Adventure Company, 2030 단계에서 명세한 Adventure Company 와 다름
- ii. Activity 2041. Design Real Use Cases

1. Clock Setting

A. Typical Courses of Events (2), (5), (8), (11), (14), (17), (20)

- i. 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다.
 - ➔ 기능상 명세를 하는 부분인데 UI 상의 명세가 되어있음
 - ➔ Typical Courses of Event numbering 순서가 잘못되어 있음.

2. Load Time

A. Actor

- i. None.
 - ➔ Actor가 왜 None 인지 이해하기 힘들
 - ➔ 기존에 1000, 2030 stage 에서 등장하지 않은 Use case 등장.

3. Set Alarm Timer

A. Typical Courses of Events (1)번

- i. SET Button을 통해 알람 설정 화면의 시간 설정에 진입한다.
 - ➔ 기능상 명세를 하는 부분인데 UI 상의 명세가 되어있음.

B. Typical Courses of Events (2), (5), (8)번

- i. (S)이 시간 부분을 강조함으로써 시간을 설정 중임을 표시한다.
 - ➔ 시간 부분을 강조함으로써 이 부분에서 시간 부분을 강조한다는 의미가 모호함.

C. Alternative Courses of Events (A2)번

- i. 설정 도중 (A)가 UP Button 또는 DOWN Button을 너무 많이 눌러 유효범위를 벗어나면 (A)은 설정 값을 유효 범위의 반대쪽 끝으로 바꾸어 그곳부터 다시 돌 수 있게 한다.
 - ➔ 유효 범위에 대한 구체적인 범위 명세가 필요하다고 판단.

D. Alternative Courses of Events (A3)번

- i. 설정 도중 알람 또는 타이머가 설정된 시간에 도달할 경우 (S)은 그것에 대한 처리를 하고 설정하던 곳으로 돌아온다.

- 그것에 대한 처리에 대한 내용이 구체적이지 않다.

E. Alternative Courses of Events (A3)번

- i. (A) 가 세계 시각 또는 일출/일몰에서 도시를 변경하였다면 (S)는 알람 시간에 그것을 계산하여 반영한다.

- 그것을 계산하여 -> 그것에 대한 내용이 구체적이지 않다.

4. Toggle Alarm

- 2030 단계에서 정의하지 않은 Use Case 가 명세.

5. Next Alarm

- 2030 단계에서 정의하지 않은 Use Case 가 명세

6. Set Timer

A. Typical Courses of Events (2), (6)

- i. 설정모드로 들어갔음을 깜박임으로 표현한다.

- 기능상 명세를 하는 부분인데 UI 상의 명세가 되어있음

B. Typical Courses of Events (10)

- i. 설정모드가 종료된 화면

- 기능상 명세를 하는 부분인데 UI 상의 명세가 되어있음

7. Pause/Restart Timer

- Pre-Requisites으로 구분되어 Use case 가 구분되어 2개의 Use Case 로 나뉘어 만들어야 한다고 판단.

8. Start Stopwatch

A. Typical Courses of Events

- i. 스톱워치를 활성화한다.

- (S) 이 주어로 들어가야함.

- Typical Courses of Event numbering 순서가 잘못되어 있음.

9. Make World Clock

A. Overview

- i. 현재 시간으로부터 세계시간을 계산하여 세계시간을 객체를 만든다.

- ➔ 세계시간을 객체를 만든다는 말은 구현 단계임. 이 stage에서 하는 것은 맞지 않음.

10. Set City

A. Exceptional Courses of Events (2)

- i. MODE Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.

- ➔ Scenario에 대한 구체적인 내용이 없어 이해가 힘들

11. Set SR/SS

A. Exceptional Courses of Events (2)

- i. MODE Button을 사용하면, scenario 어느 부분에 있던 화면이 전환된다.

- ➔ Scenario에 대한 구체적인 내용이 없어 이해가 힘들

12. Change Mode

A. Overview

- i. 유저가 Mode 버튼을 누르면 시스템이 다음 모드로 object를 전환한다.

- ➔ 여기서 말하는 object는 구현레벨을 의미한다고 판단함. 이 stage에서 하는 것은 맞지 않음.

13. Manage SR/SS Display

- ➔ 2030에서 명세했던 내용이 사라짐.

14. Time Out

A. Typical Courses of Events

- ➔ Loop 1~2의 의미상 필요 없다고 판단.

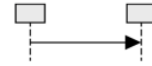
iii. Activity 2043. Define Interaction Diagrams

1. 공통사항

3 Types of Messages

- **Synchronous message**

- Sender waits until it has received a response message before continuing.
- An execution specification is inserted at target.



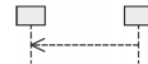
- **Asynchronous message**

- Sender continues without waiting for a response message.



- **Response message**

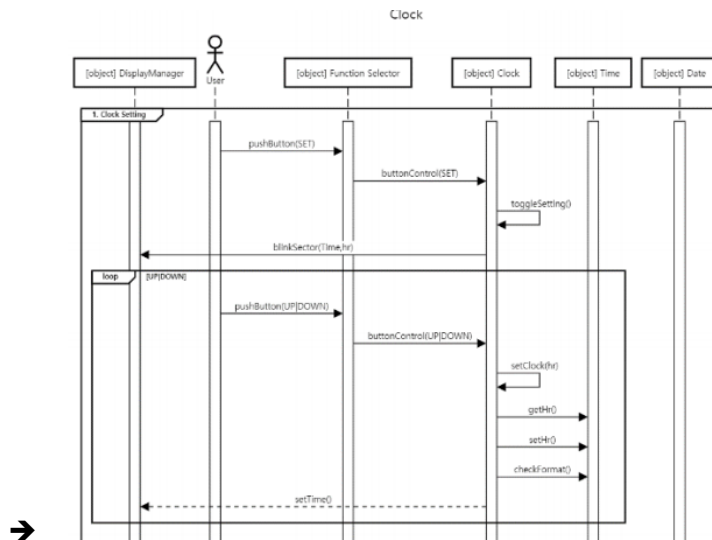
- May be omitted if content and location are obvious



A.

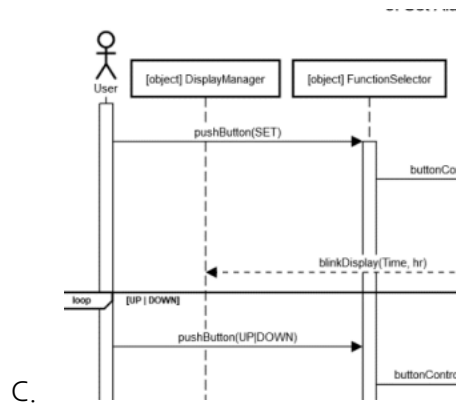
→ 전체적으로 Interaction Diagram에서 위에 그림처럼 Message는 3개의 Message를 이용하여 나타내야 하는데 지켜지지 않음.

B. (1)Clock Setting, (2)Load Time, (7)Set Timer, (8) Pause/Restart Timer, (9) Reset Timer, (10) Ring Timer, (18) Make World Clock, (20) Calculate SR/SS, (22) Change Mode, (23) Set Function, (24) Time out, (25) Tick Management



→

→ 위 Diagrams 들의 Fragment에 use case 가 들어가 있음. 2030 단계에서 말한 것처럼 Fragment는 operators에 대한 것을 적어야 함.



- ➔ 사용자는 FunctionSelector 를 직접 접근을 못함.
- ➔ 사용자는 Display Manger 를 통해서 System에 접근해야함.

2. (1) Clock Setting

- ➔ Use Case 의 Typical Courses of Events 의 (19)~(22)번에 Interaction Diagram 에 누락
- ➔ Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 Interaction Diagrams 에 표현 안됨.

3. (2) Load Time

- ➔ 1000, 2030 Use Case 에 명세가 되어있지 않았는데 interaction Diagram 이 나옴.
- ➔ Actor가 None으로 명세 되어있는 점이 이상함.
- ➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram 으로 표현을 안함

4. (3) Set Alarm Time

- ➔ Guard 에 [UP | Down] 조건식이 아닌 비트연산자사용.
- ➔ Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 Interaction Diagrams 에 표현 안됨.

5. (4) Ring Alarm

- ➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

6. (6) Next Alarm

- ➔ Alternative Courses of Events 에 해당하는 내용이 Interaction Diagrams 에 표현 안됨

7. (7) Set Timer

➔ Alternative Courses of Events, Exceptional Courses of Events 에 해당하는 내용이 Interaction Diagrams 에 표현 안됨.

8. (10) Ring Timer

➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

9. (18) Make World Clock

➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

10. (19) Set City

➔ Use case 의 Typical Courses of Event상에 명세가 안된 realCurrentTime, realCurrentDate, realCurrentCity 가 존재하여 무슨 역할을 하는 지 이해하기 힘들.

11. (20) Calculate SR/SS

➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

12. (21) Set SR/SS

➔ Use case 의 Typical Courses of Event상에 명세가 안된 realCurrentDate, realCurrentCity 가 존재하여

➔ Guard 에 [UP | Down] 조건식이 아닌 비트연산자사용

13. (23) Set Function

➔ Alternative Courser of Events 가 표현이 안돼있음.

14. (24) Time Our

➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

15. (25) Tick Management

➔ Actor가 System 이라면 interaction Diagram으로 표현을 안함

2. Category-partition Testing Report

| Group | Category | Values | # | Description | |
|----------|----------------|----------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| Mode | Clock | Clock | 1000 | 시계 | |
| | Alarm | Alarm | 1100 | 알람 | |
| | Timer | Timer | 1200 | 타이머 | |
| | Stopwatch | Stopwatch | 1300 | 스톱워치 | |
| | World Time | World Time | 1400 | 세계시간 | |
| | Sunrise/Sunset | Sunrise/Sunset | 1500 | 일출/일몰 | |
| Set | Mode | Set mode | 2000 | 수정 모드 | |
| | | Default mode | 2001 | 일반 모드 | |
| Function | Clock | Set time | 3000 | 시간 설정이 올바른지 확인 | |
| | | Time format | 3001 | 시간 포맷이 올바른지 확인 | |
| | | Valid time | 3002 | 시간이 올바르게 흐르는지 확인 | |
| | Alarm | On alarm | 3100 | 알람을 활성화 | |
| | | Off alarm | 3101 | 알람을 비활성화 | |
| | | Alarm list | 3102 | 알람 리스트가 4개인지 확인 | |
| | | Set alarm | 3103 | 알람 시간을 설정이 올바른지 확인 | |
| | | Ring alarm | 3104 | 알람이 울리는지 확인 | |
| | Timer | Start timer | 3200 | 타이머가 올바르게 시작하는지 확인 | |
| | | Pause timer | 3201 | 타이머가 올바르게 정지하는지 확인 | |
| | | Reset timer | 3202 | 타이머가 올바르게 리셋하는지 확인 | |
| | | Set timer | 3203 | 타이머의 시간이 올바르게 설정하는지 확인 | |
| | | Ring timer | 3204 | 타이머의 알람이 울리는지 확인 | |
| | Stopwatch | Start stopwatch | 3300 | 스톱워치가 올바르게 시작하는지 확인 | |
| | | Pause stopwatch | 3301 | 스톱워치가 올바르게 정지하는지 확인 | |
| | | Reset stopwatch | 3302 | 스톱워치가 올바르게 리셋하는지 확인 | |
| | | Set lab time | 3303 | 스톱워치의 랩타임이 갱신되는지 확인 | |
| | Worldtime | Set city | 3400 | 도시가 올바르게 설정되는지 확인 | |
| | | Next city | 3401 | 다음 도시로 올바르게 선택되는지 확인 | |
| | | Verify city time | 3402 | 도시 시간이 맞는지 확인 | |
| | Sunrise/Sunset | Set sunrise/sunset | 3500 | 일몰/일출 시간이 올바르게 설정되는지 확인 | |
| | | Verify Sunrise/Sunset | 3501 | 일몰/일출 시간이 맞는지 확인 | |
| | Change mode | Change next mode | 3600 | 시계 모드가 올바르게 바뀌는지 확인 | |
| | | Check activated 4 mode | 3601 | 시계의 모드가 4개가 유지되는지 확인한다. | |
| | | Check saving pre mode info | 3602 | 시계의 모드를 바꿨을 때, 이전 모드의 값이 저장되는지 확인 | |
| | Buzzer | | Stop buzzer | 4000 | 알람이 멈추는지 확인 |

| TestCase | Result | Description |
|-------------------------------|---------|--|
| Test01 - 1000,2000,3000 | Fail | 2020.06.11(wed) -> 요일이 맞지 않음. |
| Test02 - 1000,2001,3001 | Success | |
| Test03 - 1000,2001,3002 | Fail | 시계에서 1초와 현실에서 1초가 맞지 않음. |
| Test04 - 1000,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test05 - 1000,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test06 - 1000,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않음. |
| Test07 - 1100,2000,3103 | Success | |
| Test08 - 1100,2001,3100 | Fail | 알람을 설정하고 모드 변경이 안되서 설정해둔 현재 시간과 비교가 안돼 알람이 진행되는지 확인이 안됨. |
| Test09 - 1100,2001,3101 | Fail | 알람을 설정하고 모드 변경이 안되서 설정해둔 현재 시간과 비교가 안돼 알람이 진행되는지 확인이 안됨. |
| Test10 - 1100,2001,3102 | Success | |
| Test11 - 1100,2001,4000 | Success | |
| Test12 - 1100,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test13 - 1100,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test14 - 1100,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않아서 확인이 안됨. |
| Test15 - 1100,2000,3203 | Fail | 시계에서 1초와 현실에서 1초가 맞지 않음. |
| Test16 - 1200,2000,3204,4000 | Success | |
| Test17 - 1200,2001,3200 | Success | |
| Test18 - 1200,2001,3201 | Success | |
| Test19 - 1200,2001,3202 | Success | |
| Test20 - 1200,2001,3204, 4000 | Success | |
| Test21 - 1200,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test22 - 1200,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test23 - 1200,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않아서 확인이 안됨. |
| Test24 - 1300,2001,3300 | Success | |
| Test25 - 1300,2001,3301 | Success | |
| Test26 - 1300,2001,3302 | Success | |
| Test27 - 1300,2001,3303 | Success | |
| Test28 - 1300,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test29 - 1300,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test30 - 1300,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않아서 확인이 안됨. |
| Test31 - 1400,2000,3400 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 해당 모드에 진입 불가 |
| Test32 - 1400,2001,3401 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 해당 모드에 진입 불가 |
| Test33 - 1400,2001,3402 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 해당 모드에 진입 불가 |
| Test34 - 1400,2001,3501 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 해당 모드에 진입 불가 |
| Test35- 1400,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test36 - 1400,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test37 - 1400,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않음. |
| Test38 - 1500,2000,3500 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 해당 모드에 진입 불가 |
| Test39 - 1500,2001,3600 | Fail | Next Mode를 해도 UI 화면이 넘어가지 않음. |
| Test40 - 1500,2001,3601 | Fail | 모드 변경을 하는 Manual이 존재는 하지만 적용하는데 버그가 있어 올바르게 진행불가 |
| Test41 - 1500,2001,3602 | Fail | 모드를 변경하면 시계 화면이 바뀌지 않아서 확인이 안됨. |

3. Pairwise Testing Report

| | Mode | Running | Buzzer | Action | Test Result |
|----|-----------|---------|---------|----------------|-------------|
| 1 | Timer | running | stopped | resetTimer | Pass |
| 2 | Timer | stopped | ringing | startTimer | Pass |
| 3 | Stopwatch | stopped | stopped | startStopwatch | Pass |
| 4 | Alarm | running | ringing | alarmList | Pass |
| 5 | Clock | running | stopped | timeFormat | Pass |
| 6 | Stopwatch | running | stopped | resetStopwatch | Pass |
| 7 | Timer | stopped | ringing | resetTimer | Pass |
| 8 | Alarm | stopped | stopped | setAlarm | Pass |
| 9 | Alarm | stopped | ringing | setAlarm | Pass |
| 10 | Worldtime | running | stopped | nextCity | Fail |
| 11 | Timer | stopped | stopped | startTimer | Pass |
| 12 | Stopwatch | stopped | stopped | resetStopwatch | Pass |
| 13 | Stopwatch | stopped | stopped | setLabTime | Pass |
| 14 | Alarm | stopped | stopped | alarmList | Pass |
| 15 | Timer | stopped | ringing | setTimer | Pass |
| 16 | Stopwatch | running | stopped | setLabTime | Pass |
| 17 | Timer | stopped | stopped | setTimer | Pass |

4. Brute Force Testing Report

| Test | Num | Expected Output | Test Output |
|-------------|------|--|------------------------|
| Timekeeping | 1-1 | 9999년도에서 증가할 경우 0으로 바뀜 | Pass |
| | 1-2 | 0년도에서 감소할 경우 9999년도로 됨 | 9999년이 아닌 9998이 된다. |
| | 1-3 | 12월에서 증가할 때, 1월이 나와야 함 | Pass |
| | 1-4 | 1월에서 감소할 때, 12월이 나와야 함 | Pass |
| | 1-5 | 각 달의 마지막 일자 다음에 1일 나와야 함 | Pass |
| | 1-6 | 1일에서 감소할 때, 각 달의 마지막 일자가 나와야 함. | Pass |
| | 1-7 | 23시에서 증가할 때, 0이 나와야 함. | Pass |
| | 1-8 | 0시에서 감소할 때, 23이 나와야 함. | Pass |
| | 1-9 | 59분에서 증가할 때, 0이 나와야 함. | Pass |
| | 1-10 | 0분에서 감소할 때, 59가 나와야 함. | Pass |
| | 1-11 | 윤년이 적용되어야 한다. | Pass |
| Timer | 2-1 | 59분에서 증가할 때, 0이 나와야 함. | Pass |
| | 2-2 | 0분에서 감소할 때, 59가 나와야 함. | Pass |
| | 2-3 | 59초에서 증가할 때, 0초이 나와야 함. | Pass |
| | 2-4 | 0초에서 감소할 때, 59초가 나와야 함. | Pass |
| Stopwatch | 3-1 | 23:59:59 에서 1초 증가하면 00:00:00이 되어야 함 | Pass |
| Alarm | 4-1 | 알람이 2개가 동시에 울릴 때 한번 누르면 둘다 꺼진다. | Pass |
| | 4-2 | 알람 리스트를 모두 설정하고 알람 리스트들이 순서대로 보여져야 한다. | 화면이 갱신이 안되어서 확인이 불가하다. |