



한판하시계

객체지향개발방법론 6팀

201611279 이동준

201611280 이동훈

201611298 정태민

201611266 성시진

CONTENTS

OOPT STAGE 2030 - ANALYSIS

- Design Essential Use Cases
- Define Domain Model
- Define System Sequence Diagrams
- Define Operation Contracts
- Refine System Test Case
- Analyze(2030) Traceability Analysis



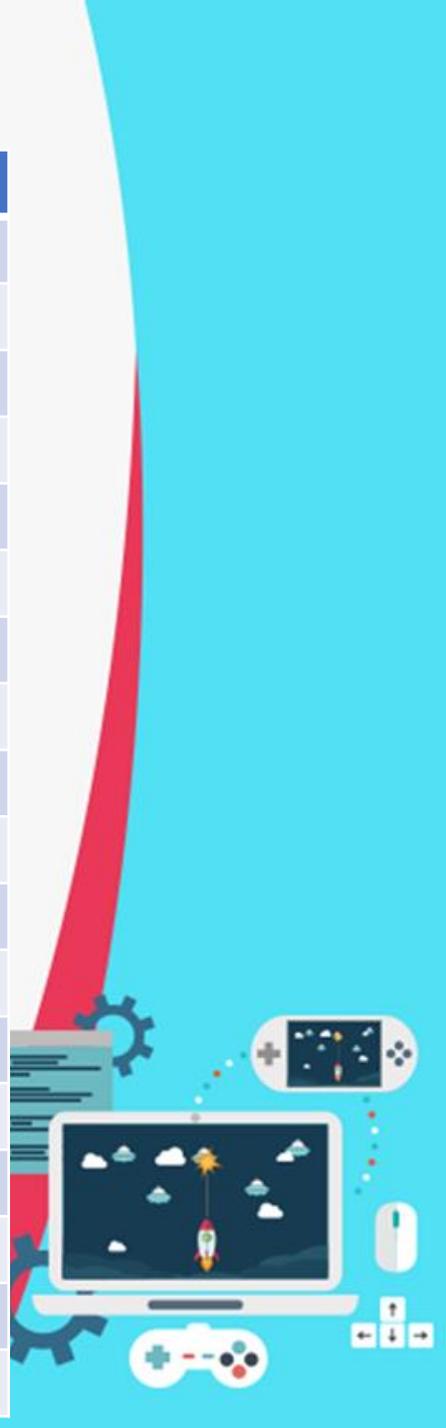
변경 사항

Ref	Old Use-case
1	Show Time
2	Set Time
3	Add Time
4	Change Timeunit
5	Beep SignalTime
6	Update Time
7	Select Mode
8	Swap Mode
9	Save Data
10	Load Data
11	Time Out
12	Show Stopwatch
13	Init Stopwatch
14	Start Stopwatch
15	Pause Stopwatch
16	Split Stopwatch

NEW!

NEW!

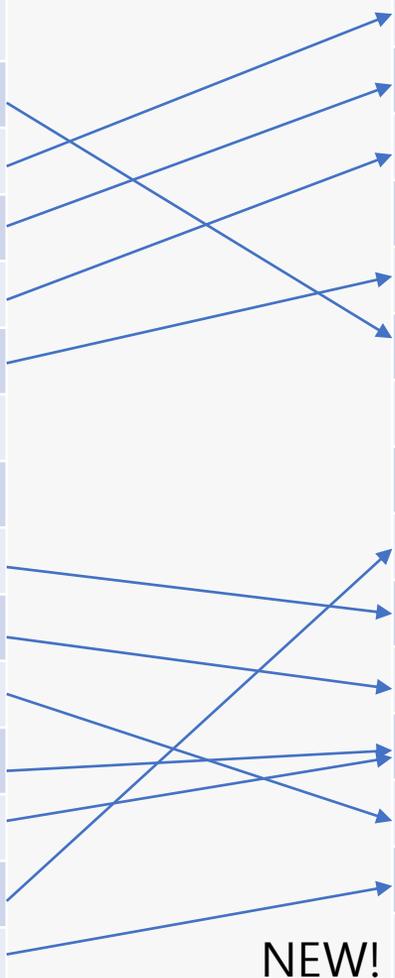
Ref	Refined Use-case
1	Show Time
2	Set Time
3	Add Time
4	Change Timeunit
	Delete
5	Update Time
6	Next Mode
7	Swap Mode
	Delete
	Delete
8	Time Out
9	Beep
10	Show Stopwatch
11	Reset Stopwatch
12	Start Stopwatch
13	Pause Stopwatch
14	Split Stopwatch
15	Update Stopwatch



변경 사항

Ref	Old Use-case
17	Show Timer
18	Start Timer
19	Reset Timer
20	Set Timer
21	Add Timer
22	Change Timerunit
23	Pause Timer
24	Beep Timer
25	Show Alarm
26	Set Alarm
27	Add Alarm
28	Change Alarmunit
29	Stop Alarm
30	Beep Alarm
31	Next Alarm
32	Switch Alarm

Ref	Refined Use-case
16	Show Timer
17	Set Timer
18	Add Timer
19	Change Timerunit
20	Start Timer
21	Pause Timer
22	Reset Timer
23	Update Timer
24	Show Alarm
25	Next Alarm
26	Set Alarm
27	Add Alarm
	Delete
28	Change Alarmunit
29	Switch Alarm
30	Update Alarm

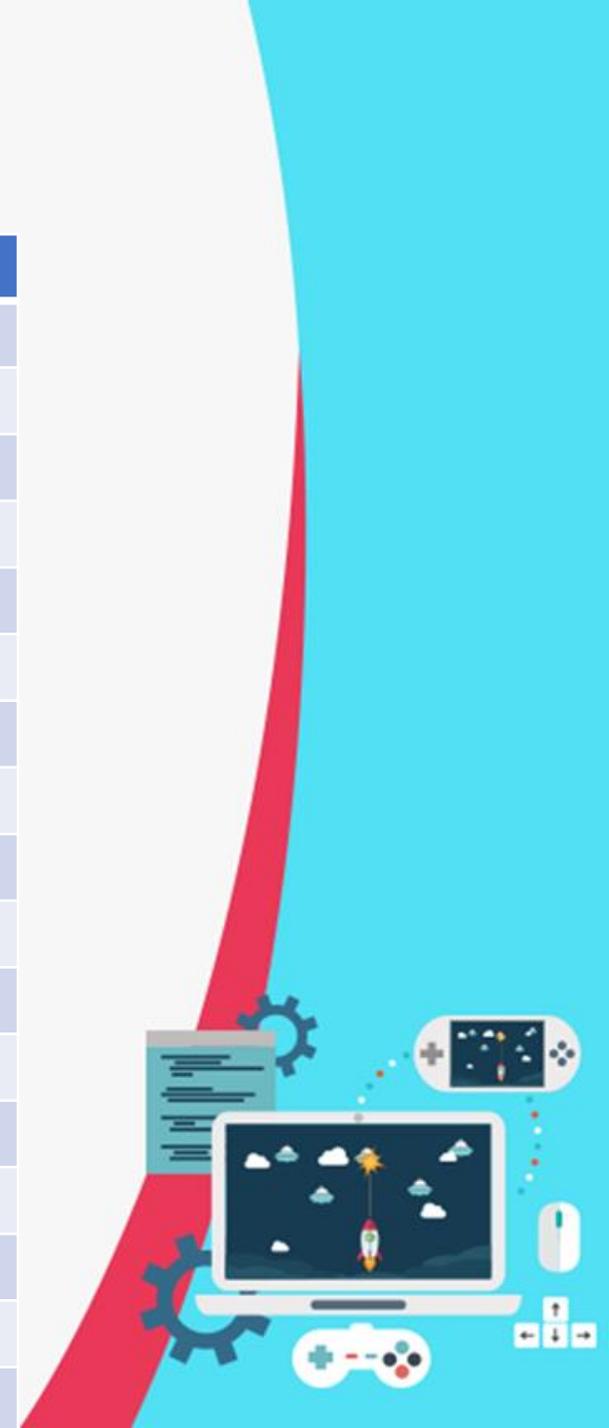


NEW!

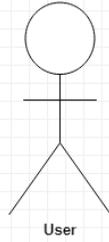


변경 사항

Ref	Old Use-case		Ref	Refined Use-case
33	Show Worldtime		31	Show Worldtime
34	Set City	→	32	Select City
35	Calculate Worldtime	→		Delete
36	Set Summertime		33	Set Summertime
37	Show Game		34	Show Game
38	Show Dinosaur		35	Show Dinosaur
39	Show Background		36	Show Background
40	Start Game		37	Start Game
41	Dinosaur Jump		38	Dinosaur Jump
42	Show Hurdle		39	Show Hurdle
43	Show Birds	→		Delete
44	Show Cactus		40	Show Cactus
45	Increase Time		41	Increase Time
46	Move Background		42	Move Background
47	Increase Speed	→		Delete
48	Show Gameover		43	Show Gameover
49	Reset Game		44	Reset Game



변경 사항



Design Essential Use Cases



Design Essential Use Cases

Use Case	1. Show Time
Actor	User
Purpose	시계에 있는 시각을 보여준다.
Overview	User가 Time Mode에 진입하면 시계 화면을 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Time Mode이어야 한다. (U): User, (S): System
Typical Courses of Events	1. (U) : Time Mode에 진입한다. 2. (S) : Display 상단에 년, 월, 일, 요일을 하단에 시, 분, 초를 10ms마다 주기적으로 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	2. Set Time
Actor	User
Purpose	시간을 수정한다.
Overview	User가 시간을 수정하기 위해 시간 수정 설정 화면에 진입한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Time Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : C 버튼(시간 수정)을 길게 누른다. 2. (S) : Display에 시간 수정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다.(수정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다) 3. (U) : Add Time, Change Timeunit 등을 통해 시간 수정을 완료한 뒤, C 버튼(시간 수정 종료)을 누른다. 4. (S) : 시간 수정 화면을 종료하고 현재시각을 수정한 시각으로 수정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	3. Add Time
Actor	User
Purpose	지정된 시간단위를 증가시킨다.
Overview	User가 시간 수정 설정에 진입한 뒤, 수정할 시간 단위를 1씩 증가시킨다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set time 실행 중이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다. 2. (S) : 선택된 시간 단위(년, 월, 일, 시, 분, 초)의 숫자를 1씩 더해준다. (선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 그 이후에 1씩 더해주면 범위내의 최솟값으로 설정할 수 있도록 한다. (분/초: 59->0, 시간: 23->0, 일: 28~31->1, 월: 12->1, 년: 2099->1970))
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	4. Change Timeunit
Actor	User
Purpose	시간을 수정할 때 수정할 시간단위를 바꾼다.
Overview	User가 시간 수정 설정에 진입한 뒤, 수정할 시간 단위를 선택한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set Time 실행 중이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U): User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다. 2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다. (초->분->시->일->월->년->초)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	5. Update Time
Actor	System
Purpose	시간과 날짜를 Update한다.
Overview	System이 User가 보는 년, 월, 일, 요일, 시, 분, 초 를 Update한다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : 10ms마다 현재 시각을 10ms씩 주기적으로 늘린다. 2. (S) : 10ms마다 년, 월, 일, 요일, 시, 분, 초 를 Update한다. 3. (S) : 10ms마다 정각인지를 확인하여 정각일 경우, Buzzer 를 2초 동안 2번 울리도록 해준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	6. Next Mode
Actor	User
Purpose	User가 원하는 Mode로 변경한다
Overview	시계에는 총 6개의 Mode가 존재하며 이 중 활성화된 4개의 Mode 중에서 다음 Mode로 전환한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : A 버튼(다음 Mode 전환)을 누른다. 2. (S) : 활성화된 다음 Mode로 전환한다. (활성화된 Mode 가 Time Mode, Stopwatch Mode, Timer Mode, Alarm Mode 일 경우 Time->Stopwatch->Timer->Alarm->Time 순으로 전환한다.)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : Set Time, Set Timer, Set Alarm, Start Game 중 일 때 A 버튼(다음 Mode 전환)을 누른다. 2. (S) : 활성화된 다음 Mode로 전환하지 않는다.



Design Essential Use Cases

Use Case

7. Swap Mode

Actor

User

Purpose

원하지 않는 Mode를 먼저 비활성화하고, 원하는 Mode를 활성화한다.

Overview

현재 Mode를 비활성화하고, 원하는 비활성화된 2개의 Mode 중 1개를 선택하여 활성화한다.

Type

Evident

Pre-Requisites

N/A

Typical Courses of Events

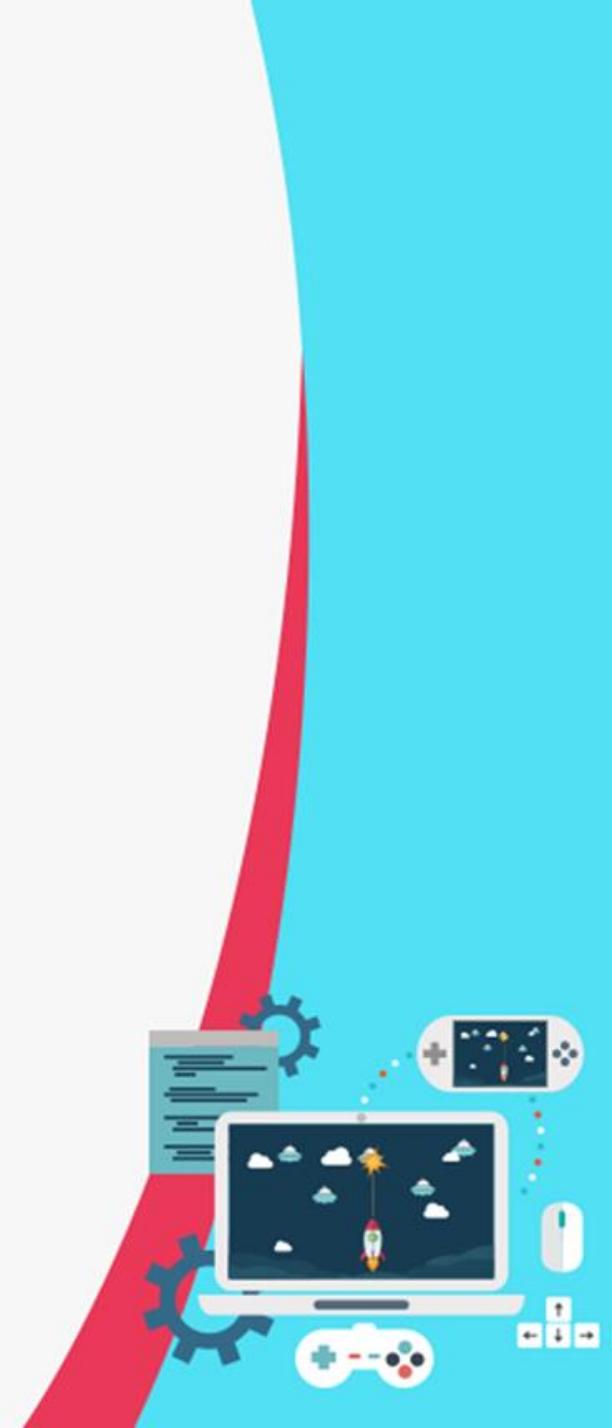
(U) : User, (S) : System
 1. (U) : 비활성화하고 싶은 Mode로 진입한다.
 2. (U) : B 버튼(비활성화)을 길게 누른다.
 3. (S) : 현재 Mode를 비활성화하고 활성화 가능한 Mode들(2개)을 보여준다. (현재 Mode는 Display에서 사라지고 활성화 가능한 2개의 Mode의 이름을 각각 C, D 버튼 위치에서 보여준다.)
 4. (U) : 활성화 할 Mode(1개)를 선택하여 C 또는 D버튼(선택 Mode 활성화)을 누른다.
 5. (S) : User가 누른 버튼에 해당하는 Mode를 활성화하고 그 Mode로 전환한다.

Alternative Courses of Events

(U) : User, (S) : System
 1. (U) : 비활성화하고 싶은 Mode로 진입한다.
 2. (U) : B 버튼(비활성화)을 길게 누른다.
 3. (S) : 현재 Mode를 비활성화하고 활성화 가능한 Mode들(2개)을 보여준다.
 4. (U) : B 버튼(비활성화 취소)을 누른다.
 5. (S) : 비활성화 한 현재 Mode를 다시 활성화하고 해당 Mode로 돌아간다.

Exceptional Courses of Events

(U) : User, (S) : System
 1. (U) : Time Mode에서 또는 Set Timer, Set Alarm, Start Game 중 일 때 B 버튼(비활성화)을 길게 누른다.
 2. (S) : Time Mode일 때와 Set Timer, Set Alarm, Start Game 시에는 비활성화가 불가능하므로, 비활성화되지 않는다.



Design Essential Use Cases

Use Case	8. Time Out
Actor	System
Purpose	버튼 입력이 없을 때, 그 동안 지난 시간을 계산한다.
Overview	버튼 입력이 없을 때, 그 동안 지난 시간을 계산하여 정해진 시간을 넘길 시 Time Mode로 전환한다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Mode 진입 시 Timeout 시간을 0초로 초기화한다. 2. (S) : Timeout 시간을 10ms마다 늘린다. 3. (S) : 버튼 입력을 받으면 Timeout 시간을 0초로 초기화한다. 4. (S) : Timeout 시간이 10초가 될 경우 해당 시간을 정지하고 Time Mode로 전환한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Time Mode일 때와 Start Stopwatch, Set Timer, Start Timer, Set Alarm, Start Game일 시에는 Time Out이 일어나지 않는다.



Design Essential Use Cases

Use Case	9. Beep
Actor	User
Purpose	Beep음을 출력하거나 멈춘다.
Overview	Beep음을 출력하고 User가 아무 버튼이나 누르면 멈춘다.
Type	Evident
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : 특정 상황에 Beep음 출력 시간을 달리하여 Beep음을 1초에 1번씩 올린다. 2. (U) : 시계의 아무 버튼이나 누른다. 3. (S) : 시계 Beep음이 더 이상 울리지 않는다.(만약, 버튼 입력이 아예 없었을 경우, 출력 시간 동안 계속 Beep음을 올린다.)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	10. Show Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch 화면을 보여준다.
Overview	User가 Stopwatch Mode에 진입하면 Stopwatch 화면을 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Stopwatch Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Stopwatch Mode에 진입한다. 2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름을, 하단에 Stopwatch의 분, 초, 센티초를 주기적으로 10ms마다 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	11. Reset Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch를 초기화한다.
Overview	Stopwatch를 0분 0초 0센티초(00:00:00)로 초기화한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Stopwatch Mode에서 Stopwatch가 일시 정지된 상태여야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : C 버튼(초기화)을 누른다. 2. (S) : Stopwatch의 시간을 0분 0초 0센티초(00:00:00)로 설정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	12. Start Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch를 시작한다.
Overview	Stopwatch의 상태를 일시정지에서 시작으로 변경한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Stopwatch Mode에서 Stopwatch가 일시 정지된 상태여야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Stopwatch Mode에서 D 버튼(시작)을 누른다. 2. (S) : D 버튼(시작)이 눌리면 Stopwatch의 상태를 일시 정지에서 시작으로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	13. Pause Stopwatch
Actor	User
Purpose	Stopwatch를 일시정지한다.
Overview	Stopwatch의 상태를 시작에서 일시정지로 변경한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Stopwatch Mode에서 Stopwatch의 상태가 시작이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(일시정지)을 누른다. 2. (S) : D 버튼(일시정지)이 눌리면 Stopwatch의 상태를 시작에서 일시정지로 전환한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	14. Split Stopwatch
Actor	User
Purpose	입력을 받은 시기에 해당하는 Stopwatch의 시각을 보여준다.
Overview	입력을 받은 시기에 해당하는 Stopwatch의 시각을 Display 상단에 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Stopwatch Mode에서 Stopwatch의 상태가 시작이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : C 버튼(Split)을 누른다. 2. (S) : Display 상단에 현재 Mode 이름을 지우고, C 버튼(Split)을 눌렀을 때의 Stopwatch의 시각을 Display 상단에 보여준다. 3. (U) : C 버튼(Split)을 다시 누른다. 4. (S) : 최근 C 버튼(Split)을 눌렀을 때의 Stopwatch의 시각을 다시 Display 상단에 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	15. Update Stopwatch
Actor	System
Purpose	주기적으로 Stopwatch의 시각을 Update한다.
Overview	Stopwatch의 상태가 시작일 때 시각을 늘리고, 일시정지일 때 시각을 정지시킨다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Stopwatch의 상태가 시작일 경우, 시각을 10ms마다 10ms씩 늘린다. 2. (S) : Stopwatch의 상태가 일시 정지일 경우, 시각증가를 멈춘다. 3. (S) : Stopwatch의 시각이 최대 표시 가능 시간인 59:59:99를 초과 하는지 10ms마다 비교하여 초과할 경우, 시각증가를 멈춘다(그 이후 시각 증가 또는 일시정지버튼(D)을 누를 경우 또한 더 이상 시각 증가가 일어나지 않는다.)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	16. Show Timer
Actor	User
Purpose	Timer 화면을 보여준다.
Overview	User가 Timer Mode에 진입하면 Timer 화면을 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Timer Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Timer Mode에 진입한다. 2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름과 하단에 Timer의 남은 시, 분, 초를 10ms마다 주기적으로 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	17. Set Timer
Actor	User
Purpose	Timer 시간을 설정한다.
Overview	User가 시간을 설정하기 위해 Timer 시간 설정 화면에 진입한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Timer Mode에서 Timer 시각이 0시 0분 0초(00:00:00)이고 Timer의 상태가 일시 정지이어야 한다. (U) : User, (S) : System
Typical Courses of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : C 버튼(Timer 시각 설정)을 길게 누른다. 2. (S) : Display에 Timer 시각 설정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다. (수정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다) 3. (U) : Add Timer, Change Timerunit 등을 통해 Timer 시각 설정을 완료한 뒤, C 버튼(Timer 시각 설정 종료)을 누른다. 4. (S) : Timer 시각 설정 화면을 종료하고 해당 시각을 Timer 시각으로 설정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	18. Add Timer
Actor	User
Purpose	지정된 Timer 시간 단위를 늘린다.
Overview	User가 Timer 설정에 진입한 뒤, 설정할 Timer 시간 단위를 1씩 늘린다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set Timer가 실행되어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다. 2. (S) : 선택된 시간 단위(년, 월, 일, 시, 분, 초)의 숫자를 1씩 더해준다. (선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 그 이후에 1씩 더해주면 범위내의 최솟값으로 설정할 수 있도록 한다. (분/초: 59->0, 시간: 23->0))
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	19. Change Timerunit
Actor	User
Purpose	Timer 시간을 설정할 때 설정할 시간단위를 바꾼다.
Overview	User가 Timer 시간 설정에 진입한 뒤, 설정할 시간 단위를 선택한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set Timer가 실행 중이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U): User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다. 2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다. (초->분->시->초)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	20. Start Timer
Actor	User
Purpose	Timer를 시작한다.
Overview	Timer의 상태를 일시정지에서 시작으로 변경한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Timer Mode에서 Timer 시각이 0시 0분 0초(00:00:00)이고 Timer의 상태가 일시정지이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Timer Mode에서 D 버튼(시작)을 누른다. 2. (S) : Timer의 상태를 일시정지에서 시작으로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	21. Pause Timer
Actor	User
Purpose	Timer를 일시정지한다.
Overview	Timer의 상태를 시작에서 일시정지로 변경한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Timer Mode에서 Timer Mode의 상태가 시작이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Timer Mode에서 D 버튼(일시정지)을 누른다. 2. (S) : D 버튼(일시정지)이 눌리면 Timer Mode의 상태가 시작에서 일시정지로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	22. Reset Timer
Actor	User
Purpose	Timer를 초기화한다.
Overview	Timer의 상태를 일시정지로 바꾸고 시각을 0시 0분 0초(00:00:00)로 설정한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Timer Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : C 버튼(초기화)을 누른다. 2. (S) : Timer의 상태를 일시정지로 변경하고 Timer의 시간 감소를 멈추고 Timer 시각을 0시 0분 0초(00:00:00)으로 설정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	23. Update Timer
Actor	System
Purpose	주기적으로 Timer의 시각을 Update한다.
Overview	Timer의 상태가 시작일 때 시간을 감소시키고, 일시정지일 때와 시각이 0시 0분 0초(00:00:00) 일 때 시각을 정지시킨다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Timer의 상태가 시작일 경우, 시각을 10ms마다 10ms씩 감소시킨다. 2. (S) : Timer의 상태가 일시 정지일 경우, 시간 감소를 멈춘다. 3. (S) : 10ms마다 0시0분0초일 경우를 확인하여 그에 해당하면 시간감소를 멈추고, Buzzer를 10초 동안 10번 울리게 한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	24. Show Alarm
Actor	User
Purpose	Alarm 화면을 보여준다.
Overview	User가 Alarm Mode에 진입하면 Alarm 화면을 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Alarm Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Alarm Mode에 진입한다. 2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름과 현재 Alarm 번호를, 하단에 Alarm의 시, 분 그리고 그 Alarm의 ON/OFF/SET 여부를 10ms마다 주기적으로 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	25. Next Alarm
Actor	User
Purpose	Alarm을 선택한다.
Overview	4개의 Alarm 중에서 다음 번호의 Alarm을 불러온다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Alarm Mode에서 Alarm 설정 화면이 아니어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : C 버튼(다음 Alarm)을 누른다. 2. (S) : 4개의 Alarm 중에서 Alarm 번호를 다음 번호로 바꿔준다. (1->2->3->4->1)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	26. Set Alarm
Actor	User
Purpose	Alarm 시각을 설정한다.
Overview	User가 Alarm을 설정하기 위해 Alarm 시각 설정 화면에 진입한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Alarm Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : C 버튼(Alarm 시각 설정)을 길게 누른다. 2. (S) : Display에 Alarm 시각 설정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다. (설정된 시각을 출력하고 Display 상단과 설정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다) 3. (U) : Add Alarm, Change Alarmunit 등을 통해 Alarm 시각 설정을 완료한 뒤, C 버튼(Alarm 시각 설정 종료)을 누른다. 4. (S) : Alarm 시각 설정 화면을 종료하고 수정한 시각을 현재 번호의 Alarm 시각으로 설정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	27. Add Alarm
Actor	User
Purpose	지정된 Alarm 시각 단위를 늘린다.
Overview	User가 Alarm 설정에 진입한 뒤, 수정할 Alarm 시각 단위를 1씩 늘린다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set Alarm이 실행중이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다. 2. (S) : 선택된 시간 단위(시, 분)의 숫자를 1씩 더해준다. (선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 범위 내의 최숫값으로 설정할 수 있도록 한다. (분: 59->0, 시간: 23->0)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	28. Change Alarmunit
Actor	User
Purpose	Alarm 시각을 설정할 때 설정할 Alarm 시각 단위를 바꾼다.
Overview	User가 Alarm 설정에 진입한 뒤, 설정할 Alarm 시각 단위를 선택한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Set Alarm이 실행중이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다. 2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다. (분->시->분)
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	29. Switch Alarm
Actor	User
Purpose	현재 번호의 Alarm을 on/off한다.
Overview	현재 번호의 Alarm을 on/off하여 Alarm을 선택 사용한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Alarm Mode에서 Alarm 설정 화면이 아니어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : D 버튼(Alarm on/off)을 누른다. 2. (S) : 현재 번호의 Alarm을 on/off한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	30. Update Alarm
Actor	System
Purpose	On의 상태인 Alarm의 시각이 현재 시각과 동일하면 Alarm을 울린다.
Overview	주기적으로 On의 상태인 Alarm의 시각이 현재 시각과 동일하면 Alarm을 30초 동안 30번 울린다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : 10ms마다 On의 상태인 Alarm들 중 어떤 Alarm의 시각이 현재 시각과 비교하여 동일하면 Buzzer를 30초 동안 30번 울리도록 해준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	31. Show Worldtime
Actor	User
Purpose	세계 시간 화면을 보여준다.
Overview	User가 세계 시간 Mode에 진입하면 세계 시간 화면을 보여준다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Worldtime mMode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Worldtime Mode에 진입한다. 2. (S) : Display 상단에 "World -"와 현재 도시의 이름, Summertime 활성화 여부((S) : 활성화 또는 빈 공간 : 비활성화)와 현재 도시의 시각을 10ms마다 주기적으로 출력한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	32. Select City
Actor	User
Purpose	보고싶은 도시를 선택한다.
Overview	보고싶은 도시를 선택하여 해당 도시의 시각을 계산한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Worldtime Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (U) : D 버튼(다음 시간대의 도시 선택)을 누른다. 2. (S) : 선택된 도시를 다음 시간대의 도시로 바꾼다. 3. (S) : 바뀐 도시의 시각을 구하기 위해 우리나라 시각 기준 시차를 현재 시각에 더하고, Summertime이 활성화 되었을 경우 1시간을 추가로 더해서 계산한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



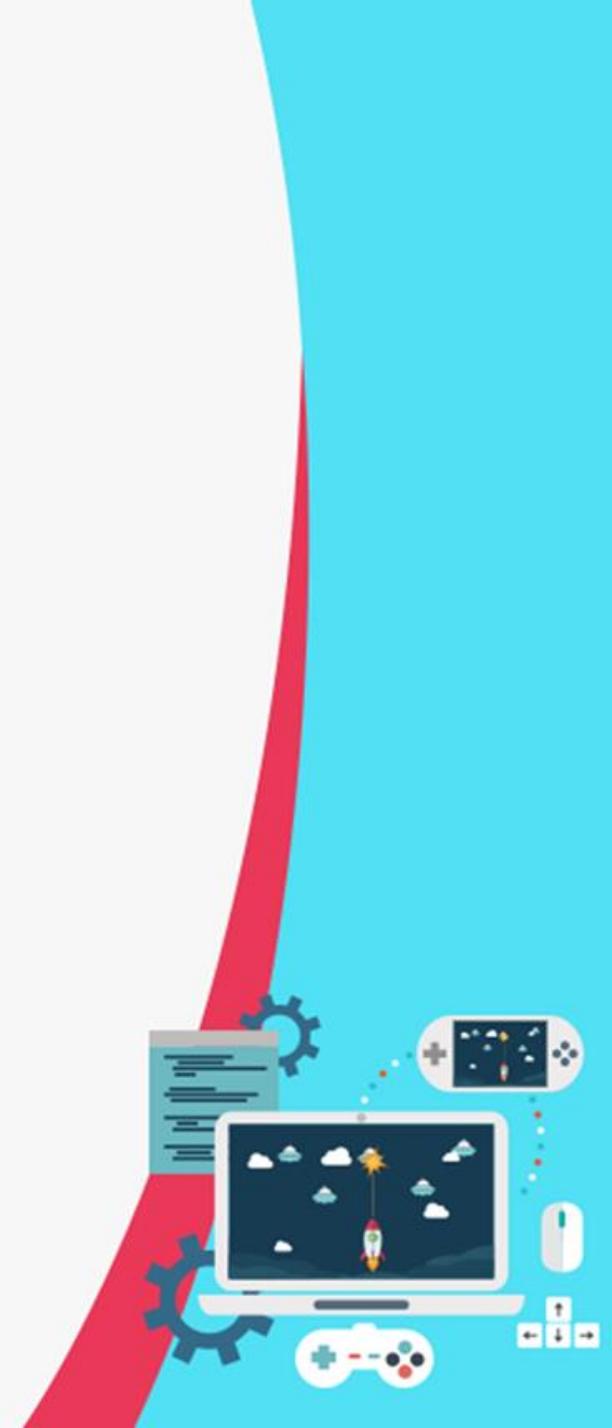
Design Essential Use Cases

Use Case	33. Set SummerTime
Actor	User
Purpose	도시의 Summertime을 설정한다.
Overview	전체 도시의 Summertime이 활성화 또는 비활성화된다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Worldtime Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : C 버튼(Summertime)을 누른다. 2. (S) : 전체 도시의 Summertime이 활성화 또는 비활성화 된다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	34. Show Game
Actor	User
Purpose	Game화면을 출력한다.
Overview	User가 Game Mode에 진입하면 Game 화면을 출력한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Game Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> (U) : Game Mode에 진입한다. (S) : 처음 Game 대기 상태일 때 Game 시작 화면(Dinosaur만 보여준다)을 10ms마다 보여준다. (S) : Game의 상태가 Game을 시작한 상태일 때, Display 상단에 현재 점수를, 움직일 Dinosaur의 이미지, 움직일 Background의 이미지, 움직일 Hurdle의 이미지를 주기적으로 10ms마다 보여준다. (S) Game의 상태가 Game을 종료한 상태일 때, Display 상단에 점수를, 정지하고 놀란 Dinosaur의 이미지, 정지한 Hurdle과 Background의 이미지, Gameover 문구를 주기적으로 10ms마다 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	35. Show Dinosaur
Actor	System
Purpose	Dinosaur(플레이어)을 보여준다.
Overview	User가 Game Mode에 진입하면 Game 화면에 Dinosaur 이미지를 위치에 기반하여 보여준다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Game Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Display에 Dinosaur의 좌표에 기반하여 Dinosaur 이미지를 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	36. Show Background
Actor	System
Purpose	배경을 보여준다.
Overview	User가 Game Mode에 진입하면 Game 화면에 배경을 위치에 기반하여 보여준다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Game Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Display에 배경 이미지(땅 등의 이미지)를 배경의 좌표에 따라 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	37. Start Game
Actor	User
Purpose	Game을 시작한다.
Overview	Game Mode에서 버튼을 입력받으면 Game을 시작한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Game Mode이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Game Mode에 진입한 후 Game 대기 상태에서 D 버튼(시작)을 누른다. 2. (S) : Game의 상태를 시작으로 전환한다. 3. (S) : 움직일 Dinosaur, Hurdle, Background와 점수를 변경하며 10ms 마다 Update한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	38. Dinosaur Jump
Actor	User
Purpose	Dinosaur가 점프한다.
Overview	User가 버튼을 입력하면 Dinosaur가 점프하여 장애물을 피한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Game 상태가 시작 상태이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Game이 시작된 후 D 버튼(Reset)을 누른다. 2. (S) : Dinosaur의 좌표를 y축의 양의 방향으로 일정한 거리를 움직인 다음 다시 y축의 음의 방향으로 움직여 원위치로 되돌린다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	39. Show Hurdle
Actor	System
Purpose	장애물을 보여준다.
Overview	배경화면에 장애물인 무작위 종류의 선인장을 무작위 순서로 출력하면서 배경화면이 움직이는 속도와 같은 속도로 함께 움직인다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Game 상태가 시작 상태이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Game이 시작되면 무작위 종류의 선인장을 일정 무작위 x좌표에서 무작위 순서로 보여준다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	40. Show Cactus
Actor	System
Purpose	선인장 장애물을 움직인다.
Overview	배경화면에 Hurdle인 선인장의 위치를 바꾼다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Show Hurdle이 실행중이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : 선인장의 좌표를 무작위로 계산(Display 내 0~600) 하며, 선인장의 이미지를 불러온다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	41. Increase Time
Actor	System
Purpose	Game 점수, 속도를 증가시킨다.
Overview	Game을 플레이하면서 배경이 움직이는 속도와 점수를 환산한다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Game의 상태가 시작이어야 한다.
Typical Courses of Events	<p>(U) : User, (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> (S) : Dinosaur가 Hurdle을 피할 때마다 20점씩 점수가 오르며, 100점의 배수가 될 때마다 배경이 움직이는 속도가 증가한다. (S) : 점수가 100점의 배수가 되면 beep음을 1번 울린다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	42. Move Background
Actor	System
Purpose	배경화면을 이동시킨다.
Overview	배경화면을 속도에 따라 움직인다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Start Game이 실행 중 이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : 배경화면의 좌표를 속도에 따라 조정한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Design Essential Use Cases

Use Case	43. Show Gameover
Actor	System
Purpose	Game을 종료한다.
Overview	Dinosaur과 장애물이 충돌하면 Game의 상태를 시작에서 종료로 전환한다.
Type	Hidden
Pre-Requisites	Game 상태가 시작 상태이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (S) : Dinosaur의 이미지와 장애물의 이미지가 맞닿으면 충돌했다고 판단하여, Game의 상태를 시작에서 종료로 전환한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

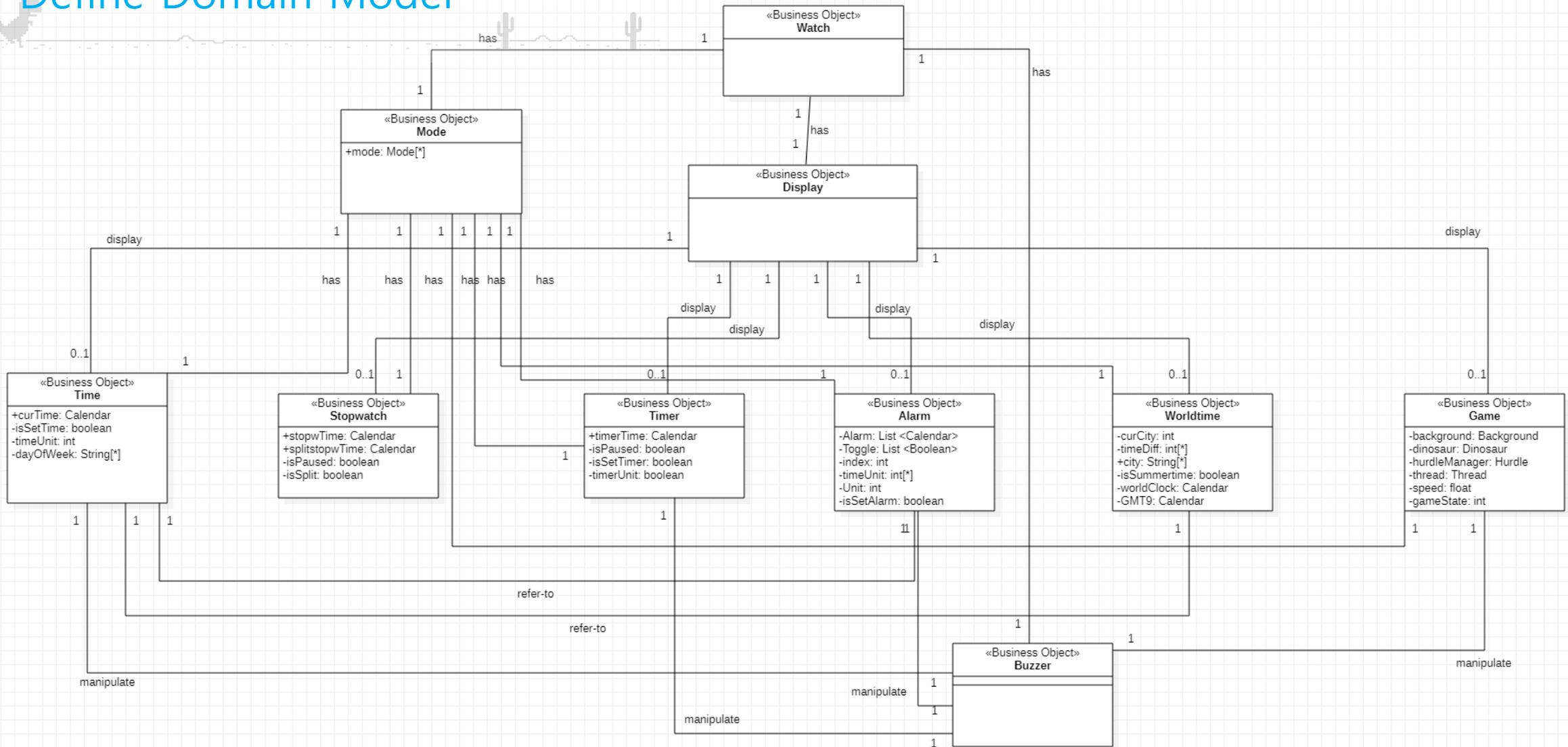


Design Essential Use Cases

Use Case	44. Reset Game
Actor	User
Purpose	Game을 다시 시작한다.
Overview	Game 종료 시 버튼을 누르면 Game 종료 상태에서 Game 시작 상태로 변경한다.
Type	Evident
Pre-Requisites	Game 상태가 종료 상태이어야 한다.
Typical Courses of Events	(U) : User, (S) : System 1. (U) : Game 종료 시 D버튼(Reset)을 누른다. 2. (S) : Game 종료 상태에서 Game 시작 상태로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A



Define Domain Model



Define System Sequence Diagrams

Show Time

Use Case : 1. Show Time

(U): User, (S): System

1. (U) : Time Mode에 진입한다.
2. (S) : Display 상단에 년, 월, 일, 요일을 하단에 시, 분, 초를 10ms마다 주기적으로 보여준다.



enterTimeMode()

displayTime() //isSetTime =false



Define System Sequence Diagrams

Set Time

Use Case : 2. Set Time

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(시간 수정)을 길게 누른다.

2. (S) : Display에 시간 수정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다.

(수정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다)

3. (U) : Add Time, Change Timeunit 등을 통해 시간 수정을 완료한 뒤, C 버튼(시간 수정 종료)을 누른다.

4. (S) : 시간 수정 화면을 종료하고 현재시각을 수정한 시각으로 수정한다.



enterSetTime()

displayTime() //isSetTime = true

endSetTime()



Define System Sequence Diagrams

Add Time

Use Case : 3. Add Time

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다.
2. (S) : 선택된 시간 단위(년, 월, 일, 시, 분, 초)의 숫자를 1씩 더해준다.

(선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 그 이후에 1씩 더해주면 범위내의 최솟값으로 설정할 수 있도록 한다.)

(분/초: 59->0, 시간: 23->0, 일: 28~31->1, 월: 12->1, 년: 2099->1970)



enterSetTime()

increaseTimeunit()



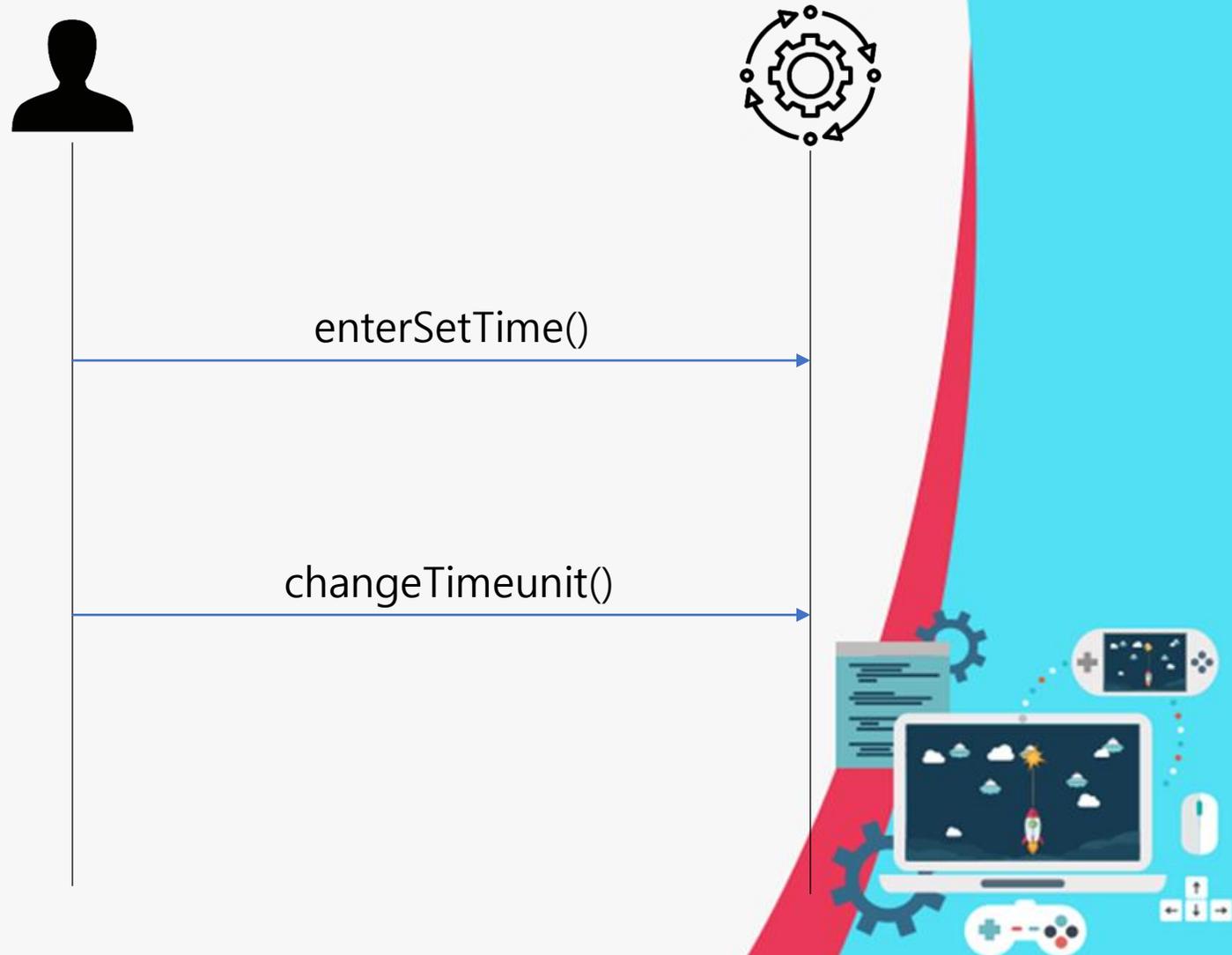
Define System Sequence Diagrams

Change Timeunit

Use Case : 4. Change Timeunit

(U): User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다.
2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다. (초->분->시->일->월->년->초)



Define System Sequence Diagrams

Next Mode

Use Case : 6. Next Mode

(U) : User, (S) : System

1. (U) : A 버튼(다음 Mode 전환)을 누른다.
2. (S) : 활성화된 다음 Mode로 전환한다.

(활성화된 Mode가 Time Mode, Stopwatch Mode, Timer Mode, Alarm Mode 일 경우 Time->Stopwatch->Timer->Alarm->Time 순으로 전환한다.)



enterNextMode()



Define System Sequence Diagrams

Swap Mode

Use Case : 7. Swap Mode

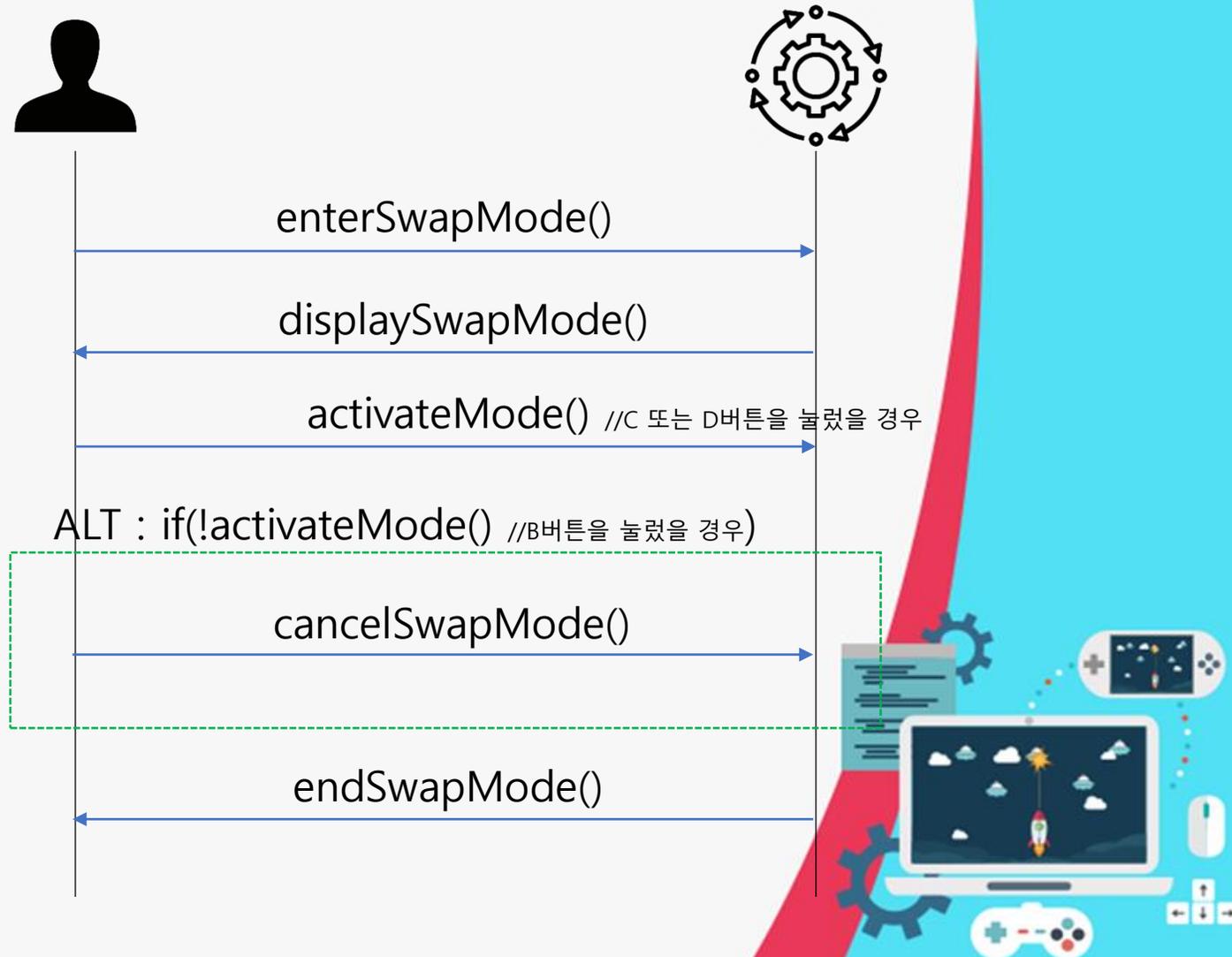
(U) : User, (S) : System

1. (U) : 비활성화하고 싶은 Mode로 진입한다.
2. (U) : B 버튼(비활성화)을 길게 누른다.
3. (S) : 현재 Mode를 비활성화하고 활성화 가능한 Mode들(2개)을 보여준다. (현재 Mode는 Display에서 사라지고 활성화 가능한 2개의 Mode의 이름을 각각 C, D 버튼 위치에서 보여준다.)
4. (U) : 활성화 할 Mode(1개)를 선택하여 C 또는 D버튼(선택 Mode 활성화)을 누른다.
5. (S) : User가 누른 버튼에 해당하는 Mode를 활성화하고 그 Mode로 전환한다.

[ALT]

(U) : User, (S) : System

1. (U) : 비활성화하고 싶은 Mode로 진입한다.
2. (U) : B 버튼(비활성화)을 길게 누른다.
3. (S) : 현재 Mode를 비활성화하고 활성화 가능한 Mode들(2개)을 보여준다.
4. (U) : B 버튼(비활성화 취소)을 누른다.
5. (S) : 비활성화 한 현재 Mode를 다시 활성화하고 해당 Mode로 돌아간다.



Define System Sequence Diagrams

Show Stopwatch

Use Case : 9. Beep

(U) : User, (S) : System

1. (S) : 특정 상황에 Beep음 출력 시간을 달리하여 Beep음을 1초에 1번씩 울린다.

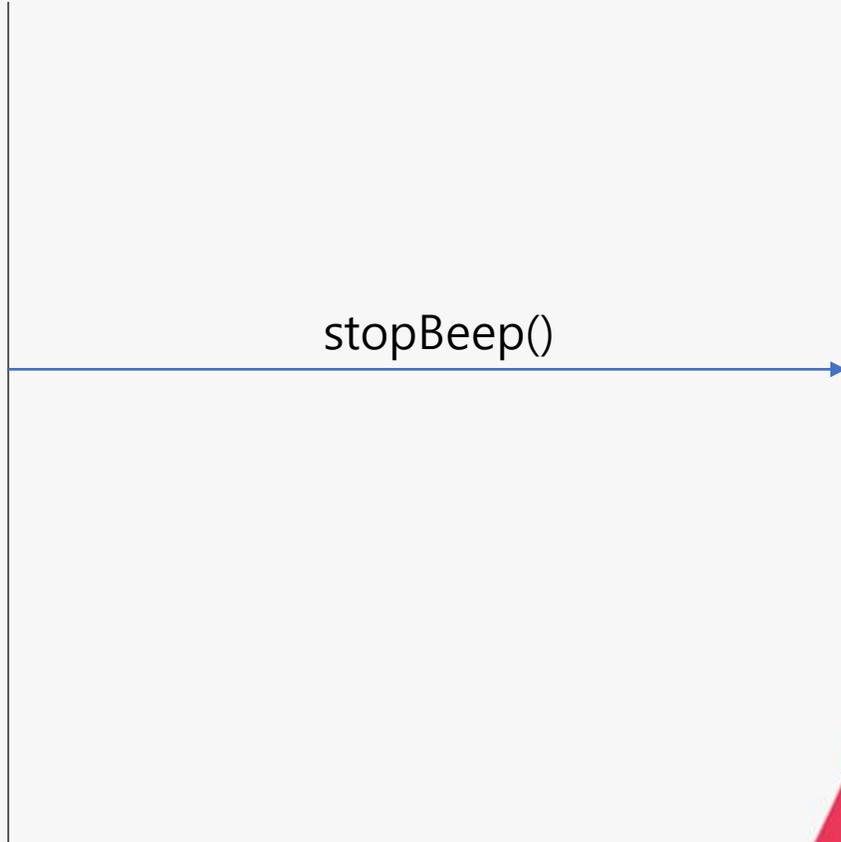
2. (U) : 시계의 아무 버튼이나 누른다.

3. (S) : 시계 Beep음이 더 이상 울리지 않는다.

(만약, 버튼 입력이 아예 없었을 경우, 출력 시간 동안 계속 Beep음을 울린다.)



stopBeep()



Define System Sequence Diagrams

Show Stopwatch

Use Case : 10. Show Stopwatch

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Stopwatch Mode에 진입한다.
2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름을, 하단에 Stopwatch의 분, 초, 센티초를 주기적으로 10ms마다 보여준다.



enterNextMode() //curMode = Stopwatch

displayStopwatch()



Define System Sequence Diagrams

Reset Stopwatch

Use Case : 11. Reset Stopwatch

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(초기화)을 누른다.
2. (S) : Stopwatch의 시간을 0분 0초 0센티초 (00:00:00)로 설정한다.



if(isPaused == true)

resetStopwatch()



Define System Sequence Diagrams

Start Stopwatch

Use Case : 12. Start Stopwatch

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Stopwatch Mode에서 D 버튼(시작)을 누른다.
2. (S) : D 버튼(시작)이 눌리면 Stopwatch의 상태를 일시 정지에서 시작으로 변경한다.



if(isPaused == true)

startStopwatch() //isPaused = false



Define System Sequence Diagrams

Pause Stopwatch

Use Case : 13. Pause Stopwatch

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(일시정지)을 누른다.
2. (S) : D 버튼(일시정지)이 눌리면 Stopwatch의 상태를 시작에서 일시정지로 전환한다.



if(isPaused == false)

pauseStopwatch() //isPaused = true



Define System Sequence Diagrams

Split Stopwatch

Use Case : 14. Split Stopwatch

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(Split)을 누른다.
2. (S) : Display 상단에 현재 Mode 이름을 지우고, C 버튼(Split)을 눌렀을 때의 Stopwatch의 시각을 Display 상단에 보여준다.
3. (U) : C 버튼(Split)을 다시 누른다.
4. (S) : 최근 C 버튼(Split)을 눌렀을 때의 Stopwatch의 시각을 다시 Display 상단에 보여준다.



split()

displayStopwatch() //isSplit = true



Define System Sequence Diagrams

Show Timer

Use Case : 16. Show Timer

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Timer Mode에 진입한다.
2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름과 하단에 Timer의 남은 시, 분, 초를 10ms마다 주기적으로 보여준다.



enterNextMode() // curMode = Timer

displayTimer()



Define System Sequence Diagrams

Set Timer

Use Case : 17. Set Timer

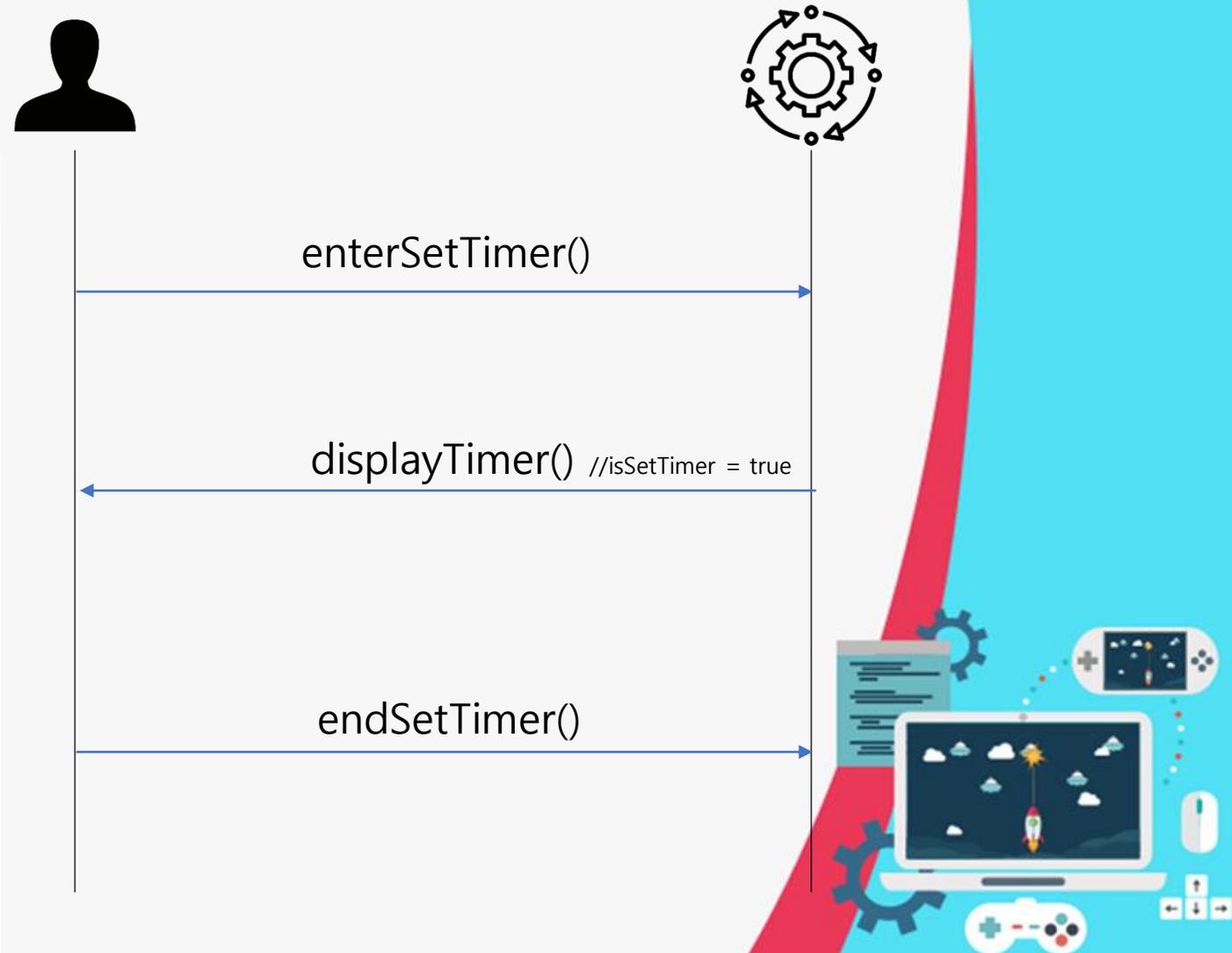
((U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(Timer 시각 설정)을 길게 누른다.
2. (S) : Display에 Timer 시각 설정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다.

(수정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다)

3. (U) : Add Timer, Change Timerunit 등을 통해 Timer 시각 설정을 완료한 뒤, C 버튼(Timer 시각 설정 종료)을 누른다.

4. (S) : Timer 시각 설정 화면을 종료하고 해당 시각을 Timer 시각으로 설정한다.



Define System Sequence Diagrams

Add Timer

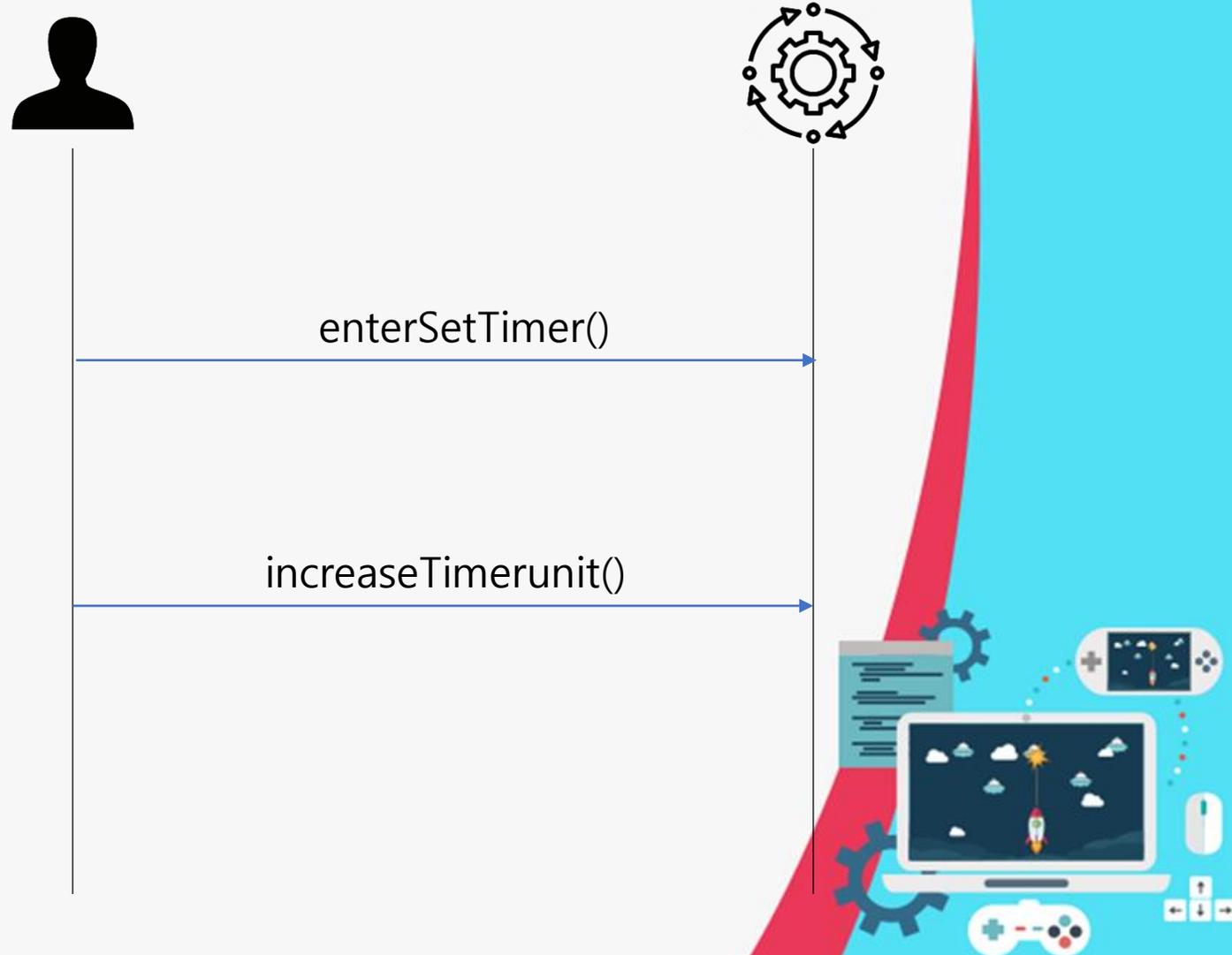
Use Case : 18. Add Timer

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다.
2. (S) : 선택된 시간 단위(년, 월, 일, 시, 분, 초)의 숫자를 1씩 더해준다.

(선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 그 이후에 1씩 더해주면 범위내의 최솟값으로 설정할 수 있도록 한다.)

(분/초: 59->0, 시간: 23->0)



Define System Sequence Diagrams

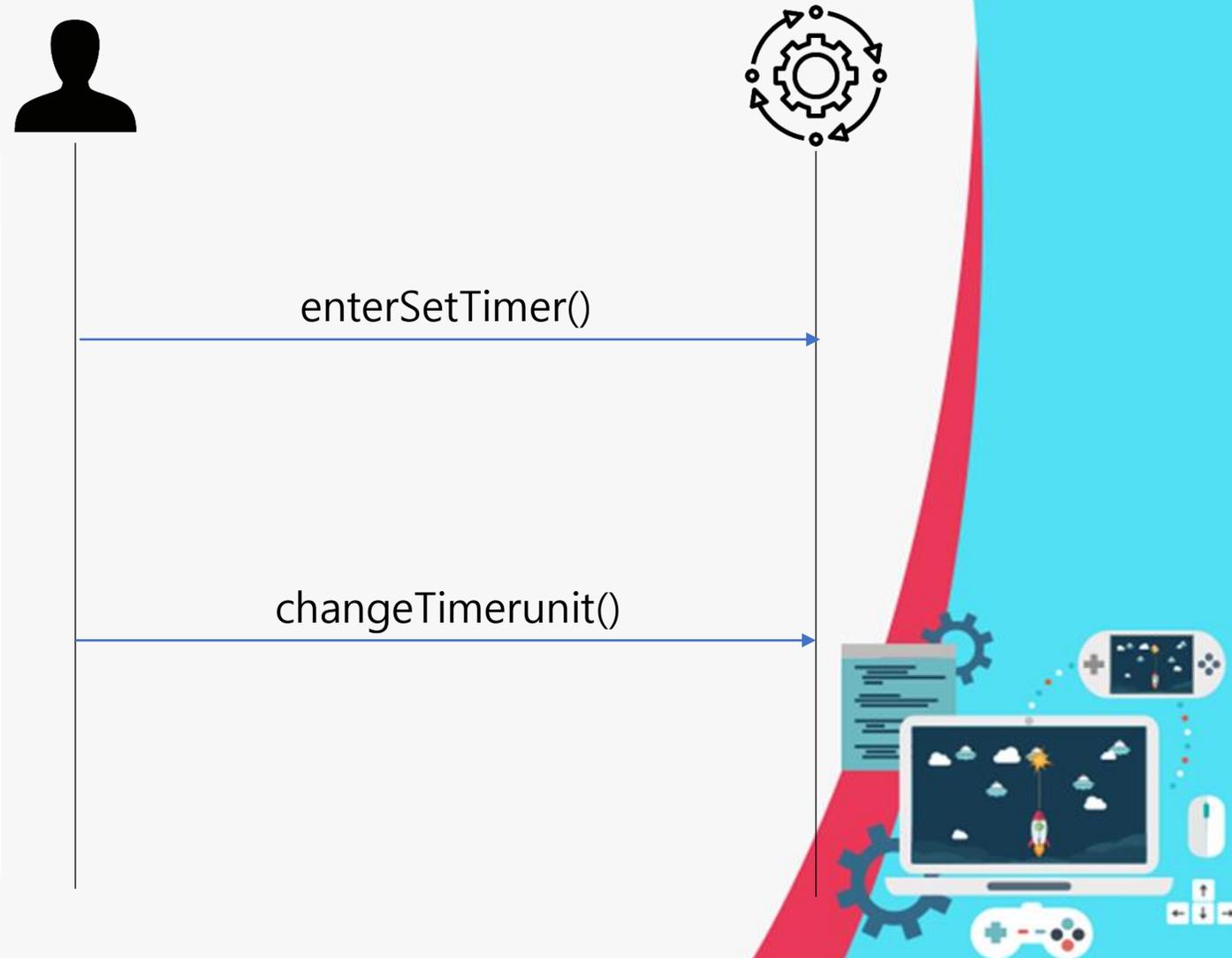
Change Timerunit

Use Case : 19. Change Timerunit

(U): User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다.
2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다.

(초->분->시->초)



Define System Sequence Diagrams

Start Timer

Use Case : 20. Start Timer

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Timer Mode에서 D 버튼(시작)을 누른다.
2. (S) : Timer의 상태를 일시정지에서 시작으로 변경한다.



if(isPaused == true)

startTimer()//isPaused = false



Define System Sequence Diagrams

Pause Timer

Use Case : 21. Pause Timer

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Timer Mode에서 D 버튼(일시정지)을 누른다.
2. (S) : D 버튼(일시정지)이 눌리면 Timer Mode의 상태가 시작에서 일시정지로 변경한다.



if(isPaused == false)

pauseTimer()//isPaused = true



Define System Sequence Diagrams

Reset Timer

Use Case : 22. Reset Timer

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(초기화)을 누른다.
2. (S) : Timer의 상태를 일시정지로 변경하고 Timer의 시간 감소를 멈추고 Timer 시각을 0시 0분 0초 (00:00:00)으로 설정한다.



resetTimer() //isPaused = true



Define System Sequence Diagrams

Show Alarm

Use Case : 24. Show Alarm

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Alarm Mode에 진입한다.
2. (S) : Display 상단에 현재 Mode의 이름과 현재 Alarm 번호를, 하단에 Alarm의 시, 분 그리고 그 Alarm의 ON/OFF/SET 여부를 10ms마다 주기적으로 보여준다.



enterNextMode() // curMode = Alarm

displayAlarm()



Define System Sequence Diagrams

Next Alarm

Use Case : 25. Next Alarm

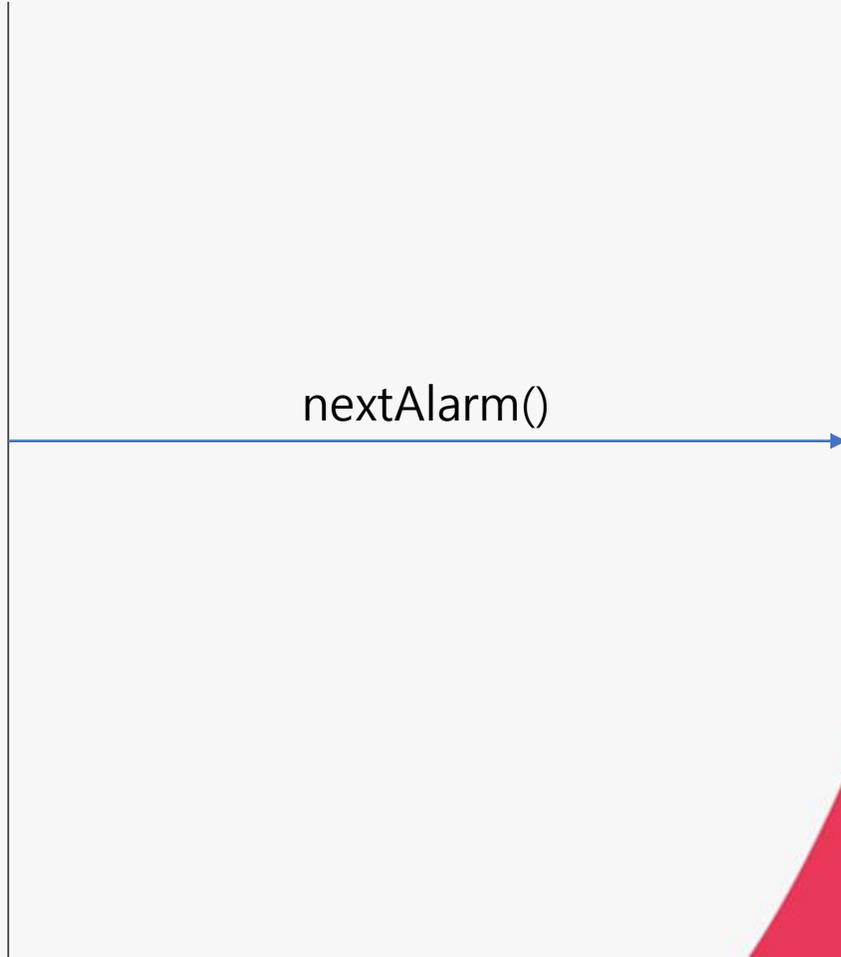
(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(다음 Alarm)을 누른다.
2. (S) : 4개의 Alarm 중에서 Alarm 번호를 다음 번호로 바꿔준다.

(1->2->3->4->1)



nextAlarm()



Define System Sequence Diagrams

Set Alarm

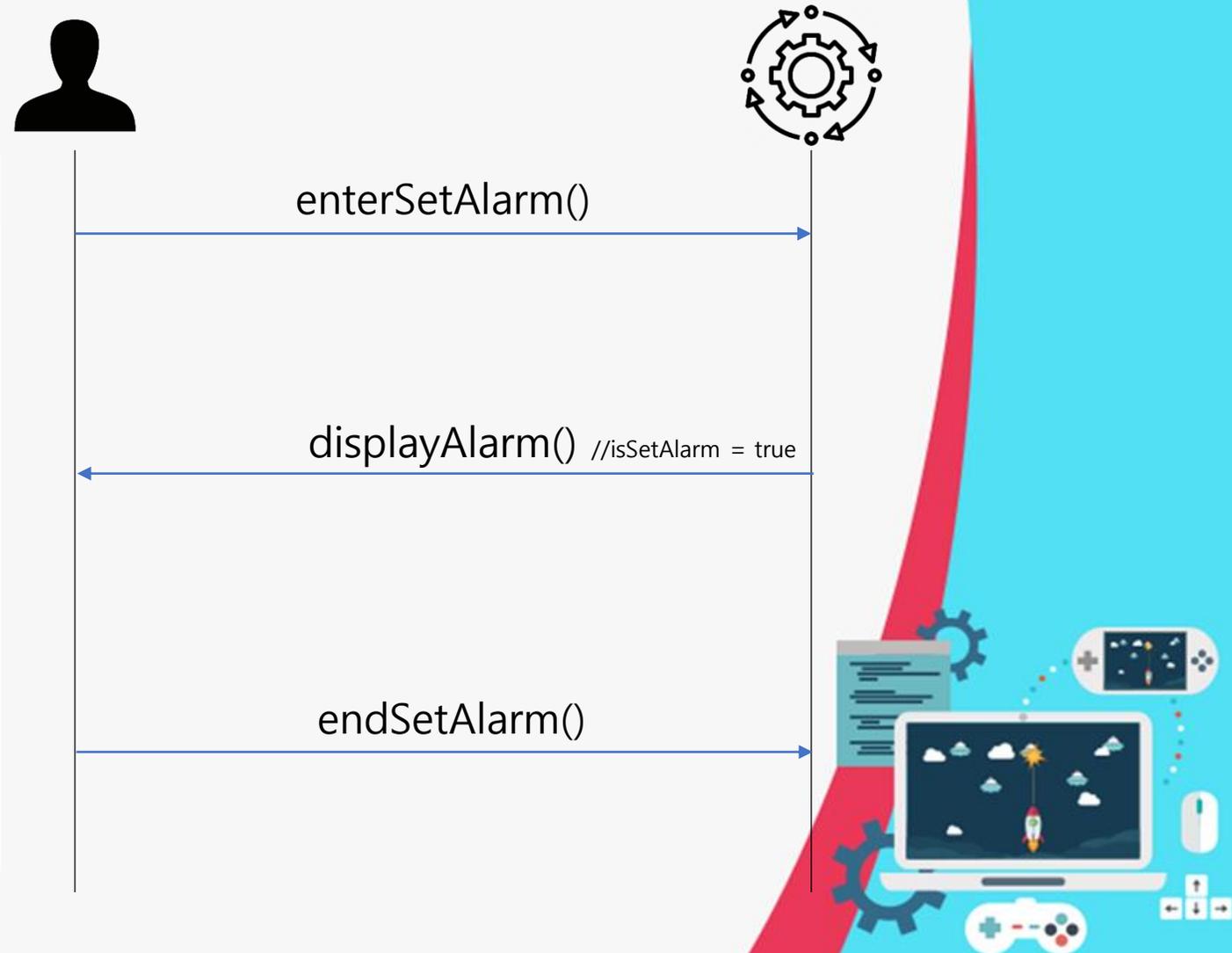
Use Case : 26. Set Alarm

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(Alarm 시각 설정)을 길게 누른다.
2. (S) : Display에 Alarm 시각 설정 화면을 10ms 마다 주기적으로 보여준다.

(설정된 시각을 출력하고 Display 상단과 설정하려는 시간 단위의 색깔을 검정색->회색(1초)->검정색(1초)마다 바꾸어 보여준다)

3. (U) : Add Alarm, Change Alarmunit 등을 통해 Alarm 시각 설정을 완료한 뒤, C 버튼(Alarm 시각 설정 종료)을 누른다.
4. (S) : Alarm 시각 설정 화면을 종료하고 수정한 시각을 현재 번호의 Alarm 시각으로 설정한다.



Define System Sequence Diagrams

Add Alarm

Use Case : 27. Add Alarm

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 증가)을 누른다.
2. (S) : 선택된 시간 단위(시, 분)의 숫자를 1씩 더해준다.

(선택된 시간 단위가 단위마다 정해진 범위를 초과하지 않도록 범위 내의 최솟값으로 설정할 수 있도록 한다.)

(분: 59->0, 시간: 23->0)



enterSetAlarm()

increaseAlarmunit()



Define System Sequence Diagrams

Change AlarmUnit

Use Case : 28. Change Alarmunit

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(시간 단위 변경)을 길게 누른다.
2. (S) : 선택하는 시간 단위를 다음 단위로 넘어가고 해당 시간 단위가 깜빡인다.

(분->시->분)



enterSetAlarm()

changeAlarmunit()



Define System Sequence Diagrams

Switch Alarm

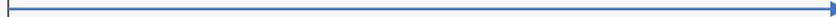
Use Case : 29. Switch Alarm

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(Alarm on/off)을 누른다.
2. (S) : 현재 번호의 Alarm을 on/off한다.



switchAlarm()



Define System Sequence Diagrams

Show Worldtime

Use Case : 31. Show Worldtime

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Worldtime Mode에 진입한다.
2. (S) : Display 상단에 "World -"와 현재 도시의 이름, Summertime 활성화 여부((S) : 활성화 또는 빈 공간 : 비활성화)와 현재 도시의 시각을 10ms마다 주기적으로 출력한다.



enterNextMode() // curMode = Worldtime

displayWorldtime()



Define System Sequence Diagrams

Select City

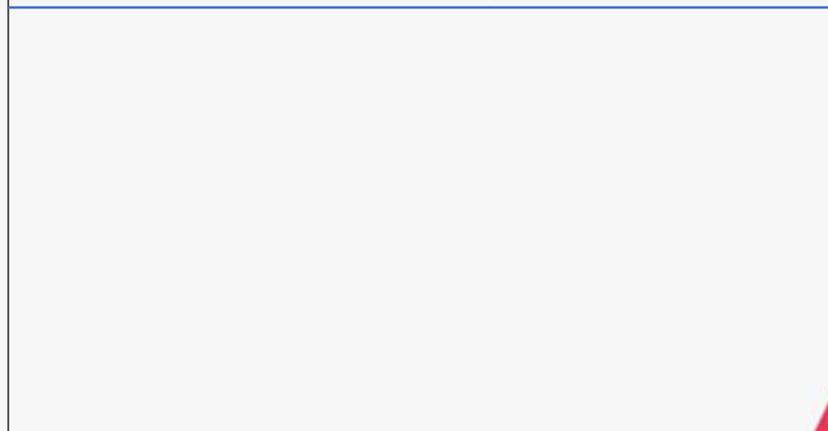
Use Case : 32. Select City

(U) : User, (S) : System

1. (U) : D 버튼(다음 시간대의 도시 선택)을 누른다.
2. (S) : 선택된 도시를 다음 시간대의 도시로 바꾼다.
3. (S) : 바뀐 도시의 시각을 구하기 위해 우리나라 시각 기준 시차를 현재 시각에 더하고, Summertime이 활성화 되었을 경우 1시간을 추가로 더해서 계산한다.



selectCity()



Define System Sequence Diagrams

Set Summertime

Use Case : 33. Set Summertime

(U) : User, (S) : System

1. (U) : C 버튼(Summertime)을 누른다.
2. (S) : 전체 도시의 Summertime이 활성화 또는 비활성화된다.



setSummertime()



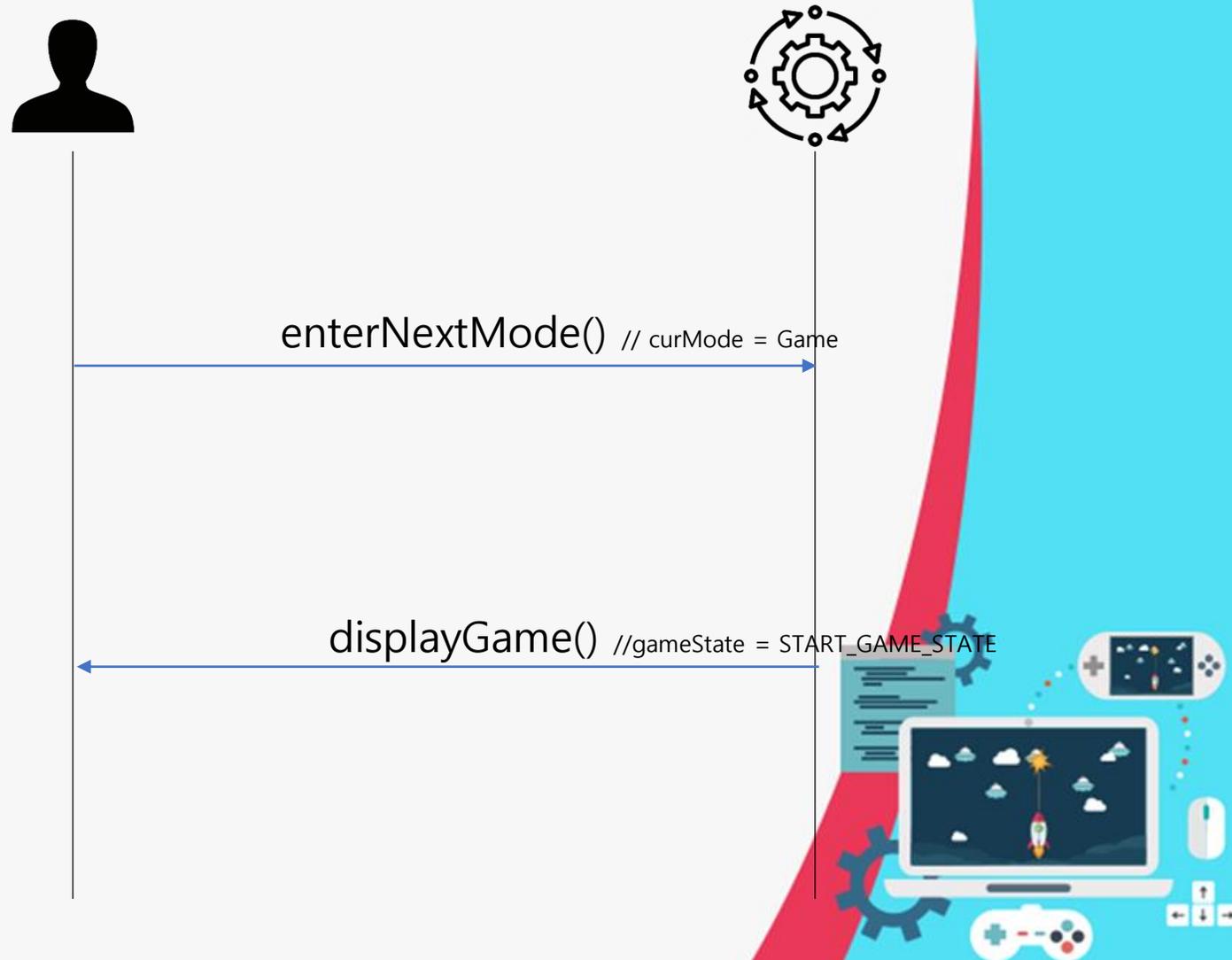
Define System Sequence Diagrams

Show Game

Use Case : 34. Show Game

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Game Mode에 진입한다.
2. (S) : 처음 Game 대기 상태일 때 Game 시작 화면 (Dinosaur만 보여준다)을 10ms마다 보여준다.
3. (S) : Game의 상태가 Game을 시작한 상태일 때, Display 상단에 현재 점수를, 움직일 Dinosaur의 이미지, 움직일 Background의 이미지, 움직일 Hurdle의 이미지를 주기적으로 10ms마다 보여준다.
4. (S) Game의 상태가 Game을 종료한 상태일 때, Display 상단에 점수를, 정지하고 놀란 Dinosaur의 이미지, 정지한 Hurdle과 Background의 이미지, Gameover 문구를 주기적으로 10ms마다 보여준다.



Define System Sequence Diagrams

Start Game

Use Case : 37. Start Game

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Game Mode에 진입한 후 Game 대기 상태에서 D 버튼(시작)을 누른다.
2. (S) : Game의 상태를 시작으로 전환한다.
3. (S) : 움직일 Dinosaur, Hurdle, Background와 점수를 변경하며 10ms 마다 Update한다.



startGame() //gameState = GAME_PLAYING_STATE



Define System Sequence Diagrams

Dinosaur Jump

Use Case : 38. Dinosaur Jump

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Game이 시작된 후 D 버튼(Reset)을 누른다.
2. (S) : Dinosaur의 좌표를 y축의 양의 방향으로 일정한 거리를 움직인 다음 다시 y축의 음의 방향으로 움직여 원위치로 되돌린다.



startGame()

dinosaurJump()



Define System Sequence Diagrams

Reset Game

Use Case : 44. Show Gameover

(U) : User, (S) : System

1. (U) : Game 종료 시 D버튼(Reset)을 누른다.
2. (S) : Game 종료 상태에서 Game 시작 상태로 변경한다.



```
if(gameState == GAME_OVER_STATE)
```

```
resetGame() // gameState = GAME_PLAYING_STATE
```



Define Operation Contracts

Name	enterTimeMode()
Responsibilities	Time Mode에 진입한다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	displayTime()
Pre-Conditions	처음 프로그램 실행 시 호출된다
Post-Conditions	현재 모드가 Time Mode가 되고 displayTime()을 호출한다

Name	enterSetTime()
Responsibilities	Time Mode의 시간 수정 설정 화면에 진입한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	displayTime()
Pre-Conditions	Time Mode여야 한다
Post-Conditions	displayTime()을 호출한다

Name	displayTime()
Responsibilities	시계 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterTimeMode() 또는 enterNextMode() 또는 enterSetTime()에서 호출된다
Post-Conditions	시계 화면을 보여준다

Name	endSetTime()
Responsibilities	시간 수정 설정 화면을 나간다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Time Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	시간 수정 설정 화면 이전 상태로 돌아온다



Define Operation Contracts

Name	increaseTimeunit()
Responsibilities	지정된 시간 단위를 1씩 증가시킨다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Time Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	enterNextMode()
Responsibilities	활성화된 Mode 중 다음 Mode로 전환한다
Type	User
Exceptions	Time, Timer, Alarm Mode의 시간 수정 설정 화면이 아니어야 하며, Game Mode가 시작 상태가 아니어야 한다
Output	display(ModeName())
Pre-Conditions	프로그램이 실행중이어야 한다
Post-Conditions	현재 Mode가 해당 Mode가 되고 display(해당ModeName())를 호출한다

Name	changeTimeunit()
Responsibilities	초/분/시/일/월/년 시간 단위를 이동한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Time Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	enterSwapMode()
Responsibilities	Swap Mode 화면에 진입한다
Type	User
Exceptions	Time Mode 또는 Timer, Alarm Mode의 시간 수정 설정 화면이 아니어야 하며, Game Mode가 시작 상태가 아니어야 한다
Output	displaySwapMode()
Pre-Conditions	프로그램이 실행중이어야 한다
Post-Conditions	현재 Mode를 비활성화하고 displaySwapMode()를 호출한다



Define Operation Contracts

Name	displaySwapMode()
Responsibilities	Swap Mode 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterSwapMode()에서 호출된다
Post-Conditions	Swap Mode 화면을 보여준다

Name	cancelSwapMode()
Responsibilities	원래 Mode를 활성화한다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	endSwapMode()
Pre-Conditions	현재 화면이 Swap Mode 화면이어야 한다
Post-Conditions	Swap Mode 화면 이전 Mode를 활성화한다

Name	activateMode()
Responsibilities	해당 Mode를 활성화한다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	endSwapMode()
Pre-Conditions	현재 화면이 Swap Mode 화면이어야 한다
Post-Conditions	해당 Mode를 활성화한다

Name	endSwapMode()
Responsibilities	Swap Mode 화면을 나간다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	display(ModeName())
Pre-Conditions	activateMode() 또는 cancelSwapMode()에서 호출된다
Post-Conditions	현재 Mode가 활성화된 Mode가 되며, display(해당 ModeName)Mode()를 호출한다



Define Operation Contracts

Name	stopBeep()
Responsibilities	Beep음을 멈춘다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Beep음이 울리는 상태여야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	resetStopwatch()
Responsibilities	Stopwatch를 초기화한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Stopwatch가 일시 정지된 상태여야 한다
Post-Conditions	Stopwatch의 시간이 00:00:00이 된다

Name	displayStopwatch()
Responsibilities	Stopwatch 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterNextMode() 또는 endSwapMode() 또는 split()에서 호출된다
Post-Conditions	Stopwatch 화면을 보여준다

Name	startStopwatch()
Responsibilities	Stopwatch를 시작한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Stopwatch Mode여야 한다
Post-Conditions	Stopwatch의 상태를 시작으로 바꾼다



Define Operation Contracts

Name	pauseStopwatch()
Responsibilities	Stopwatch를 멈춘다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Stopwatch가 시작된 상태여야 한다
Post-Conditions	Stopwatch의 상태를 일시 정지로 바꾼다

Name	displayTimer()
Responsibilities	Timer 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterNextMode() 또는 endSwap Mode() 또는 enterSetTimer()에서 호출된다
Post-Conditions	Timer 화면을 보여준다

Name	split()
Responsibilities	입력 받은 시기의 Stopwatch의 시각을 보여준다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	displayStopwatch()
Pre-Conditions	Stopwatch가 시작된 상태여야 한다
Post-Conditions	displayStopwatch를 호출한다

Name	enterSetTimer()
Responsibilities	Timer Mode의 시간 수정 설정 화면에 진입한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	displayTimer()
Pre-Conditions	Timer Mode여야 한다
Post-Conditions	displayTimer()을 호출한다



Define Operation Contracts

Name	endSetTimer()
Responsibilities	시간 수정 설정 화면을 나간다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Time Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	시간 수정 설정 화면 이전 상태로 돌아온다

Name	changeTimerunit()
Responsibilities	초/분/시 시간 단위를 이동한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Timer Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	increaseTimerunit()
Responsibilities	지정된 시간 단위를 1씩 증가시킨다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Timer Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	startTimer()
Responsibilities	Timer를 시작한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Timer Mode여야 한다
Post-Conditions	Timer의 상태를 시작으로 바꾼다



Define Operation Contracts

Name	pauseTimer()
Responsibilities	Timer를 멈춘다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Timer가 시작된 상태여야 한다
Post-Conditions	Timer의 상태를 일시 정지로 바꾼다

Name	displayAlarm()
Responsibilities	Alarm 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterNextMode() 또는 endSwap Mode() 또는 enterSetAlarm()에서 호출된다
Post-Conditions	Alarm 화면을 보여준다

Name	resetTimer()
Responsibilities	Timer를 초기화한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Timer가 일시 정지된 상태여야 한다
Post-Conditions	Timer의 시간이 00:00:00이 된다

Name	nextAlarm()
Responsibilities	Alarm을 선택한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Alarm모드여야 한다
Post-Conditions	Alarm의 번호를 다음 번호로 바꿔준다



Define Operation Contracts

Name	enterSetAlarm()
Responsibilities	Alarm Mode의 시간 수정 설정 화면에 진입한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	displayAlarm()
Pre-Conditions	Alarm Mode여야 한다
Post-Conditions	displayAlarm()을 호출한다

Name	increaseAlarmunit()
Responsibilities	지정된 시간 단위를 1씩 증가시킨다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Alarm Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A

Name	endSetAlarm()
Responsibilities	시간 수정 설정 화면을 나간다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Time Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	시간 수정 설정 화면 이전 상태로 돌아온다

Name	changeAlarmunit()
Responsibilities	분/시 시간 단위를 이동한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Alarm Mode의 시간 수정 설정 화면이어야 한다
Post-Conditions	N/A



Define Operation Contracts

Name	switchAlarm()
Responsibilities	알람을 on/off한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Alarm Mode여야 한다
Post-Conditions	현재 번호의 Alarm의 상태를 on에서 off 또는 off에서 on으로 바꾼다
Name	selectCity()
Responsibilities	보고싶은 도시를 선택한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Worldtime Mode여야 한다
Post-Conditions	다음 도시로 바꾸고 Summertime 여부를 포함해 시차를 계산한다

Name	displayWorldtime()
Responsibilities	Worldtime 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterNextMode() 또는 endSwap Mode()에서 호출된다
Post-Conditions	Worldtime 화면을 보여준다
Name	setSummertime()
Responsibilities	Summertime을 설정한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Worldtime Mode여야 한다
Post-Conditions	현재 도시의 Summertime의 상태를 on에서 off 또는 off에서 on으로 바꾼다



Define Operation Contracts

Name	displayGame()
Responsibilities	Game 화면을 보여준다
Type	System
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	enterNextMode() 또는 endSwap Mode()에서 호출된다
Post-Conditions	Game 화면을 보여준다

Name	dinosaurJump()
Responsibilities	Dinosaur가 점프한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Game Mode여야 한다
Post-Conditions	Dinosaur가 점프한다

Name	startGame()
Responsibilities	Game을 시작한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	Game Mode여야 한다
Post-Conditions	Game의 상태를 시작으로 바꾼다

Name	resetGame()
Responsibilities	Game을 다시 시작한다
Type	User
Exceptions	N/A
Output	startGame()
Pre-Conditions	Game Mode여야 한다
Post-Conditions	startGame()을 호출한다



Refine System Test Case

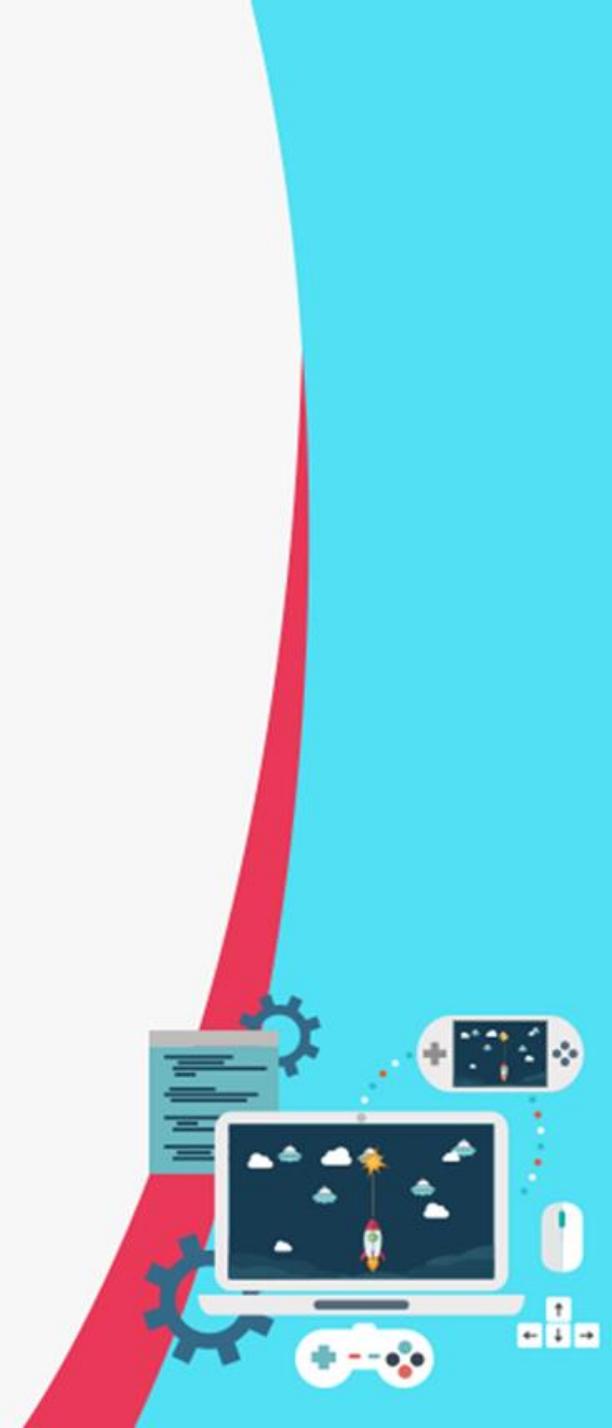
Ref	Use Case Name	Test description
R1	Show Time	현재 시간이 흐르는지 시각 설정 시 시간 흐름이 멈추는지 확인
	Set Time	
	Add Time	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때, 선택된 시각 단위 값이 증가하는지, 그 단위 최댓값에서 실행 시 최솟값으로 변경되는지 확인
	Change Timeunit	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때, 선택된 시각 단위가 초->분->시->일->월->년->초 순으로 변경 되는지 확인
	Update Time	현재 시간이 지정된 단위시간만큼 증가하는지 확인
R3	Show Stopwatch	처음 시계 전원을 켤 시 스톱워치가 정지 상태인지 확인
	Reset Stopwatch	스톱워치가 시작된 후 일시정지 하고 리셋했을 때, 0분 0초 0센티 초로 초기화 되는지 확인
	Start Stopwatch	스톱워치 시작 후 스톱워치 시간이 증가하는지 확인
	Pause Stopwatch	스톱워치가 시작하고 일정 시간 이후 일시정지 했을 때, 시간 증가가 멈추고 흐른 시간에 맞게 화면에 표시되는지 확인
	Split Stopwatch	스톱워치 시작 후 스톱워치 했을 때, 스톱워치가 멈추지 않고 스톱워치 했을 때의 시간에 맞게 화면에 표시되는지 확인
	Update Stopwatch	스톱워치의 시간이 지정된 단위시간만큼 증가하는지 확인
R4	Show Timer	타이머 시간 설정 시 시간이 잘 설정되고 설정한 시간이 화면에 잘 보여지는지 확인
	Set Timer	
	Add Timer	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때 선택된 시각 단위 값이 증가하는지, 그 단위 최댓값에서 실행 시 최솟값으로 변경되는지 확인
	Change Timerunit	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때, 선택된 시각 단위가 초->분->시->일->월->년->초 순으로 변경 되는지 확인
	Start Timer	타이머 시작 후 타이머 시간이 감소하는지 확인
	Pause Timer	타이머가 시작하고 일정 시간 이후 일시정지 했을 때, 시간 증가가 멈추고 흐른 시간에 맞게 화면에 표시되는지 확인
	Reset Timer	타이머가 시작된 후 일시정지 하고 리셋했을 때, 0분 0초 0센티 초로 초기화 되는지 확인
	Update Timer	타이머의 시간이 지정된 단위시간만큼 감소하는지 확인
R5	Show Alarm	알람 시각 설정 시 시각이 잘 설정되고 설정한 시각이 화면에 잘 보이는지 확인
	Set Alarm	
	Next Alarm	다음 알람으로 넘어가는지 확인, 4번째 알람에서 1번째 알람으로 넘어가는지 확인
	Add Alarm	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때 선택된 시각 단위 값이 증가하는지, 그 단위 최댓값에서 실행 시 최솟값으로 변경되는지 확인

	Change Alarmunit	시각 설정 시 해당 함수를 실행시켰을 때, 선택된 시각 단위가 분->시 순으로 변경 되는지 확인
	Switch Alarm	함수 호출 시 알람이 활성화(on)상태일 때 비활성화(off)상태로, 비활성화된 알람이 설정한 시각에 울리지 않는지 확인
	Update Alarm	현재 시간과 활성화(on)된 알람 시각을 계속해서 비교하는지 확인
R6	Show Worldtime	도시 이름과 그 도시의 시각을 잘 불러오는지 확인, 서머타임 여부에 따라 계산이 제대로 되는지 확인
	Select City	도시가 다음 시간대의 도시로 바뀌는지 확인
	Set SummerTime	서머타임 활성화 시에는 비활성화로 비활성화 시에는 활성화로 서머타임 여부를 전환하는지 확인
R7	Show Game	게임 플레이를 시작하고 게임 플레이 상태를 게임 중으로 바꾸는지 확인



Analyze(2030) Traceability Analysis

Functional Requirement	Use Case	system sequence diagram operation
R1.1 showTime	Show Time	enterTimeMode()
R1.2 setTime	Set Time	displayTime()
R1.2.1 addTime	Add Time	enterSetTime()
R1.2.2 changeTimeunit	Change Timeunit	endSetTime()
R1.4 updateTime	Update Time	increaseTimeunit()
R2.1 nextMode	Next Mode	changeTimeunit()
R2.2 sawpMode	Swap Mode	enterNextMode()
R2.3 timeOut	Time Out	enterSwapMode()
R2.4 beep	Beep	displaySwapMode()
R3.1 showStopwatch	Show Stopwatch	activateMode()
R3.2 resetStopwatch	Reset Stopwatch	cancelSwapMode()
R3.3 startStopwatch	Start Stopwatch	endSwapMode()
R3.4 pauseStopwatch	Pause Stopwatch	stopBeep()
R3.5 splitStopwatch	Split Stopwatch	displayStopwatch()
R3.6 updateStopwatch	Update Stopwatch	resetStopwatch()
R4.1 showTimer	Show Timer	startStopwatch()
R4.2 setTimer	Set Timer	pauseStopwatch()
R4.2.1 addTimer	Add Timer	split()
R4.2.2 changeTimerunit	Change Timerunit	displayTimer()
R4.3 startTimer	Start Timer	enterSetTimer()
R4.4 pauseTimer	Pause Timer	endSetTimer()
R4.5 resetTimer	Reset Timer	increaseTimerunit()
R4.6 updateTimer	Update Timer	changeTimerunit()
R5.1 showAlarm	Show Alarm	startTimer()
R5.2 nextAlarm	Next Alarm	pauseTimer()
R5.3 setAlarm	Set Alarm	resetTimer()
R5.4.1 addAlarm	Add Alarm	displayAlarm()
R5.4.2 changeAlarmunit	Change Alarmunit	nextAlarm()
R5.5 switchAlarm	Switch Alarm	enterSetAlarm()
R5.6 updateAlarm	Update Alarm	endSetAlarm()
R6.1 showWorldtime	Show Worldtime	increaseAlarmunit()
R6.2 selectCity	Select City	changeAlarmunit()
R6.3 setSummerTime	Set Summertime	switchAlarm()
R7.1 showGame	Show Game	displayWorldtime()
R7.1.1 showDinosaur	Show Dinosaur	selectCity()
R7.1.2 showBackground	Show Background	setSummertime()
R7.2 startGame	Start Game	displayGame()
R7.2.1 dinosaurJump	Dinosaur Jump	startGame()
R7.2.2 showHurdle	Show Hurdle	dinosaurJump()
R7.2.2.1 showCatus	Show Cactus	resetGame()
R7.2.3 increaseTime	Increase Time	
R7.2.4 moveBackground	Move Background	
R7.3.1 showGameOver	Show Gameover	
R7.3.2 resetGame	Reset Game	



Q&A



THANK YOU!

