Software Requirement Analysis for Digital Watch System

Project Team

Team #2

Date

2019-10-29

Team Information

201411273 박재범

201310311 안재환

201411979 옥래협

201411295 이상훈

Table of Contents

1 Introduction 6
1.1 Purpose 6
1.2 Scope 6
1.2.1 개발팀 6
1.2.2 제한사항 6
1.2.3 제품의 활용도 6
1.2.4 개발환경 6
1.3 Definition, acronyms, and abbreviations 6
1.4 Reference 6
1.5 Overview 6
2 Overall Description 7
2.1 Product Perspective 7
2.2 Product functions 7
2.2.1 Date-Time 7
2.2.2 Stopwatch 7
2.2.3 Backlight 7
2.2.4 Alarm 7
2.3 User characteristics 7
2.4 Constraints 8
2.5 Assumptions and dependencies 8
3 Specific Requirements 9
3.1 External Interface 9
3.1.1 User Interface 9
3.1.2 HW Interface 9
3.1.3 SW Interface 10

3.1.3.1 입력 10
3.1.3.2 출력 10
3.2 Functional Requirement 11
3.2.1 Change Mode 11
3.2.2 Timekeeping Mode 11
3.2.2.1 화면표시 11
3.2.2.2 시간설정 11
3.2.2.3 오후 시간 표현 11
3.2.3 Stopwatch Mode 11
3.2.3.1 화면표시 11
3.2.3.2 Stopwatch 조작 11
3.2.4 Backlight 12
3.2.5 Alarm Mode 12
3.2.5.1 화면표시 12
3.2.5.2 알람 시간 설정 12
3.2.5.3 알람 정지 12
3.2.5.4 알람 울림 설정 13
3.3 Performance Requirements 13
3.4 Design Constraints 13
3.5 Software System Attributes 13
3.6 Other Requirements 13
4 Structured Analysis 13
4.1 System Context Diagram 13
4.1.1 Basic System Context Diagram 13
4.1.2 Event List 14
4.1.3 The System Context Diagram 14

4.2 Data Flow Diagram 14
4.2.1 DFD level 0 14
4.2.1.1 DFD 14
4.2.1.2 Process Specification 15
4.2.1.2.1 Process 0 15
4.2.1.3 Data Dictionary 15
4.2.2 DFD Level 1 15
4.2.2.1 DFD 15
4.2.2.2 Process Specification 16
4.2.2.2.1 Process 1 16
4.2.2.2.2 Process 2 16
4.2.2.2.3 Process 3 16
4.2.2.2.4 Process 4 16
4.2.2.3 Data Dictionary 17
4.2.3 DFD Level 2 17
4.2.3.1 DFD 17
4.2.3.2 Process Specification 17
4.2.3.2.1 Process 1(Refined) 17
4.2.3.2.2 Process 3.1 18
4.2.3.2.3 Process 3.2 18
4.2.3.2.4 Process 3.3 18
4.2.3.2.5 Process 3.4 19
4.2.3.2.6 Process 3.5 19
4.2.3.2.7 Process 4.1 19
4.2.3.2.8 Process 4.2 19
4.2.3.3 Data Dictionary 20

4.2.4 DFD Level 3 21
4.2.4.1 DFD 21
4.2.4.2 Process Specification 22
4.2.4.2.1 Process 2.1 22
4.2.4.2.2 Process 2.2 22
4.2.4.2.3 Process 2.3 22
4.2.4.2.4 Process 2.4 23
4.2.4.2.5 Process 3.1(Refined) 23
4.2.4.2.6 Process 4.1.1 23
4.2.4.2.7 Process 4.1.2 24
4.2.4.2.8 Process 4.2.1 24
4.2.4.2.9 Process 4.2.2 24
4.2.4.2.10 Process 4.2.3 24
4.2.4.2.11 Process 4.2.4 24
4.2.4.3 Data Dictionary 25
4.2.4.4 State Transition Diagram for Controller 2.1 25
4.2.4.5 State Transition Diagram for Controller 4.1.1 26
4.2.4.6 State Transition Diagram for Controller 4.2.1 26
4.2.5 Overall DFD 27

1 Introduction

1.1 Purpose

1.2 Scope

1.2.1 개발팀

Team #2

1.2.2 제한사항

HW (손목시계)와 연동까지 고려하지 않고, SW로만 구동할 수 있도록 한다.

1.2.3 제품의 활용도

개발이 완료된 후 실제 손목시계의 SW를 개발하기 위한 프로토타입으로 삼을 수 있다.

1.2.4 개발환경

IDE: Eclipse, Text editor

Compiler: GCC (MinGW, Cygwin)

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

SW: Software

HW: Hardware

1.4 Reference

IEEE Std. 830-1998

1.5 Overview

A, B, C, D 4개의 버튼과 시계, 알람, 스톱워치의 기본적인 기능을 가지는 디지털 손목시계를 소프트웨어로 구현하여 시뮬레이션 한다.

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

대상 제품은 실제 손목시계에 사용될 수 있는 제품이 될 수 있다. HW (버튼)에 의한 동작을 처리하고, 처리한 결과는 HW (화면)에 출력한다. 실제 HW에 의한 동작은 SW 및 console화면으로 처리하여 기능의 동작 유무를 확인하도록 한다. 시계 HW는 4개의 버튼과 LCD 화면을 가진 것으로 한다.

2.2 Product functions

2.2.1 Date-Time

화면에 일자와 시간을 표시한다.

시간은 24시 표기법으로 표시한다.

2.2.2 Stopwatch

시간의 경과를 알려주고, 특정 순간의 시간을 알려준다.

1/100 초 단위로 측정이 가능하다. Lap Time 기록이 가능하다.

2.2.3 Backlight

출력하는 문자의 색깔을 노란색으로 표시한다.

2.2.4 Alarm

Alarm이 설정되면 Alarm indicator가 켜진다.

정해 놓은 시간에 소리(beep 음)로 알려준다.

알람은 5초간 울린다.

알람이 울릴 때 A, B, C, D 중 아무 버튼을 누르면 소리가 꺼진다.

2.3 User characteristics

디지털 시계를 시뮬레이션 하는 일반적인 사용자.

2.4 Constraints

날짜의 표기법은 '월-일' 이다.

초기 시간은 2019년 01월 01일 00시 00분 00초이다.

2019-1-1 부터 2099년까지 표시가 가능하다.

알람을 설정할 때 시, 분은 반드시 설정해야 한다.

2.5 Assumptions and dependencies

버튼입력은 키보드 입력으로 대신한다.

버튼이 여러 개 입력되었을 때 우선순위는 D>C>B>A이다.

시간을 수정할 때 선택된 부분이 깜박이는 표현은 숫자 밑에 밑줄을 표시하는 것으로 대체한다.

Backlight는 실제 시계의 경우 LED를 켜는 것으로 구현되어야 하지만 출력되는 문자의 색을 바꾸는 것으로 대체한다.

알람음은 PC의 Beep로 대체한다.

3 Specific Requirements

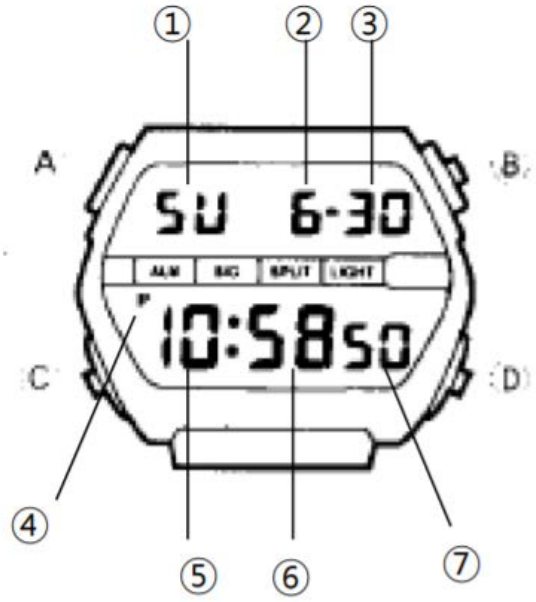
3.1 External Interface

3.1.1 User Interface

입력: A, B, C, and D

출력: 화면(모니터)

3.1.2 HW Interface



No.	Description
A	Button A
B	Button B
C	Button C
D	Button D

1	좌상, Day of week, mode indicator ➔ 알파벳 2자 "AA"
2	Month
3	Date
4	Alarm indicator
5	Hour
6	Minute
7	Second

3.1.3 SW Interface

3.1.3.1 입력

버튼 A, B, C, and D (각 키보드의 A, S, Z, X 키로 할당)

3.1.3.2 출력

Mode	Display	Description
Timekeeping mode		요일, 월, 일, 시, 분, 초, (Alarm on indicator)
Stopwatch mode		Stopwatch indicator, 현재 시각 (시, 분), Stopwatch time (분, 초, 1/100 초)
Alarm mode		Alarm indicator, 월, 일, 시, 분, (Alarm on indicator)

3.2 Functional Requirement

3.2.1 Change Mode

C 버튼을 누르면 mode를 다음과 같은 순서로 변경할 수 있다.

Timekeeping mode → Alarm Mode → Stopwatch mode → Timekeeping mode

C 버튼을 통한 Mode의 변경은 각 Mode 별 기본 상태일 경우에 한한다.

3.2.2 Timekeeping Mode

3.2.2.1 화면표시

3.1.3.2를 참조

3.2.2.2 시간설정

A버튼을 누르면 시간을 설정할 수 있다. 한번 더 A를 누르면 Timekeeping Mode로 돌아간다.

현재 시간 설정 모드에서 C버튼을 누르면 설정 대상은 다음과 같은 순서로 선택된다. 선택된 대상은 깜빡인다.

초 → 시간 → 분 → 년 → 월 → 일(요일) → 초

이 때, B버튼을 누르면 선택된 부분이 1씩 증가하며 최대치가 된 상태에서 다시 B를 누르면 최저 값으로 변한다. (e.g. 59분 -> 00분)

요일은 일을 설정할 때 자동으로 설정된다.

3.2.2.3 오후 시간 표현

시간은 24 시 형태로 표시한다.

3.2.3 Stopwatch Mode

3.2.3.1 화면표시

3.1.3.2를 참조.

3.2.3.2 Stopwatch 조작

B를 누르면 시간측정을 시작한다. 다시 한 번 B를 누르면 정지한다.

B를 다시 누르면 측정된 시간부터 시간측정을 시작한다.

B를 눌러서 시작한 이후 A버튼을 누르면 A를 눌렀을 때의 시간을 보여준다.

이때, 시간은 계속 지나고 있으며, A를 누를 때마다 눌렀을 때의 시간(Lap time)을 보여준다.

Lap time이 보여지고 있는 상태에서 B를 누르면 측정중인 현재 시간을 표시한다.

B를 누르면 시간 측정을 정지한다.

시간 측정 정지 이후에 A를 누르면 초기화한다

3.2.4 Backlight

Mode와 관련 없이 D버튼을 누르면 Back light가 2초 동안 켜진다

3.2.5 Alarm Mode

3.2.5.1 화면표시

3.1.3.2를 참조

3.2.5.2 알람 시간 설정

Alarm mode에서 A를 누르면 알람 시간을 설정할 수 있다. 한번 더 A를 누르면 Alarm mode로 돌아간다.

알람 시간 설정 시 C를 누르면 설정 대상을 다음과 같은 순서로 선택할 수 있다. 선택된 대상은 깜빡인다.

시 → 분 → 시

알람 시간 설정 시 B버튼을 누르면 선택된 부분이 1씩 증가하며, 최대치가 된 상태에서 다시 B를 누르면 최저 값으로 변한다. (e.g. 59분 -> 00분)

3.2.5.3 알람 정지

알람이 울릴 때 아무 버튼이나 누르면 정지한다.

이 때 눌린 버튼은 알람을 끄는 기능만을 수행한다. (예: 알람 중 C 누르면 알람 정지, 모드 변경하지 않음)

3.2.5.4 알람 울림 설정

Alarm mode에서 B 버튼을 누르면 알람 설정을 켜고 끌 수 있다. 설정이 켜지면 Alarm on indicator가 켜진다.

3.3 Performance Requirements

버튼에 대한 반응 속도는 1ms 이하이다.

3.4 Design Constraints

SASD 개발 방법론을 이용하여 설계한다.

3.5 Software System Attributes

3.6 Other Requirements

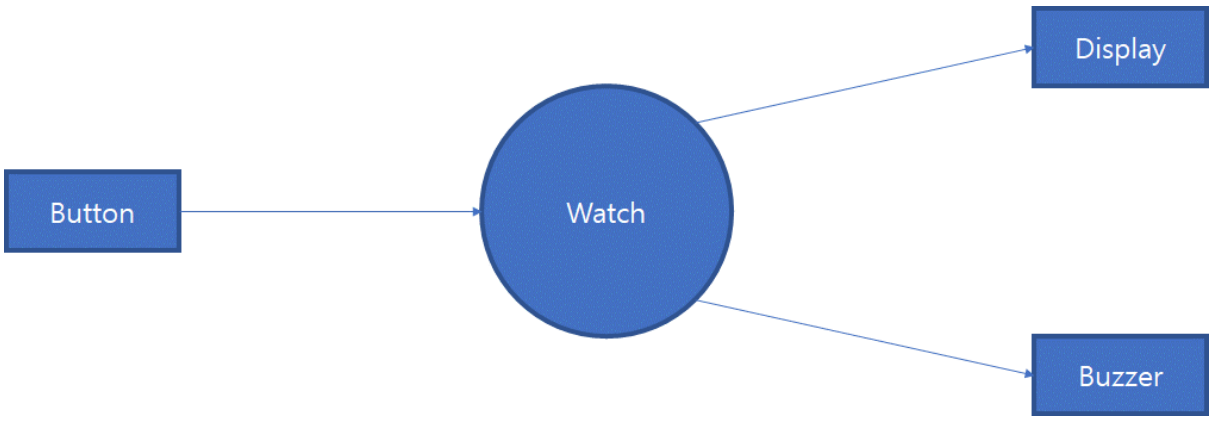
한 눈에 알아볼 수 있는 명확한 인터페이스를 사용해야 한다.

조작이 간단해야 한다.

4 Structured Analysis

4.1 System Context Diagram

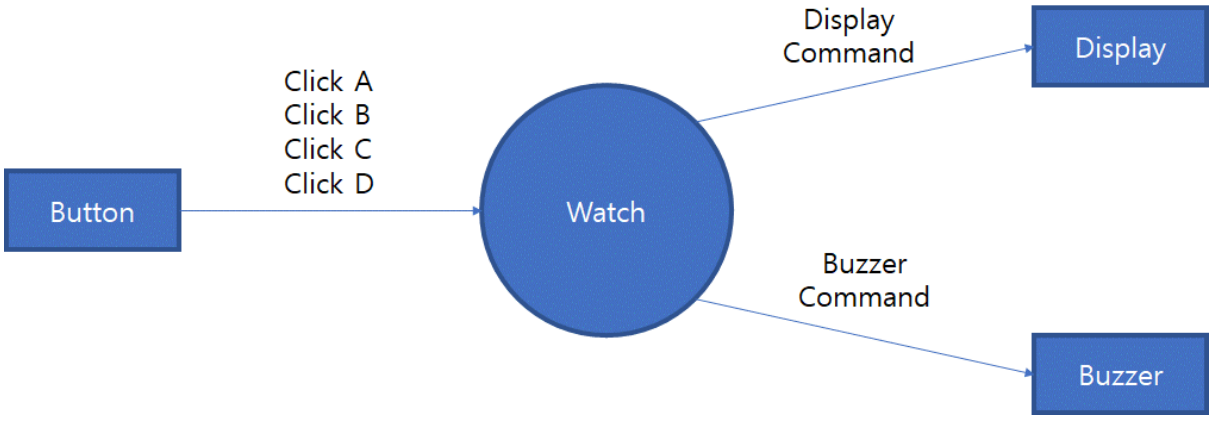
4.1.1 Basic System Context Diagram



4.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Click A	버튼 A가 눌렸음을 알린다.
Click B	버튼 B가 눌렸음을 알린다.
Click C	버튼 C가 눌렸음을 알린다.
Click D	버튼 D가 눌렸음을 알린다.
Display Command	조건에 해당되는 정보를 화면에 표시한다.
Buzzer Command	현재 시각과 설정한 알람 시각이 일치할 때, 알람이 울린다.

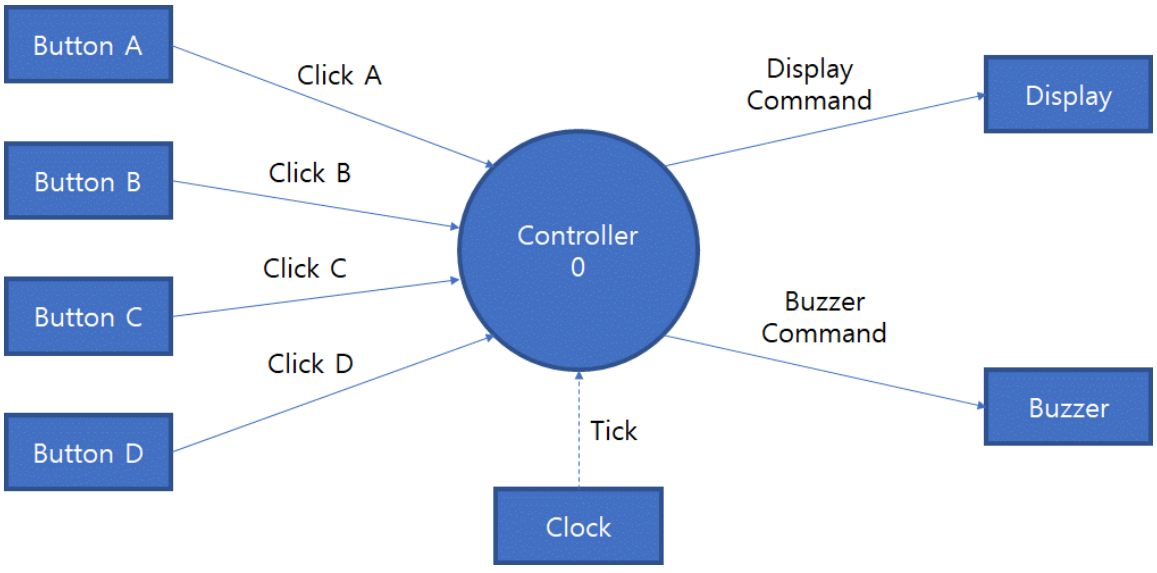
4.1.3 The System Context Diagram



4.2 Data Flow Diagram

4.2.1 DFD level 0

4.2.1.1 DFD



4.2.1.2 Process Specification

4.2.1.2.1 Process 0

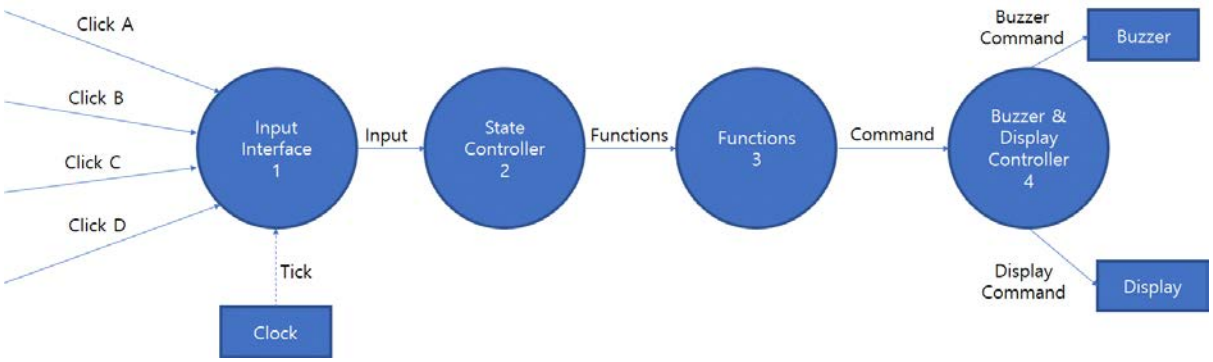
Reference No.	0
Name	Controller
Input	Click A, Click B, Click C, Click D
Output	Display Command, Buzzer Command
Process Description	- 입력받은 버튼과 현재 기능 등을 조합해서 내부적인 처리를 하거나 디스플레이와 버저를 조작한다.

4.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Click A	버튼 A가 눌렸음을 알린다.	Boolean, Interrupt
Click B	버튼 B가 눌렸음을 알린다.	Boolean, Interrupt
Click C	버튼 C가 눌렸음을 알린다.	Boolean, Interrupt
Click D	버튼 D가 눌렸음을 알린다.	Boolean, Interrupt
Display Command	조건에 해당되는 정보를 화면에 표시한다.	Structure
Buzzer Command	현재 시각과 설정한 알람 시각이 일치할 때, 알람이 울린다.	Boolean

4.2.2 DFD Level 1

4.2.2.1 DFD



4.2.2.2 Process Specification

4.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	Input Interface
Input	Click A, Click B, Click C, Click D
Output	Input
Process Description	- 입력 받은 Input들 중 우선순위를 고려해 다음 프로세스로 가는 출력을 결정한다.

4.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	State Controller
Input	Input
Output	Functions
Process Description	- 현재 모드를 알고 있다. - 입력 받은 Input이 현재 모드에서 어떤 작업을 해야 하는지 결정한다. - 모드를 바꾸는 명령을 수행한다.

4.2.2.2.3 Process 3

Reference No.	3
Name	Functions
Input	Functions
Output	Command
Process Description	- 각 기능들에 대한 정보를 갖고 있으며 입력 받은 Function에 따라 결과물이 어떻게 출력되는지 알려준다..

4.2.2.2.4 Process 4

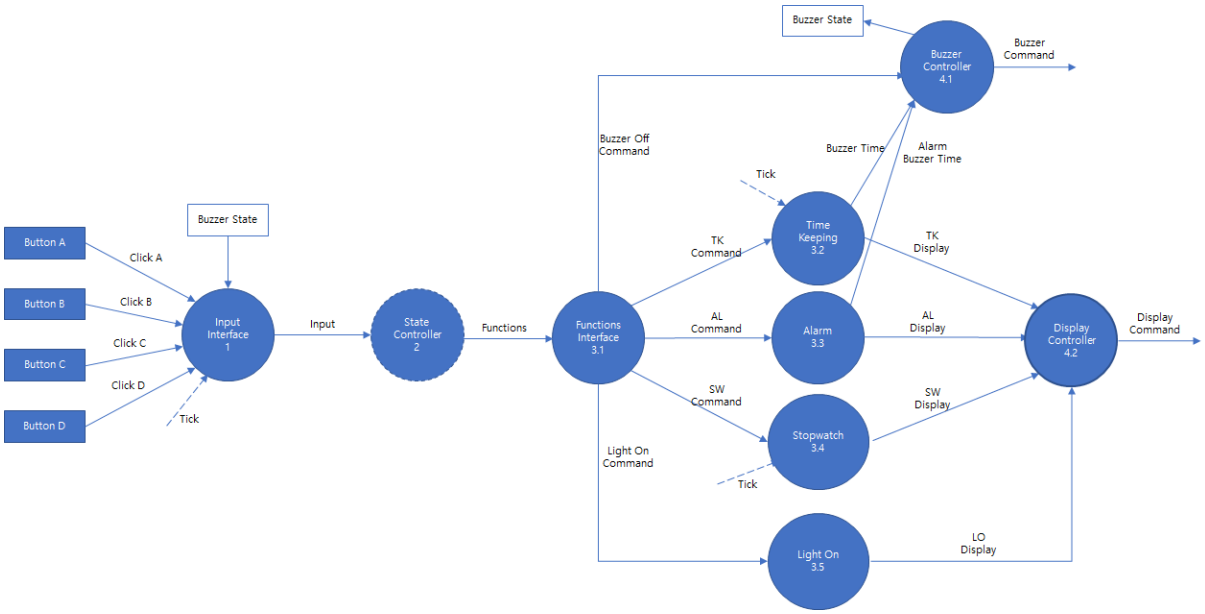
Reference No.	4
Name	Buzzer & Display Controller
Input	Command
Output	Display Command, Buzzer Command
Process Description	- 입력 받은 Command에 따라 Buzzer와 Display을 control 한다.

4.2.2.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Input	유효한 버튼 입력.	Int
Functions	각 기능 별 수행해야 하는 명령.	Int

4.2.3 DFD Level 2

4.2.3.1 DFD



4.2.3.2 Process Specification

4.2.3.2.1 Process 1(Refined)

Reference No.	1(Refined)
Name	Input Interface
Input	Click A, Click B, Click C, Click D, Buzzer State
Output	Input
Process Description	- 입력 받은 Input들 중 우선순위를 고려해 다음 프로세스로 가는 출력을 결정한다. - Buzzer State로 Buzzer가 울리고 있는지 여부를 입력 받는다. Buzzer가 울리는 경우 Buzzer가 끄는 것 만을 수행하도록 출력 한다.

4.2.3.2.2 Process 3.1

Reference No.	3.1
Name	Function Interface
Input	Command
Output	TK Command, AL Command, SW Command, Light On Command, Buzzer Off Command
Process Description	- Command가 Buzzer가 울리는 상태라는 걸 알려주면 Buzzer를 끄라고 명령한다. - Command가 Buzzer가 울리는 상태가 아니고, Light On 기능이 입력 되면 Light On 하라고 명령한다. - 위 두 상황 외에 Command가 특정 모드에 대한 명령일 경우 해당 모드에 명령을 전달한다.

4.2.3.2.3 Process 3.2

Reference No.	3.2
Name	TimeKeeping
Input	TK Command
Output	Display Command, Buzzer Time
Process Description	- TimeKeeping Time이 계속 흐르고 있다. 이 TimeKeeping Time은 Buzzer Time으로 지속적으로 보내어진다. - TK Command가 TimeKeeping을 Display하라고 하면 화면에 띄우고, Display하지 말라고 하는 경우 Display하지 않는다. - TK Command로 시간 설정 모드에 들어갔다는 입력이 들어오면, TimeKeeping시간을 수정 시간으로 복사한다. 수정 시간이 Display에 보여지게 하고 수정 시간의 어느 부분이 선택되었는지 보여지게 한다. - 초를 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1초 추가, 분을 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1분 추가, 시를 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1시간 추가, 일을 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1일 추가, 월을 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1개월 추가, 년을 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1년 추가한다. 어떤 부분이 최대치를 넘었을 때 그 부분을 추가하라는 명령을 받으면 최저 값으로 변한다. - 시간 설정 모드에서 벗어날 때, 수정 시간에 변경사항이 있으면 TimeKeeping Time으로 설정된다. 수정 시간에 변경사항이 없으면 수정시간은 폐기된다. - 현재 시간을 Buzzer controller에게 Buzzer Time으로 알려준다.

4.2.3.2.4 Process 3.3

Reference No.	3.3
Name	Alarm
Input	AL Command
Output	Display Command, Alarm Buzzer Time
Process Description	- 알람 시간은 00시 00분으로 초기화 되어있다. - 지속적으로 알람 시간을 Alarm Buzzer Time으로 보낸다. - AL Command가 Alarm을 Display하라고 하면 화면에 띄우고, Display하지 말라고 하는 경우 Display하지 않는다. - 알람 시간 설정 모드에서는 알람 시간의 어느 부분이 선택되었는지 Display에 띄우게 한다. - 분을 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1분 추가, 시를 추가하는 명령을 내리면 수정 시간을 1시간 추가한다. 어떤 부분이 최대치를 넘었을 때 그 부분을 추가하라는 명령을 받으면 최저 값으로 변한다. - 현재 시간을 Buzzer controller에게 Alarm Buzzer Time으로 알려준다.

4.2.3.2.5 Process 3.4

Reference No.	3.4
Name	Stopwatch
Input	SW Command
Output	Display Command
Process Description	- Stopwatch Time은 기본적으로 흐르고 있지 않다. - SW Command가 Stopwatch을 Display하라고 하면 화면에 띄우고, Display하지 말라고 하는 경우 Display하지 않는다. - SW Command가 시간 흐름 기능으로 입력되면, Stopwatch 시간이 흐른다. - SW Command가 시간 멈춤 기능으로 입력되면, Stopwatch 시간을 멈춘다. - SW Command가 랩타임 기록 기능으로 입력 되면, Display에 그 순간의 Stopwatch Time을 기록한다. - SW Command가 Stopwatch 시간 초기화로 입력되면 Stopwatch 시간을 초기화 한다.

4.2.3.2.6 Process 3.5

Reference No.	3.5
Name	Light On
Input	Light On Command
Output	Display Command
Process Description	- Light On Command가 입력되면, Display의 글씨를 노란색으로 2초 동안 바꿔준다.

4.2.3.2.7 Process 4.1

Reference No.	4.1
Name	Buzzer Cotroller
Input	Buzzer Time, Alarm Buzzer Time, Buzzer Off Command
Output	Buzzer Command
Process Description	- Buzzer State로 지속적으로 Buzzer의 상태를 Input Interface에게 알려준다. - Buzzer Time에서 받은 시간과 Alarm Buzzer Time이 일치하는 순간부터 5초 동안 Buzzer를 울리게 명령한다. - Buzzer가 울리는 동안에 Buzzer Off Command가 입력되는 경우, 즉시 Buzzer를 울리지 않는다.

4.2.3.2.8 Process 4.2

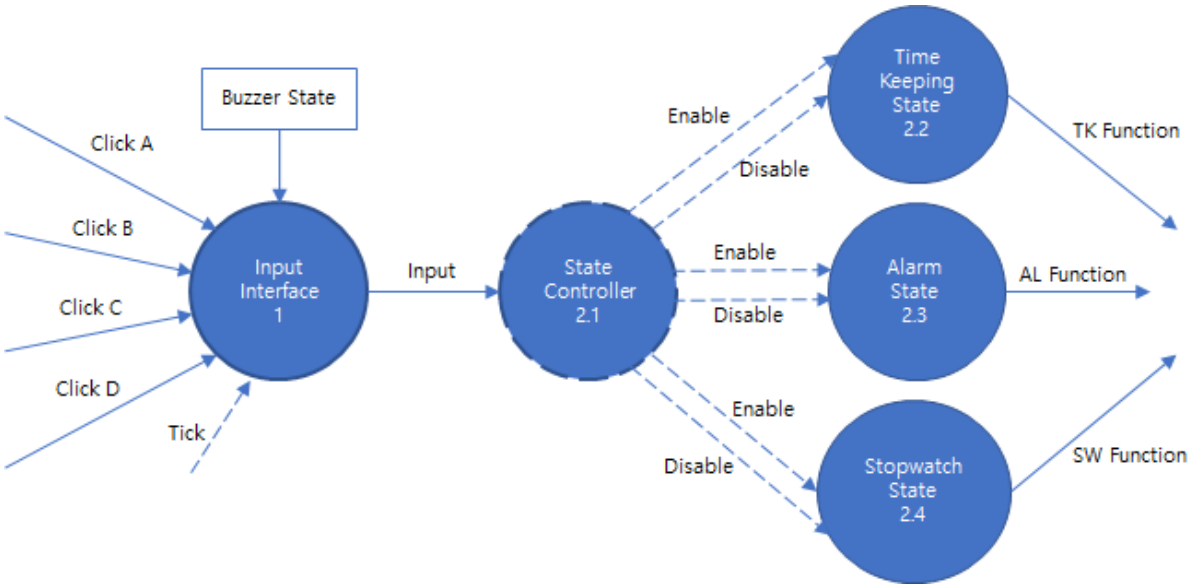
Reference No.	4.2
Name	Display Controller
Input	TK Display, AL Display, SW Display
Output	Display Command
Process Description	- 각 기능들의 요청에 따라 Display에 정보를 보내준다.

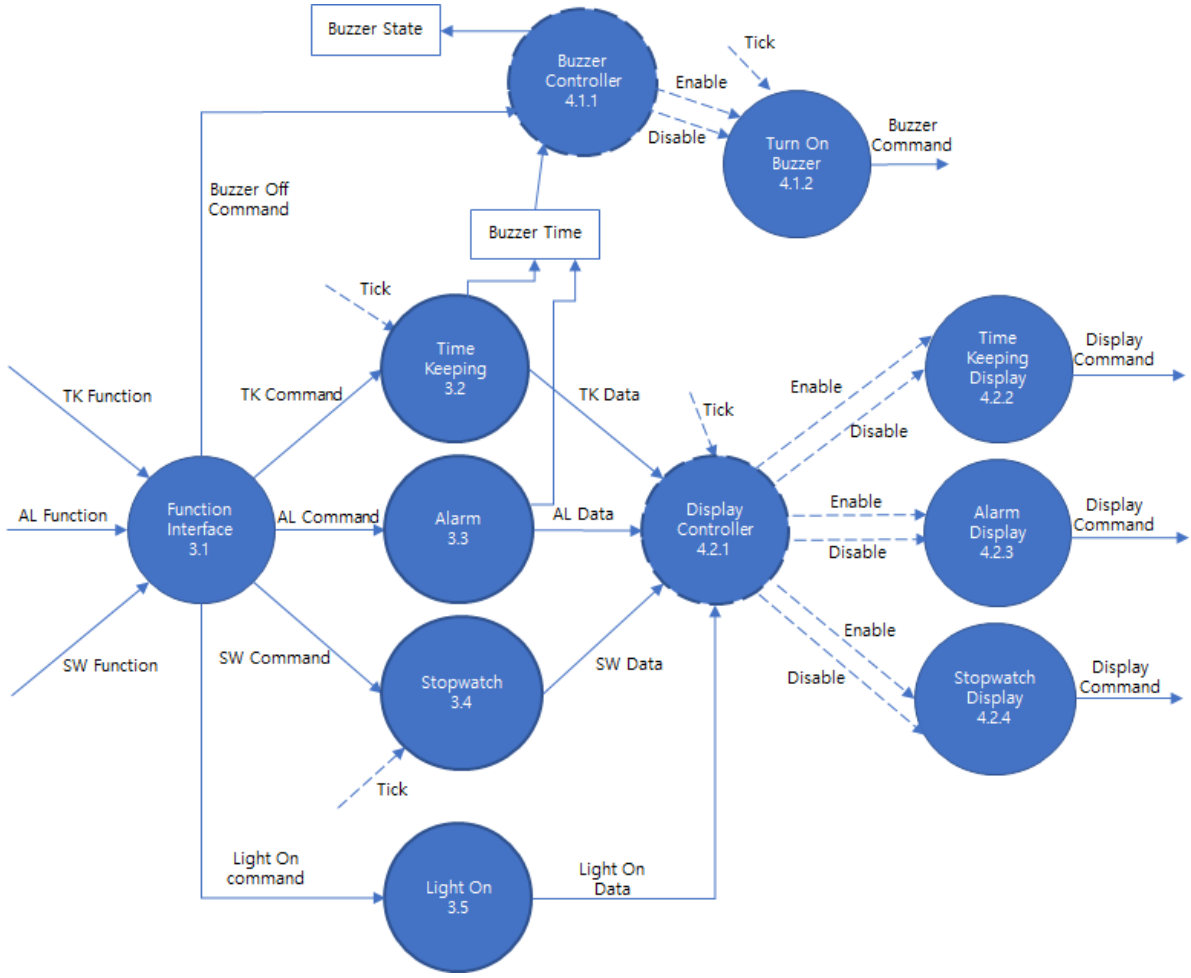
4.2.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
TK Command	TimeKeeping 에서 어떤 명령이 수행되어야 하는지 알려주는 데이터.	Method
AL Command	Alarm 에서 어떤 명령이 수행되어야 하는지 알려주는 데이터.	Method
SW Command	Stopwatch 에서 어떤 명령이 수행되어야 하는지 알려주는 데이터.	Method
Light On Command	야간모드를 하는지 알려주는 데이터	Boolean
TK Display	Display에서 표현되어야 할 TimeKeeping의 데이터	Method
AL Display	Display에서 표현되어야 할 Alarm의 데이터	Method
SW Display	Display에서 표현되어야 할 Stopwatch의 데이터	Method
Buzzer Time	Buzzer에게 현재 시간을 알려주는 데이터	Int
Alarm Buzzer Time	Buzzer에게 알람 시간을 알려주는 데이터	Int

4.2.4 DFD Level 3

4.2.4.1 DFD





4.2.4.2 Process Specification

4.2.4.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	State Controller
Input	Input
Output	TimeKeeping State Enable/Disable, Alarm State Enable/Disable, Stopwatch State Enable/Disable
Process Description	- 현재 모드를 알고 있다. - 현재 모드를 변경할 수 있다. - 현재 모드로 선택된 State로 입력된 Input을 전달한다.

4.2.4.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	TimeKeeping State
Input	Enable/Disable
Output	TimeKeeping Function
Process Description	- TimeKeeping 상태에서 Input으로 Click A가 들어오는 경우 시간 설정 모드로 Display를 바꿀 것을 명령한다. 시간 설정 모드에서 Click A가 들어오면 Display를 TimeKeeping 상태로 다시 되돌리게 명령한다. - Input으로 Click A가 들어오는 경우 시간 설정 모드로 들어간다. 시간 설정 모드에서 Click A가 들어오면 시간 설정 모드에서 Click A가 들어오면 TimeKeeping 모드로 다시 되돌리게 한다. - 시간 설정 모드에서 Input으로 Click C가 들어오는 경우 초, 시간, 분, 연, 월, 일(요일), 초 순서로 수정할 구간을 선택할 수 있다. 어떤 구간이 선택되었는지에 대한 정보를 전달한다. - Input으로 Click B가 들어오면 선택된 시간 수정 구간의 값을 1씩 증가하게 한다. - Input으로 Click D가 들어오면 Display에 Light On 기능을 수행하라고 출력한다. - Input으로 Buzzer Off 가 들어오면, Buzzer Off 명령만을 전달한다.

4.2.4.2.3 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Alarm State
Input	Enable/Disable
Output	Alarm Function
Process Description	- Alarm 상태에서 Input으로 Click A가 들어오는 경우 알람 시간 설정 모드로 Display를 바꿀 것을 명령하고 알람 시간 설정 모드로 들어간다. 알람 시간 설정 모드에서 Click A가 들어오면 Display를 Alarm으로 바꿀 것을 명령하고 Alarm 상태로 모드를 바꾼다. - 알람 시간 설정 모드에서 Input으로 Click C가 들어오는 경우 시간, 분, 시간 순서로 수정할 구간을 선택할 수 있다. - Input으로 Click B가 들어오면 선택된 시간 수정 구간의 값을 1씩 증가하게 한다. - Input으로 Click D가 들어오면 Display에 Light On 기능을 수행하라고 출력한다. - Input으로 Buzzer Off 가 들어오면, Buzzer Off 명령만을 전달한다.

4.2.4.2.4 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Stopwatch State
Input	Enable/Disable
Output	Stopwatch Function
Process Description	- Stopwatch Time은 기본적으로 흐르고 있지 않다고 알고 있다. - Click B가 입력되었을 때, Stopwatch Time이 흐르고 있지 않는 경우에는 Stopwatch Time을 흐르게 하고 Stopwatch Time이 흐르고 있는 경우에는 시간을 멈추게 한다. - Click A가 입력되었을 때, Stopwatch Time이 흐르고 있지 않는 경우에는 누른 순간의 시간(랩 타임)을 Display에 보여주게 하고, Stopwatch Time이 흐르고 있지 않은 경우에는 Stopwatch Time을 초기화 한다. - Input으로 Click D가 들어오면 Display에 Light On 기능을 수행하라고 출력한다. - Input으로 Buzzer Off 가 들어오면, Buzzer Off 명령만을 전달한다.

4.2.4.2.5 Process 3.1(Refined)

Reference No.	3.1(Refined)
Name	Function Interface
Input	TK Function, AL Function, SW Function
Output	TK Command, AL Command, SW Command
Process Description	- TK Function이 입력되었을 때 Buzzer Off 혹은 Light On 입력이 아닌 경우, TimeKeeping에게 명령을 출력한다. - AL Function이 입력되었을 때 Buzzer Off 혹은 Light On 입력이 아닌 경우, Alarm에게 명령을 출력한다. - SW Function이 입력되었을 때 Buzzer Off 혹은 Light On 입력이 아닌 경우, Stopwatch에게 명령을 출력한다. - Buzzer Off 입력이 아닐 경우, Light On 입력이면 Light On 으로 명령을 출력한다. - Buzzer Off 입력일 경우 Buzzer Controller에게 명령을 출력한다.

4.2.4.2.6 Process 4.1.1

Reference No.v	4.1.1
Name	Buzzer Cotroller
Input	Buzzer Off Command
Output	-
Process Description	- Buzzer State로 지속적으로 Buzzer의 상태를 Input Interface에게 알려준다. - Buzzer Time에서 받은 시간과 Alarm Buzzer Time이 일치하는 순간부터 5초 동안 Buzzer를 울리게 명령한다. - Buzzer가 울리는 동안에 Buzzer Off Command가 입력되는 경우, 즉시 Buzzer를 울리지 않는다.

4.2.4.2.7 Process 4.1.2

Reference No.	4.1.2
Name	Turn On Buzzer
Input	Enable/Disable
Output	Buzzer Command
Process Description	- Buzzer가 울리도록 한다.

4.2.4.2.8 Process 4.2.1

Reference No.	4.2.1
Name	Display Controller
Input	TK Data, AL Data, SW Data, Light On Data
Output	Enable/Disable
Process Description	- 입력에 따라 Display 상태를 바꿔준다. - Light On 입력이 들어오면 현재 상태에 상관 없이 Display 글씨를 노란색으로 바꿔준다.

4.2.4.2.9 Process 4.2.2

Reference No.	4.2.2
Name	TimeKeeping Display
Input	Enable/Disable
Output	Display Command
Process Description	- TimeKeeping의 정보를 Display 한다.

4.2.4.2.10 Process 4.2.3

Reference No.	4.2.3
Name	Alarm Display
Input	Enable/Disable
Output	Display Command
Process Description	- Alarm의 정보를 Display 한다.

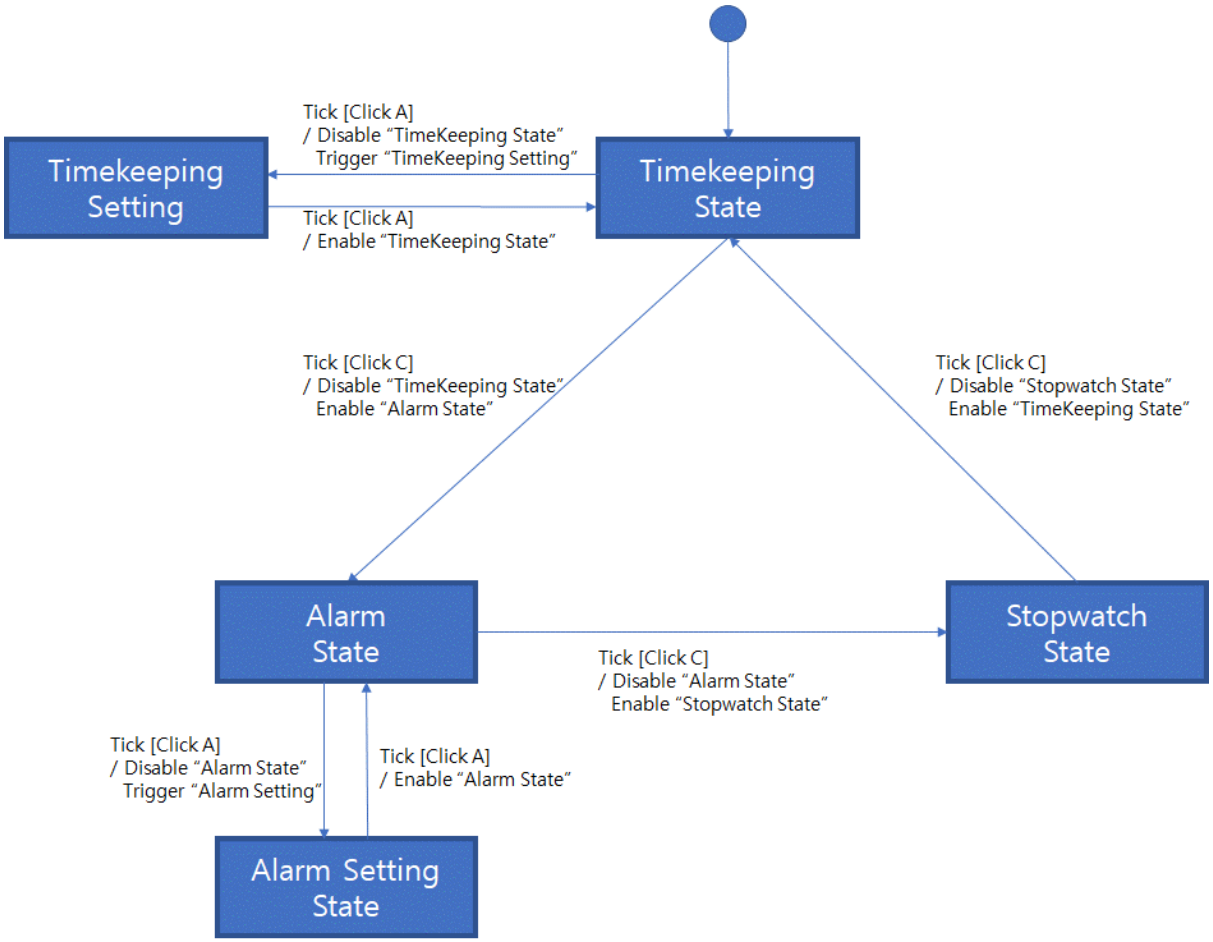
4.2.4.2.11 Process 4.2.4

Reference No.	4.2.4
Name	Stopwatch Display
Input	Enable/Disable
Output	Display Command
Process Description	- Stopwatch의 정보를 Display 한다.

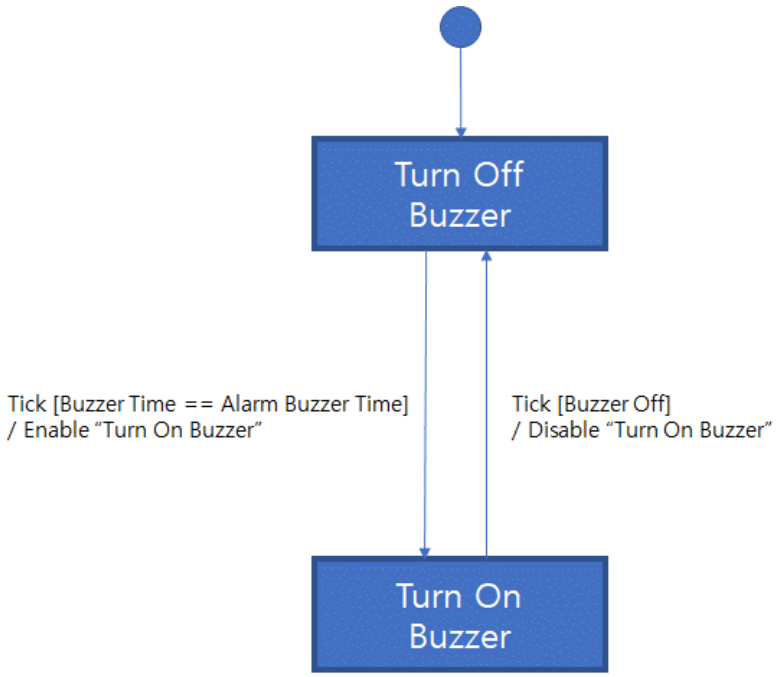
4.2.4.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
TK Function	TimeKeeping에서 수행해야 할 기능	Structure
AL Function	Alarm에서 수행해야 할 기능	Structure
SW Function	Stopwatch에서 수행해야 할 기능	Structure
Buzzer Time	Buzzer Controller가 알아야 할 현재 시간과 알람 시간	Structure

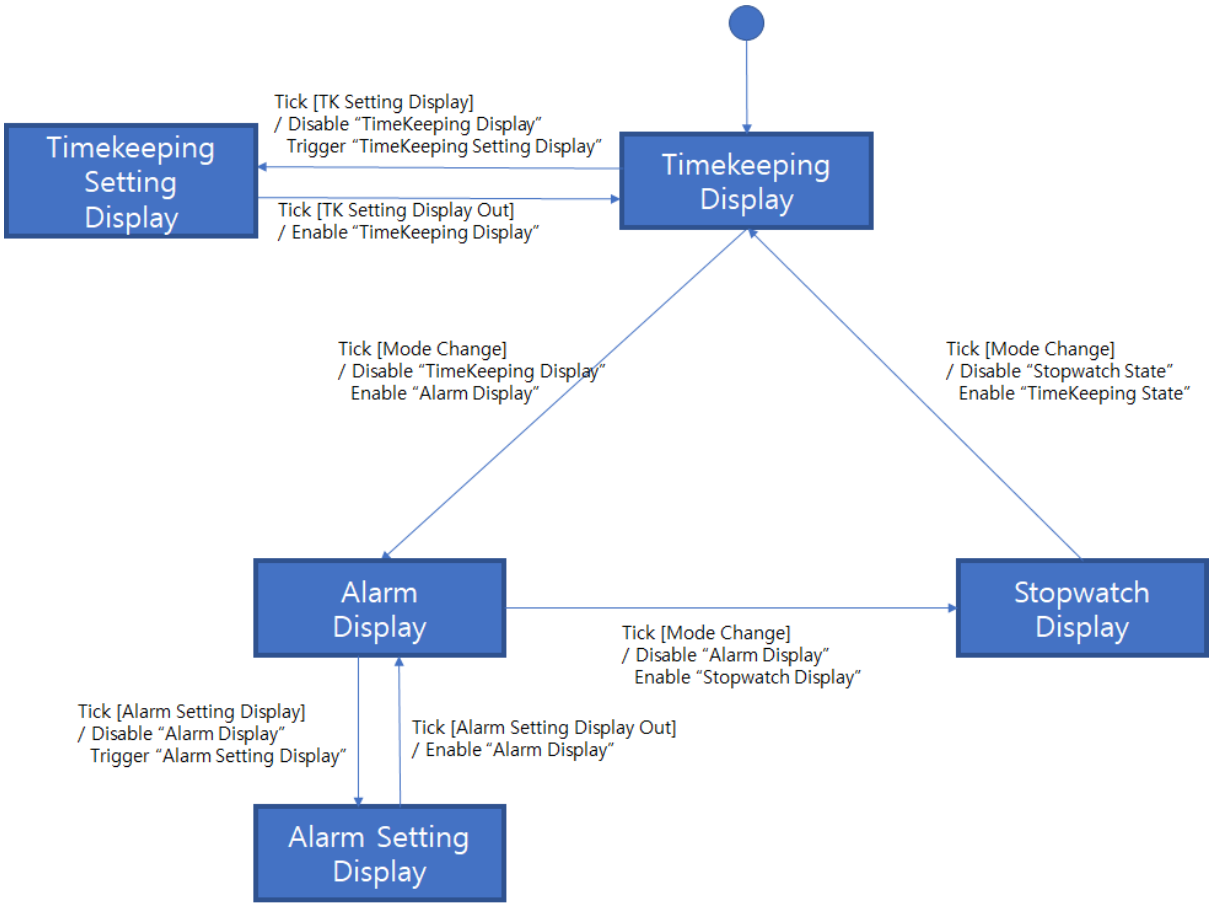
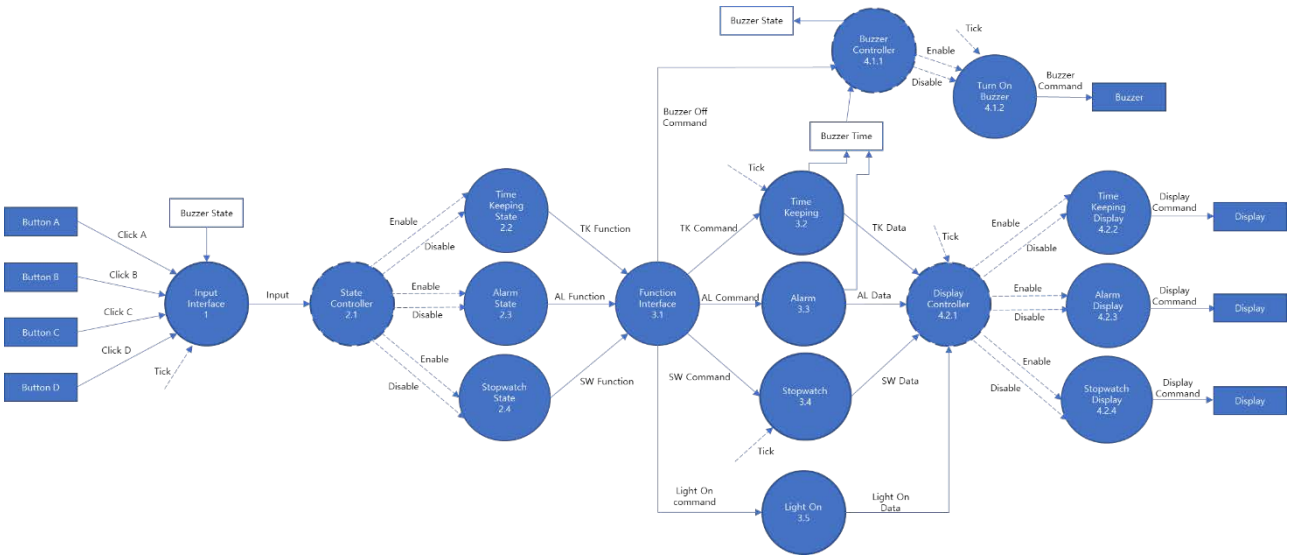
4.2.4.4 State Transition Diagram for Controller 2.1



4.2.4.5 State Transition Diagram for Controller 4.1.1



4.2.4.6 State Transition Diagram for Controller 4.2.1



4.2.5 Overall DFD