Software Requirement Analysis
for DWS System

Project Team
YKK Team

Date
2019-11-18

Team Information
201413146 양영준
201611778 김다혜
201811237 구재원

Table of Contents

1 Introduction 5

1.1 Purpose 5

1.2 Scope 5

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations 5

1.4 Reference 5

1.5 Overview 5

2 Overall Description 5

2.1 Product Perspective 5

2.2 Product functions 6

2.3 User characteristics 6

2.4 Constraints 6

2.5 Assumptions and dependencies 7

3 Structured Analysis 7

3.1 System Context Diagram 7

3.1.1 Basic System Context Diagram 7

3.1.2 Event List 7

3.1.3 The System Context Diagram 8

3.2 Data Flow Diagram 8

3.2.1 DFD level 0 8

3.2.1.1 DFD 8

3.2.1.2 Process Specification 9

3.2.1.2.1 Process 0 9

3.2.1.3 Data Dictionary 9

3.2.2 DFD Level 1 10

3.2.2.1 DFD 10

3.2.2.2 Process Specification 10
3.2.2.2.1 Process 1 10
3.2.2.2.2 Process 2 10
3.2.2.3 Data Dictionary 11
3.2.3 DFD Level 2 11
3.2.3.1 DFD 11
3.2.3.2 Process Specification 12
3.2.3.2.1 Process 2.1 12
3.2.3.2.2 Process 2.2 13
3.2.3.2.3 Process 2.3 13
3.2.3.2.4 Process 2.4 13
3.2.3.2.5 Process 2.5 14
3.2.3.3 Data Dictionary 14
3.2.4 DFD Level 3 15
3.2.4.1 DFD 15
3.2.4.2 Process Specification 17
3.2.4.2.1 Process 2.1 17
3.2.4.2.2 Process 2.2 17
3.2.4.2.3 Process 2.3 17
3.2.4.2.4 Process 2.4 18
3.2.4.2.5 Process 2.5 18
3.2.5 DFD Level 3 19
3.2.5.1 DFD 19
3.2.5.2 Data Dictionary 20
3.2.6 Overall DFD 26
3.3 Structured Design 27

3.3.1 Transform Analysis _____ 27

3.3.2 Structured Charts(Basic) _____ 27

3.3.3 Structured Charts(Advanced) _____ 28

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 2019년 2학기 건국대학교 소프트웨어공학개론 강의의 팀 프로젝트 과제를 설명한다.해당 과제는 Digital Watch System에서 사용할 수 있는 SW를 구현하는 것이다.

1.2 Scope

Digital Watch System 중 SW만을 대상으로 구현하는 것으로 규모를 제한하며 SW와 HW의 연동은 고려하지 않는다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW : Hardware

SW : Software

Alarm :알람 기능

Stop-watch :스탑워치 기능

Backlight :야광 기능

1.4 Reference

DS-2019.DWS.SRS

1.5 Overview

2장 :개발 대상에 대한 설명

3장 :세부 기능 명세

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 SW및 console 화면으로 처리하여 기능의 동작 유무를 확인하도록 한다.시계 HW는 왼쪽에 2개,오른쪽에 2개 총 4개의 버튼과 LCD 화면을 가진 것으로 한다.

2.2 Product functions

2.2.1 Date-Time

화면에 일자와 시간을 표시한다.

오후 시간 표시는 24시로 표현한다.

2.2.2 Stop-watch

시간의 경과를 알려주고,특정 순간의 시간을 알려준다.

1/100초 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.

정해놓은 시간에 소리(beep 음)로 알려준다.

Alarm은 5초간 울린다.

Alarm이 울릴 때 a,b,c,d 중 아무 버튼을 누르면 소리가 꺼진다.

2.3 User characteristics

사용자는 HW (버튼)을 이용해 Digital Watch의 여러 가지 기능(Date-Time, Stop-watch, Backlight, Alarm)을 사용할 수 있다.

2.4 Constraints

날짜의 표기법은 '월-일' 이다.

초기 시간은 2019년 01월 01일 00시 00분 00초이다.

2019-1-1부터 2099년까지 표시가 가능하다.

Alarm을 설정할 때 시,분은 반드시 설정해야 한다.

2.5 Assumptions and dependencies

버튼 입력은 키보드 입력으로 대신한다.

버튼이 여러 개 입력 되었을 때 우선순위는 D>C>B>A 이다.

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

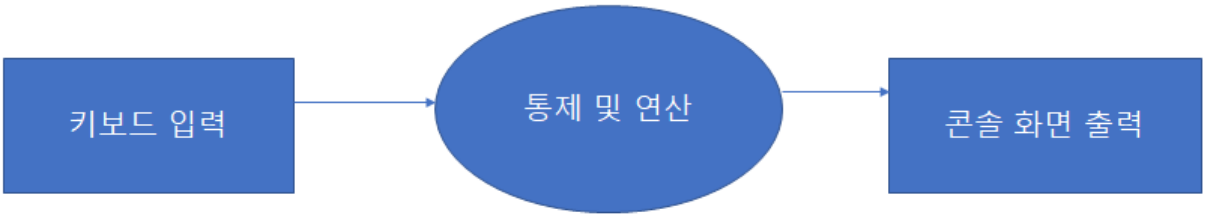
Backlight는 실제 시계의 경우 LED를 켜는 것으로 구현되어야 하지만 출력되는 문자의 색을 바꾸는 것으로 대체한다.

Alarm음은 PC의 beep로 대체한다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

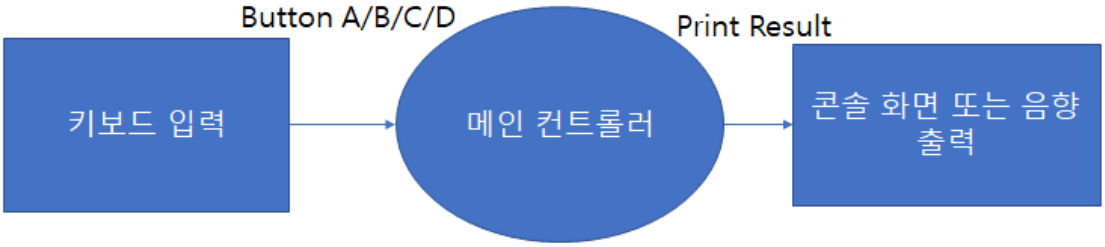
3.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.2 Event List

Input / Output Event	Description
Button A Input	Time Keeping / Alarm
Button B Input	Stop Watch
Button C Input	Back Light
Button D Input	Mode change

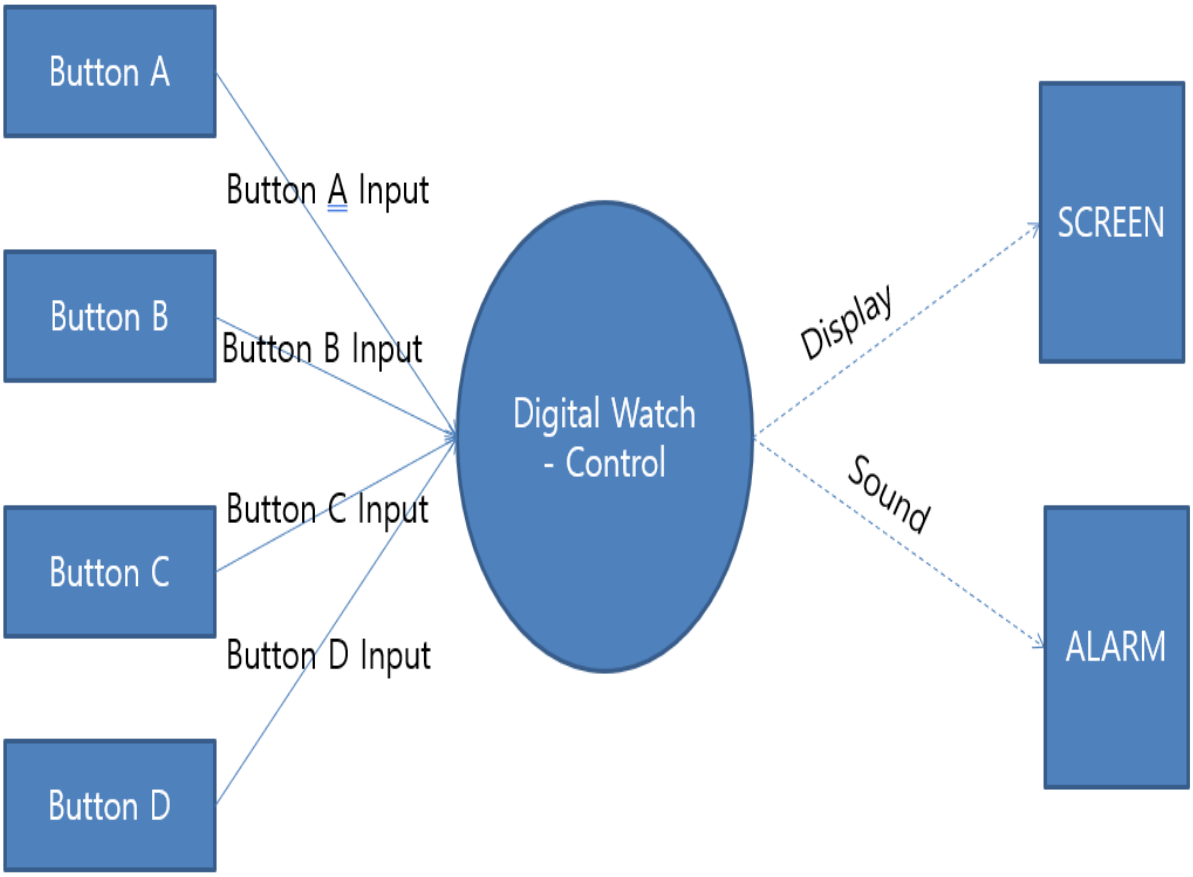
3.1.3 The System Context Diagram



3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 0

3.2.1.1 DFD



3.2.1.2 Process Specification

3.2.1.2.1 Process 0

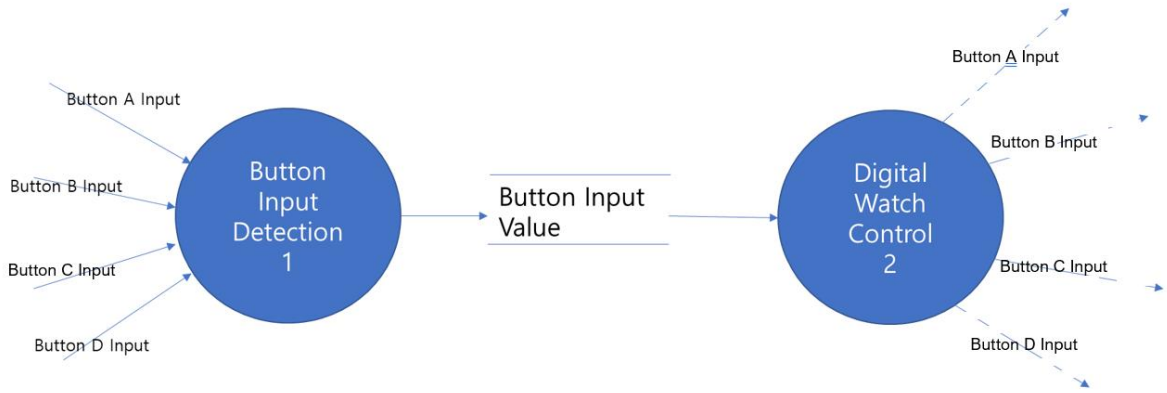
Reference NO.	0
Name	Digital Watch - Control
Input	Button A Input, Button B Input, Button C Input, Button D Input
Output	Enter
Process Description	Button을 입력 받아 각 Button에 맞는 mode에 진입한다.

3.2.1.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Button A Input	Button A를 입력한다.	Boolean
Button B Input	Button B를 입력한다.	Boolean
Button C Input	Button C를 입력한다.	Boolean
Button D Input	Button D를 입력한다.	Boolean
Display	Display를 Screen에 전달한다.	Boolean
Sound	Sound를 Alarm에 전달한다.	On/Off

3.2.2 DFD Level 1

3.2.2.1 DFD



3.2.2.2 Process Specification

3.2.2.2.1 Process 1

Reference NO.	1
Name	Button Input Detection
Input	Button A Input, Button B Input, Button C Input, Button D Input
Output	Button Input Value
Process Description	버튼의 입력들을 감지한다

3.2.2.2.2 Process 2

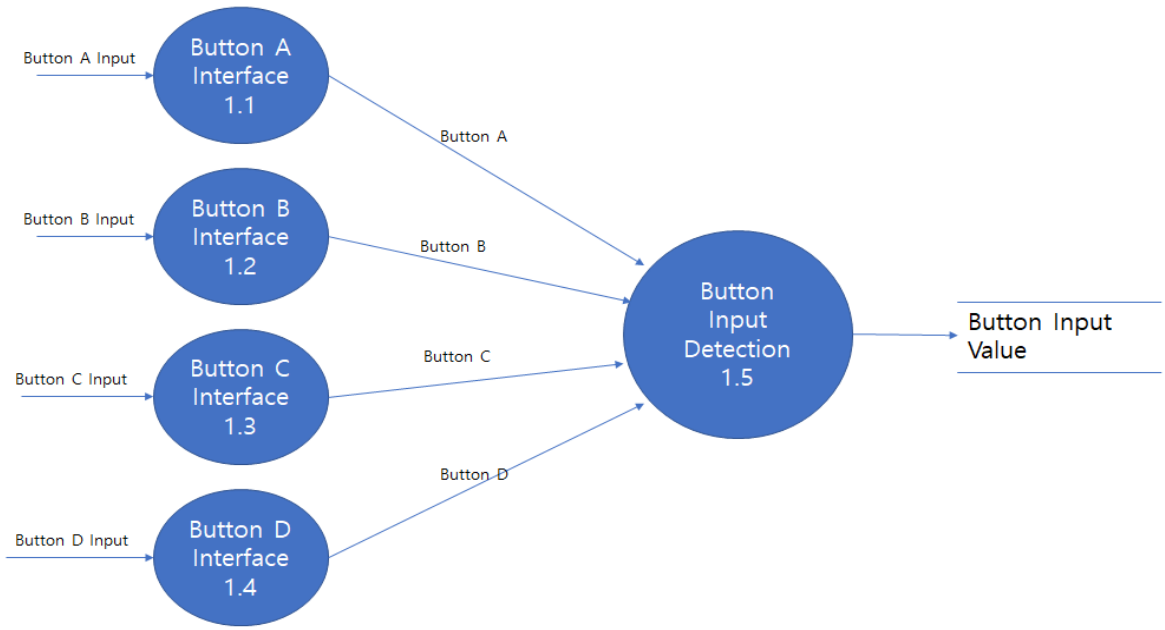
Reference NO.	2
Name	Digital Watch Control
Input	Button Input Value
Output	Enter
Process Description	Button Input Value에 따라 알맞은 mode에 진입한다.

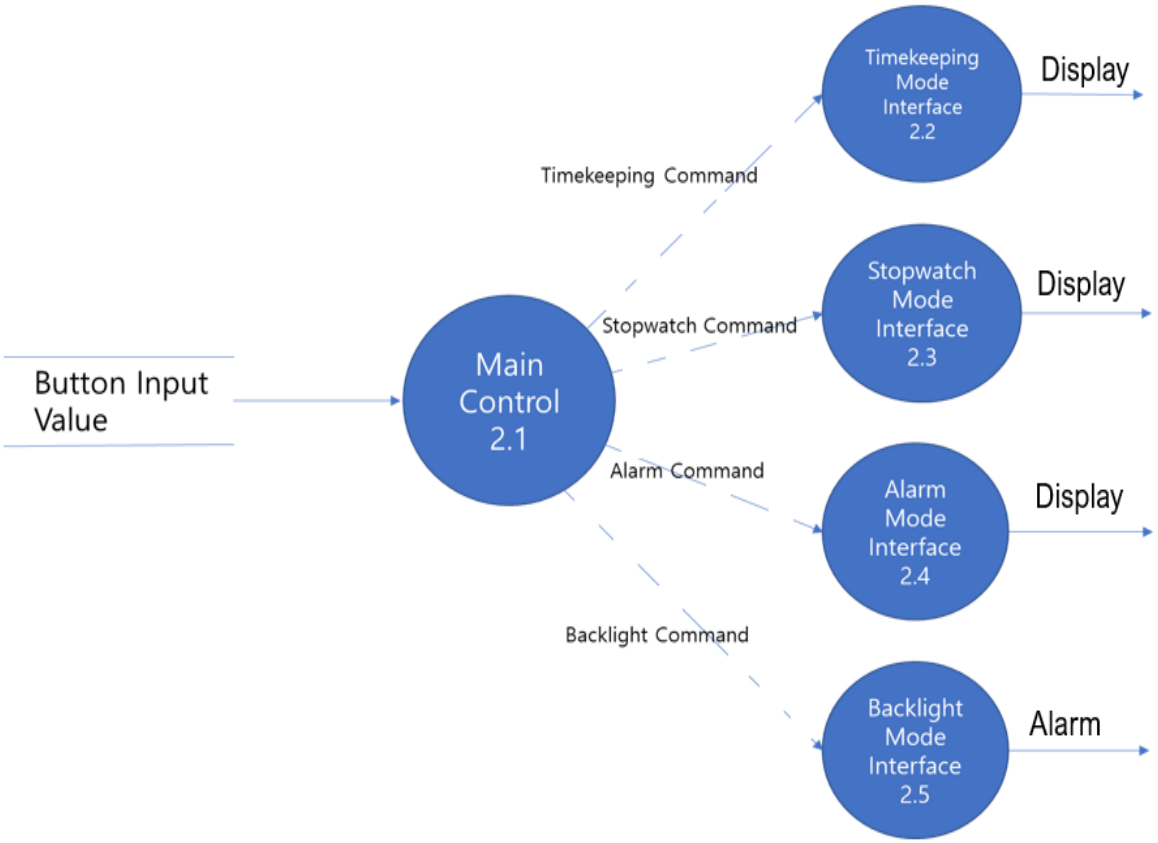
3.2.2.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Button Input Value	입력 받은 버튼 값	char

3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD





3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 2.1

Reference NO.	2.1
Name	Main Control
Input	Button Input Value
Output	Timekeeping Command, Stopwatch Command, Alarm Command, Backlight Command
Process Description	버튼 값을 입력 받아 각 모드에 명령을 내린다

3.2.3.2.2 Process 2.2

Reference NO.	2.2
Name	Timekeeping Mode Interface
Input	Timekeeping Command
Output	Enter
Process Description	버튼 명령을 받아 Timekeeping 모드로 들어간다

3.2.3.2.3 Process 2.3

Reference NO.	2.3
Name	Stopwatch Mode Interface
Input	Stopwatch Command
Output	Enter
Process Description	버튼 명령을 받아 Stopwatch 모드로 들어간다

3.2.3.2.4 Process 2.4

Reference NO.	2.4
Name	Alarm Mode Interface
Input	Alarm Command
Output	Enter
Process Description	버튼 명령을 받아 Alarm 모드로 들어간다

3.2.3.2.5 Process 2.5

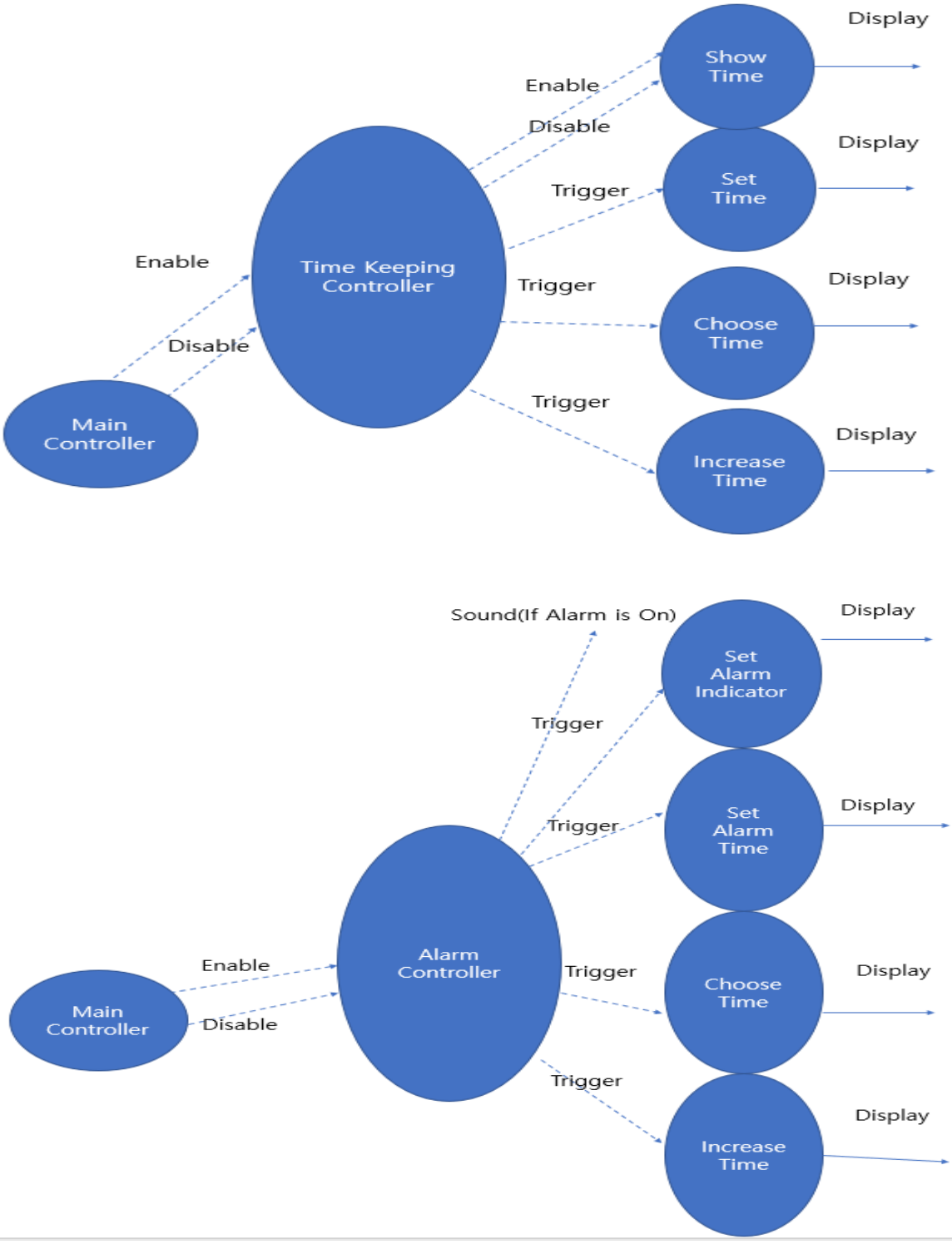
Reference NO.	2.5
Name	Backlight Mode Interface
Input	Backlight Command
Output	Enter
Process Description	버튼 명령을 받아 Backlight 모드로 들어간다

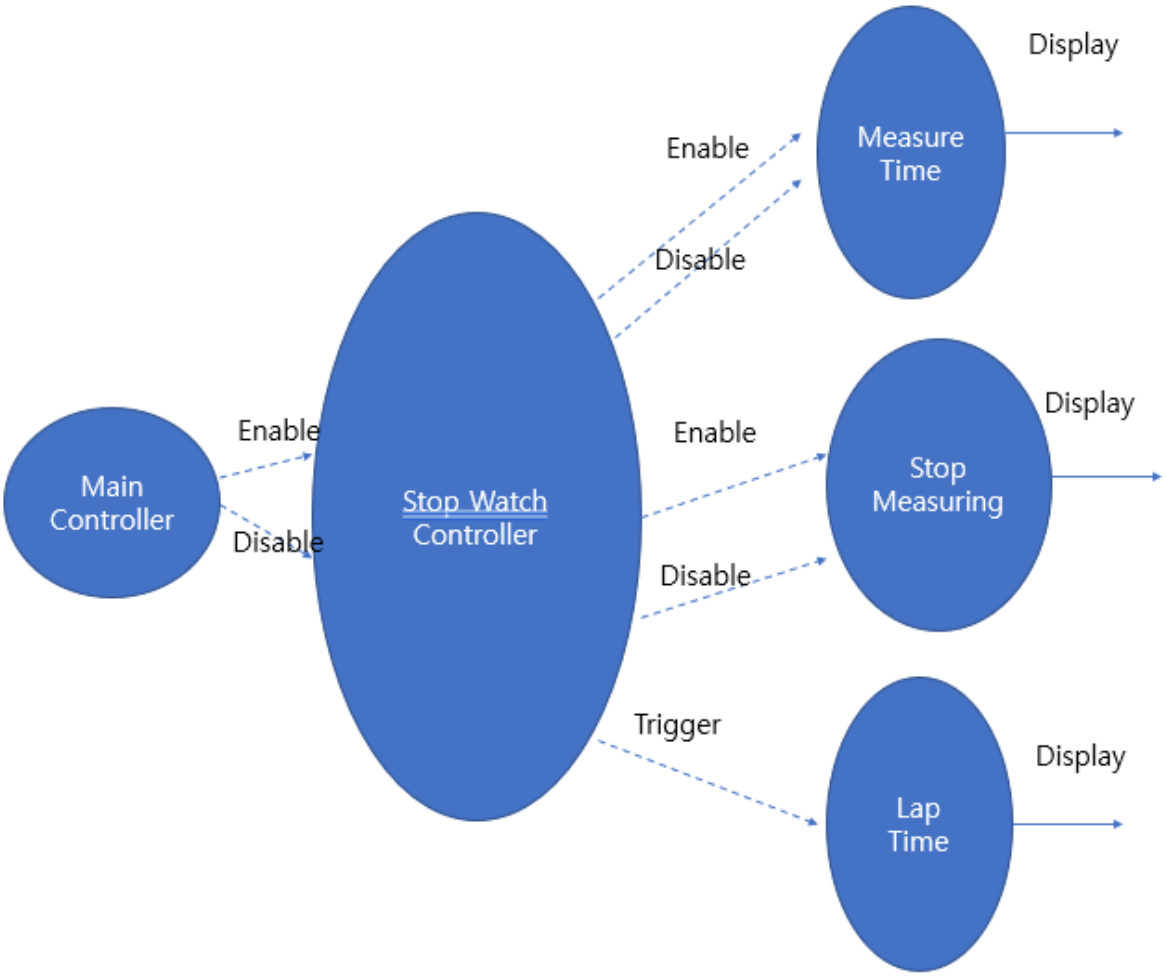
3.2.3.3 Data Dictionary

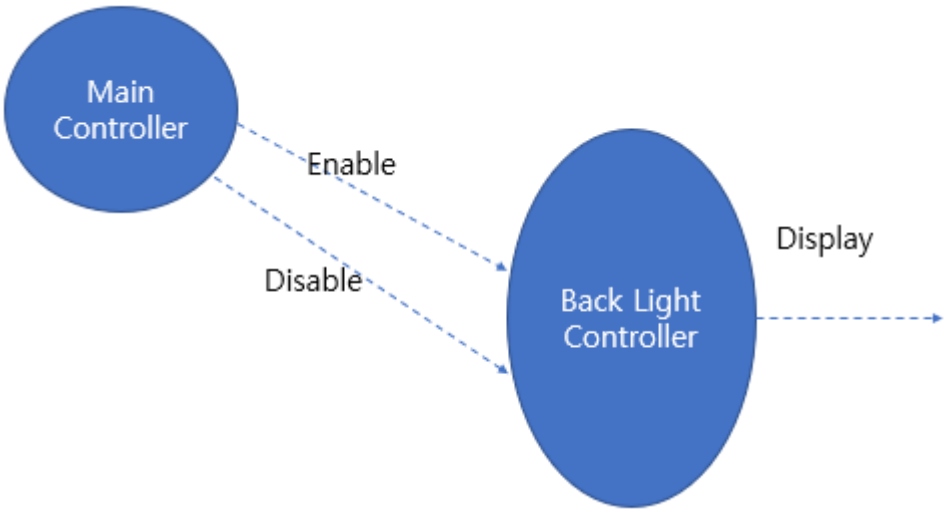
Input / Output Event	Description	Format / Type
Button A	A를 입력 받았는지 확인	True/false
Button B	B를 입력 받았는지 확인	True/false
Button C	C를 입력 받았는지 확인	True/false
Button D	D를 입력 받았는지 확인	True/false
Timekeeping Command	메인 컨트롤로부터 버튼 값을 Timekeeping 모드로 전달한다	Char
Stopwatch Command	메인 컨트롤로부터 버튼 값을 Stopwatch 모드로 전달한다	Char
Alarm Command	메인 컨트롤로부터 버튼 값을 Alarm 모드로 전달한다	Char
Backlight Command	메인 컨트롤로부터 버튼 값을 Backlight 모드로 전달한다	Char

3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD




Main
Controller
Enable
Disable
Stop Watch
Controller
Enable
Disable
Measure
Time
Display
Enable
Disable
Stop
Measuring
Display
Trigger
Lap
Time
Display


Main
Controller
Enable
Disable
Back Light
Controller
Display

3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1.
Name	Main Control || Default Mode
Input	Button Input Value (키보드 A, B, C, D || a, b, c, d)
Output	(최종적으로)콘솔 화면 출력 (CUI 인터페이스)
Process Description	키보드 버튼 입력에 따라 담당하는 함수를 호출한다. 그리고 최종적으로 결과를 콘솔화면에 출력한다. 또한 DFD에서 각 모드의 "기본 상태"들을 대표한다.

3.2.4.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2.
Name	Time Keeping Mode
Input	Time keeping Default Mode에서 버튼 A또는 a가 입력되었을 경우
Output	사용자가 변경하고자 하는 시간
Process Description	위 입력으로 "시간 설정 " state로 진입하면, 버튼 B랑 버튼C를 사용할 수 있다. C의 경우 "설정 대상 선택", B의 경우 "설정 대상 증감"이다.

3.2.4.2.3 Process 2.3

Reference No.	2.3.
Name	Stop Watch Mode
Input	Stop Watch Default Mode에서 키보드 버튼 B또는 b가 입력된 경우
Output	사용자가 측정하고자 하는 시간
Process Description	기본 상태에서 이 상태로 진입하면 A랑 B를 사용할 수 있다. 전자는 랩타임 측정과 스톱워치 초기화, 후자는 스톱워치 시작과 멈춤을 담당한다.

3.2.4.2.4 Process 2.4

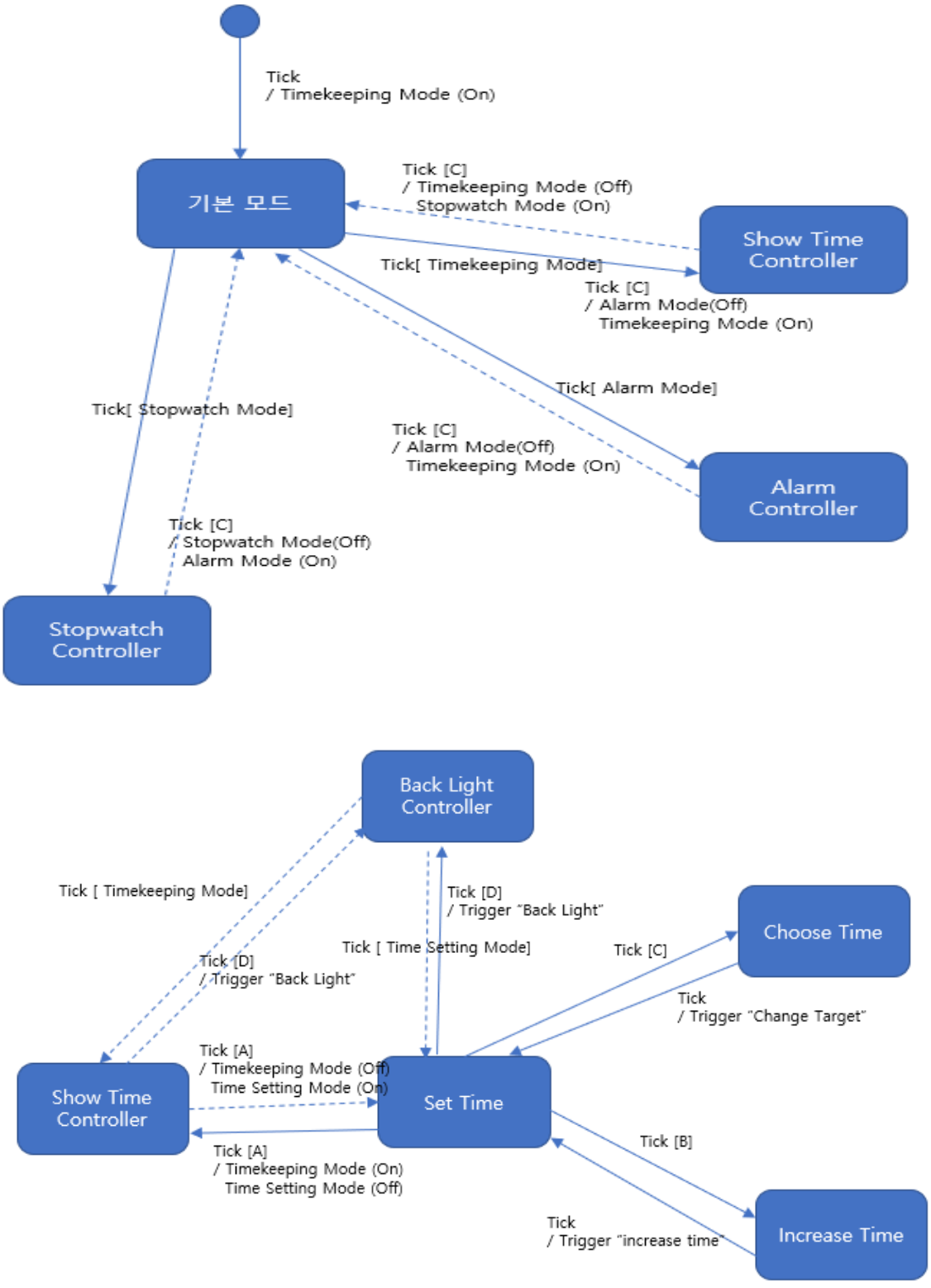
Reference No.	2.4.
Name	Alarm Mode
Input	Alarm Default Mode에서 키보드 버튼A또는 a가 입력된 경우
Output	설정된 알람 시간
Process Description	위 입력으로 이 상태에 진입하면 버튼 B와 C를 사용할 수 있다. 전자는 알람 울림 설정과 설정 대상 증감을, 후자는 설정 대상 선택을 담당한다.

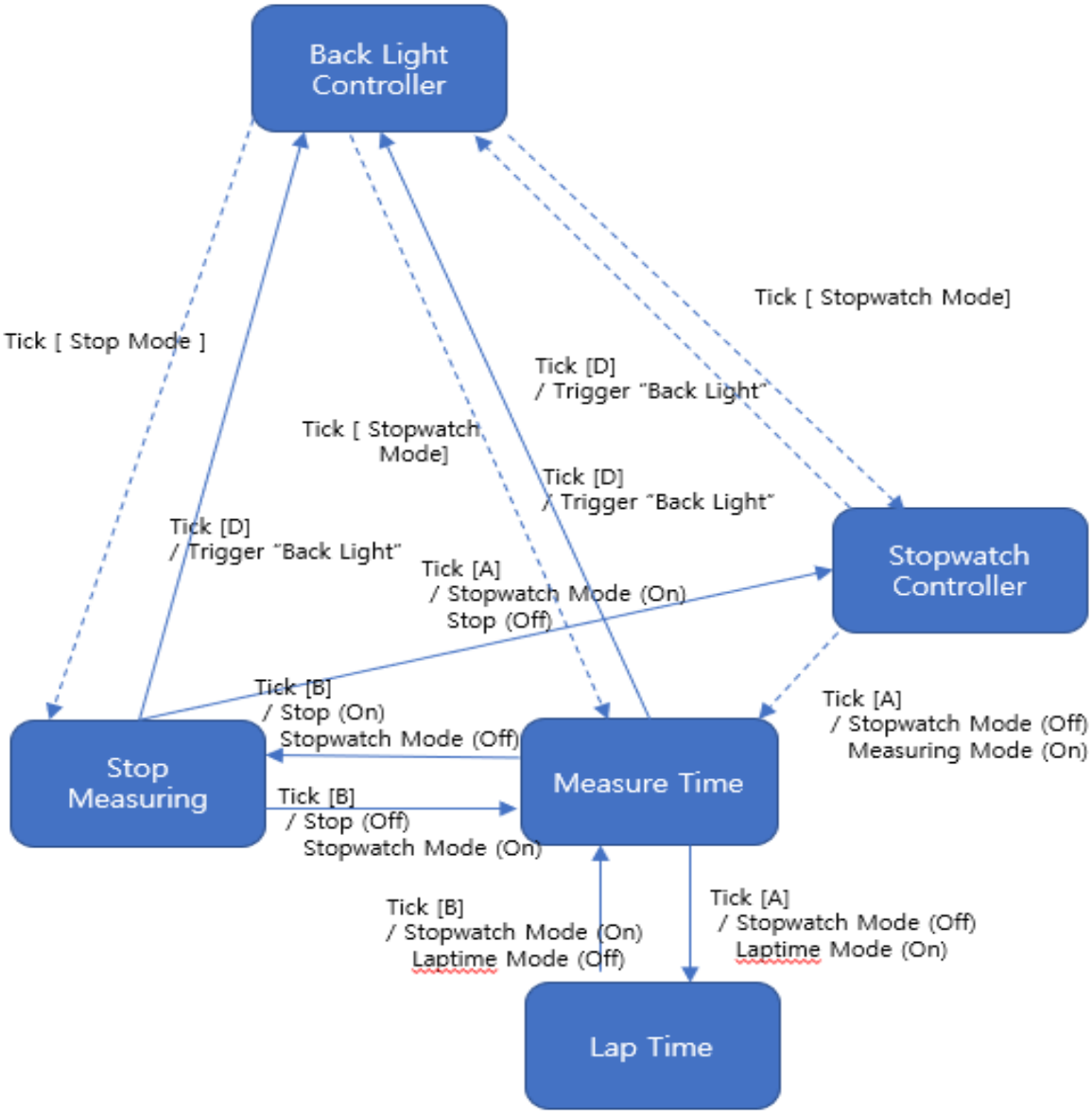
3.2.4.2.5 Process 2.5

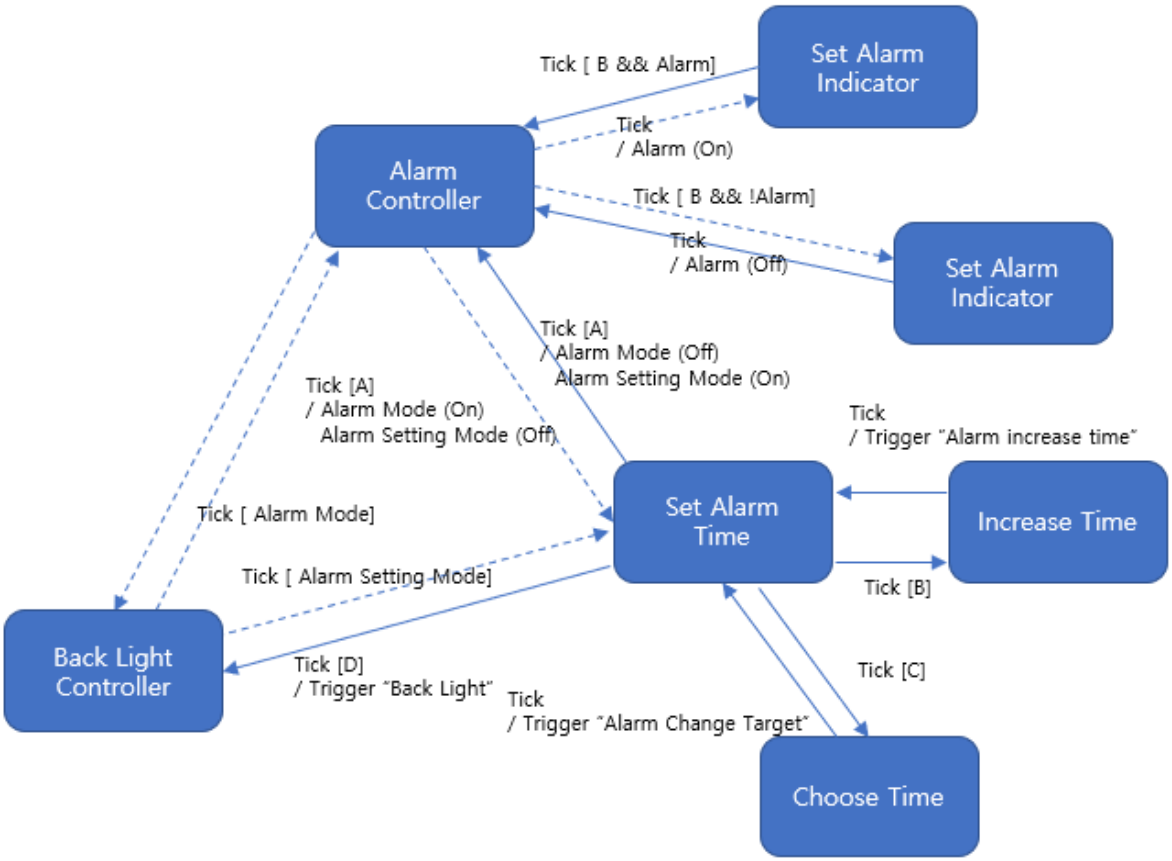
Reference No.	2.5.
Name	Back Light Mode
Input	(어느 모드에서 든지)키보드 버튼 D또는 d가 입력되었을 경우
Output	글자 색 변경 (Global Variable 상태 변경)
Process Description	어떤 모드이던 간에 D또는 d를 누르면, 이 상태에 진입한다. 전역변수인 글자 색상을 변경한다.

3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 DFD




Back Light Controller
Tick [Stop Mode]
Tick [Stopwatch Mode]
Tick [D]
/ Trigger "Back Light"
Tick [Stopwatch Mode]
Tick [D]
/ Trigger "Back Light"
Tick [D]
/ Trigger "Back Light"
Stopwatch Controller
Tick [A]
/ Stopwatch Mode (On)
Stop (Off)
Tick [B]
/ Stop (On)
Stopwatch Mode (Off)
Tick [A]
/ Stopwatch Mode (Off)
Measuring Mode (On)
Stop Measuring
Measure Time
Tick [B]
/ Stop (Off)
Stopwatch Mode (On)
Tick [B]
/ Stopwatch Mode (On)
Laptime Mode (Off)
Tick [A]
/ Stopwatch Mode (Off)
Laptime Mode (On)
Lap Time



3.2.5.2 Data Dictionary

매크로 상수

Input/output event	Description	Format/Type
ON	켜졌다는 의미를 1로 표현	정수 상수 1
OFF	꺼졌다는 의미를 0으로 표현	정수 상수 0
ELSE_OR_ERROR	모드 체인지에서 예외가 발생한 경우	정수 상수 0
MODE_TK	다음 모드 체인지가 timeKeeping인 경우	정수 상수 1
MODE_AL	다음 모드 체인지가 alarm인 경우	정수 상수 2
MODE_ST	다음 모드 체인지가 stopWatch인 경우	정수 상수 3
CHOICE_SEC	IncreaseTime의 인자로 second인 경우	정수 상수 0

매크로 상수

Input/output event	Description	Format/Type
CHOICE_HOUR	IncreaseTime의 인자로 hour인 경우	정수 상수 1
CHOICE_MIN	IncreaseTime의 인자로 minute 인 경우	정수 상수 2
CHOICE_YEAR	IncreaseTime의 인자로 year인 경우	정수 상수 3
CHOICE_DAY	IncreaseTime의 인자로 day인 경우	정수 상수 5
CHOICE_MON	IncreaseTime의 인자로 month 인 경우	정수 상수 4
_C	음계에서 '도 ' 를 의미	실수 상수
_D	음계에서 '레 ' 를 의미	실수 상수

매크로 상수

Input/output event	Description	Format/Type
_E	음계에서 '미 ' 를 의미	실수 상수
_F	음계에서 '파 ' 를 의미	실수 상수
_G	음계에서 '솔 ' 를 의미	실수 상수
_A	음계에서 '라 ' 를 의미	실수 상수
_B	음계에서 '시 ' 를 의미	실수 상수
SLEEP_TWO_SEC	Sleep()의 인자로, 대략 2초를 의미	정수 상수 12

Time Keeping/ 전역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
year	기본 시간에서 '년 ' 의미	전역 int
month	기본 시간에서 '월 ' 의미	전역 int
day	기본 시간에서 '일 ' 의미	전역 int
hour	기본 시간에서 '시 ' 의미	전역 int
min	기본 시간에서 '분 ' 의미	전역 int
sec	기본 시간에서 '초 ' 의미	전역 int
isTimeKeep	시간 설정 시 0이면 변경 못하게 하고 1이면 변경하게 하는 플래그	전역 int

Time Keeping/ 전역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
ms	밀리세컨드를 의미	전역 int
DayOfWeek	요일을 의미하는 문자 배열	전역 char[]
al_hour	Alarm에서 설정한 알람 시간	extern 전역 변수
al_min	Alarm에서 설정한 알람 분	extern 전역 변수
alarm_indicator	Alarm에서 설정한 indicator 플래그	extern 전역 변수

Time Keeping/지역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
button	받는 버튼을 저장하는 변수	char
isLightOn	backLight가 켜져있는지 나타내는 플래그	Int
sleepCount	backLight가 켜지는 시간을 계산하기 위한 변수	int
choice	매크로 상수에서 선언한 CHOICE_XX를 저장하는 변수	Int
blink	깜빡임 표현	int
totalDay	2019.1.1을 기준으로 요일 계산	int
k	totalDay를 계산하기 위한 임시 변수	int

Alarm/전역변수

Input/output event	Description	Format/Type
al_hour	설정한 알람 시간	전역 변수 int
al_min	설정한 알람 분	전역 변수 int
alarm_indicator	설정한 indicator 플래그	전역 변수 int
ms	timeKeeping에서 설정한 밀리세컨드 전역변수	extern 전역 변수
isTimeKeep	timeKeeping에서 설정한 플래그 전역변수	extern 전역 변수
hour	timeKeeping에서 설정한 시간 전역변수	extern 전역 변수
min	timeKeeping에서 설정한 분 전역변수	extern 전역 변수

Alarm/지역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
button	받는 버튼을 저장하는 변수	char
isLightOn	backLight가 켜져있는지 나타내는 플래그	Int
sleepCount	backLight가 켜지는 시간을 계산하기 위한 변수	int
choice	매크로 상수에서 선언한 CHOICE_XX를 저장하는 변수	Int
blink	깜빡임 표현	int

stopwatch/전역변수

Input/output event	Description	Format/Type
al_hour	Alarm에서 설정한 알람 시간	extern 전역 변수
al_min	Alarm에서 설정한 알람 분	extern 전역 변수
alarm_indicator	Alarm에서 설정한 indicator 플래그	extern 전역 변수
ms	timeKeeping에서 설정한 밀리세컨드 전역변수	extern 전역 변수
isTimeKeep	timeKeeping에서 설정한 플래그 전역변수	extern 전역 변수
hour	timeKeeping에서 설정한 시간 전역변수	extern 전역 변수
min	timeKeeping에서 설정한 분 전역변수	extern 전역 변수

stopwatch/지역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
start	시작하는 시점	clock_t
end	측정하는 시점	clock_t
isNew	처음 시작하는지 확인하는 플래그	int
isOn	스탑 워치 온 오프 플래그	int
isReset	스탑워치 리셋 온 오프 플래그	int
length	랩타임 배열 사용량	int
laptimes	랩타임 배열. 할당량 50	double[]

stopwatch/지역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
previousTime	이전 시간 기록용 변수	double
button	받는 버튼을 저장하는 변수	char
isLightOn	backLight가 켜져있는지 나타내는 플래그	Int
sleepCount	backLight가 켜지는 시간을 계산하기 위한 변수	int

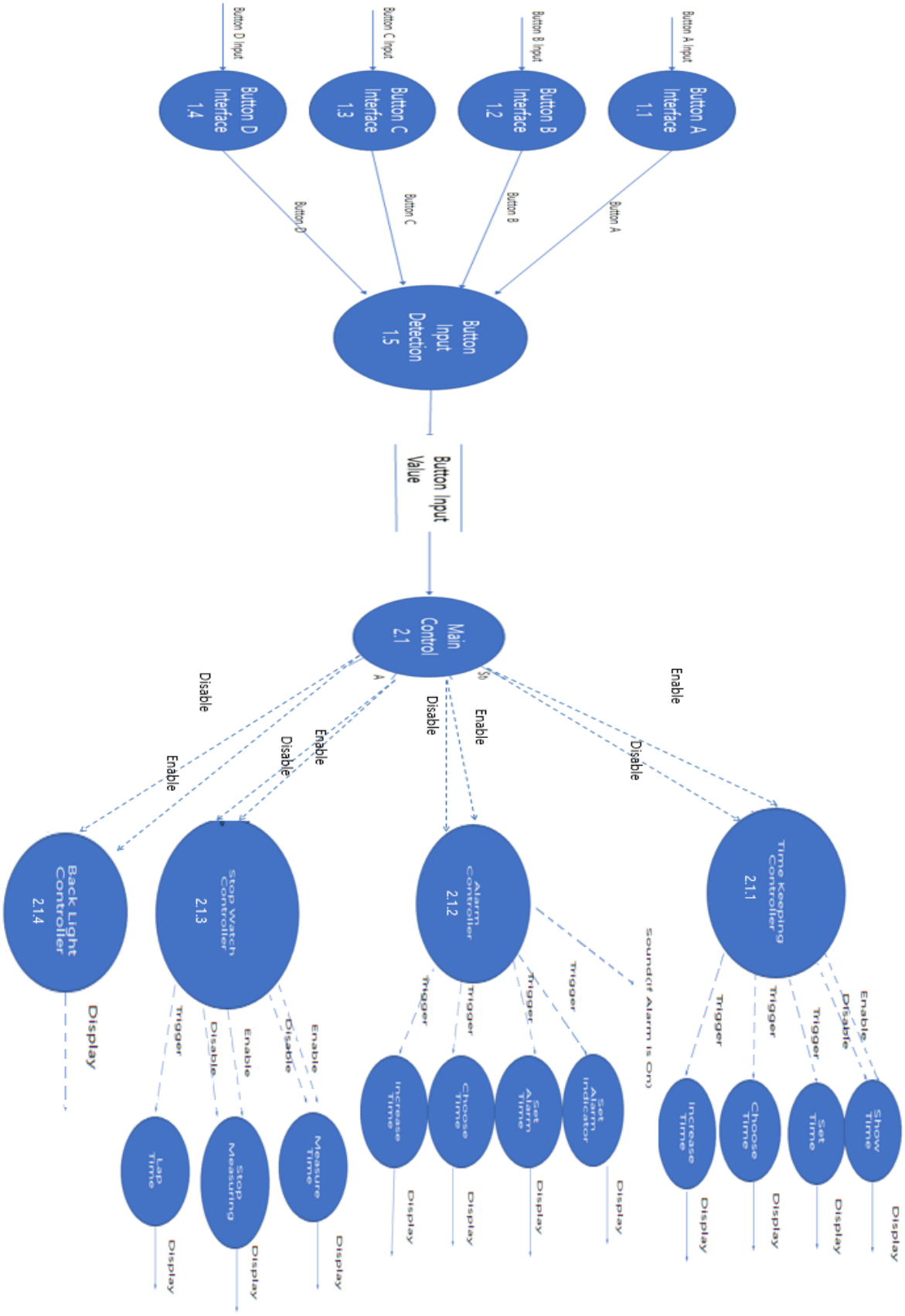
Main/전역 변수

Input/output event	Description	Format/Type
al_hour	Alarm에서 설정한 알람 시간	extern 전역 변수
al_min	Alarm에서 설정한 알람 분	extern 전역 변수
alarm_indicator	Alarm에서 설정한 indicator 플래그	extern 전역 변수
ms	timeKeeping에서 설정한 밀리세컨드 전역변수	extern 전역 변수
isTimeKeep	timeKeeping에서 설정한 플래그 전역변수	extern 전역 변수
hour	timeKeeping에서 설정한 시간 전역변수	extern 전역 변수
min	timeKeeping에서 설정한 분 전역변수	extern 전역 변수

Main/지역 변수

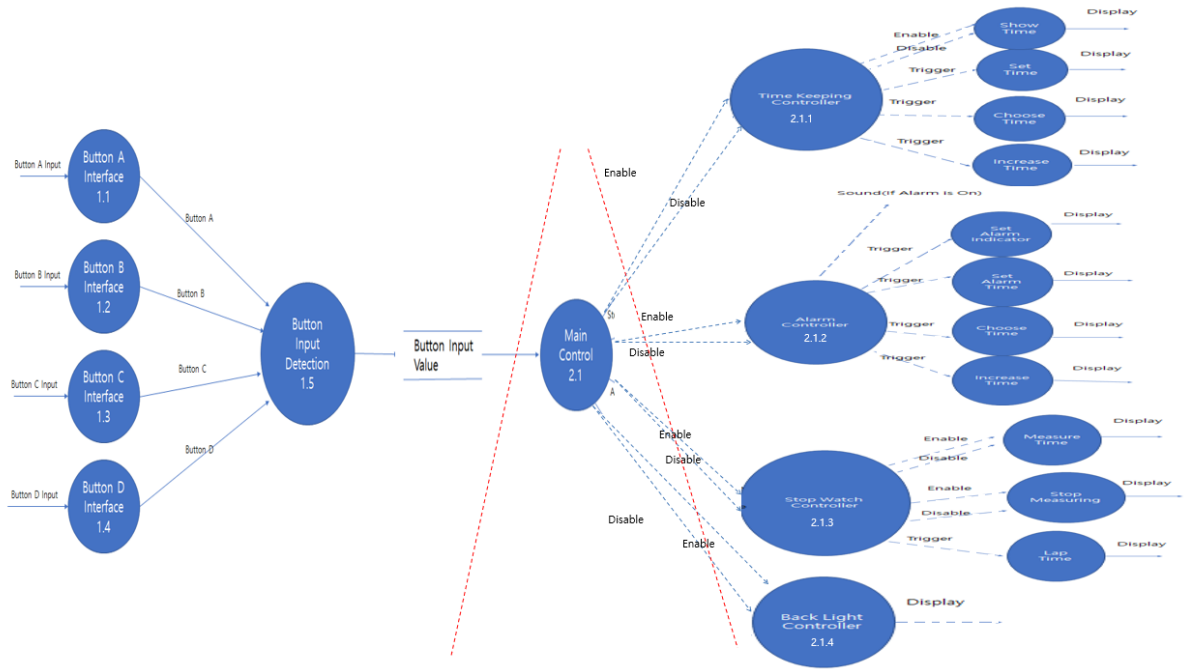
Input/output event	Description	Format/Type
button	받는 버튼을 저장하는 변수	char
isLightOn	backLight가 켜져있는지 나타내는 플래그	Int
sleepCount	backLight가 켜지는 시간을 계산하기 위한 변수	int
retMode	모드 체인지할 때 반환되는 리턴 값을 저장하기 위한 변수	Int

3.2.6 Overall DFD

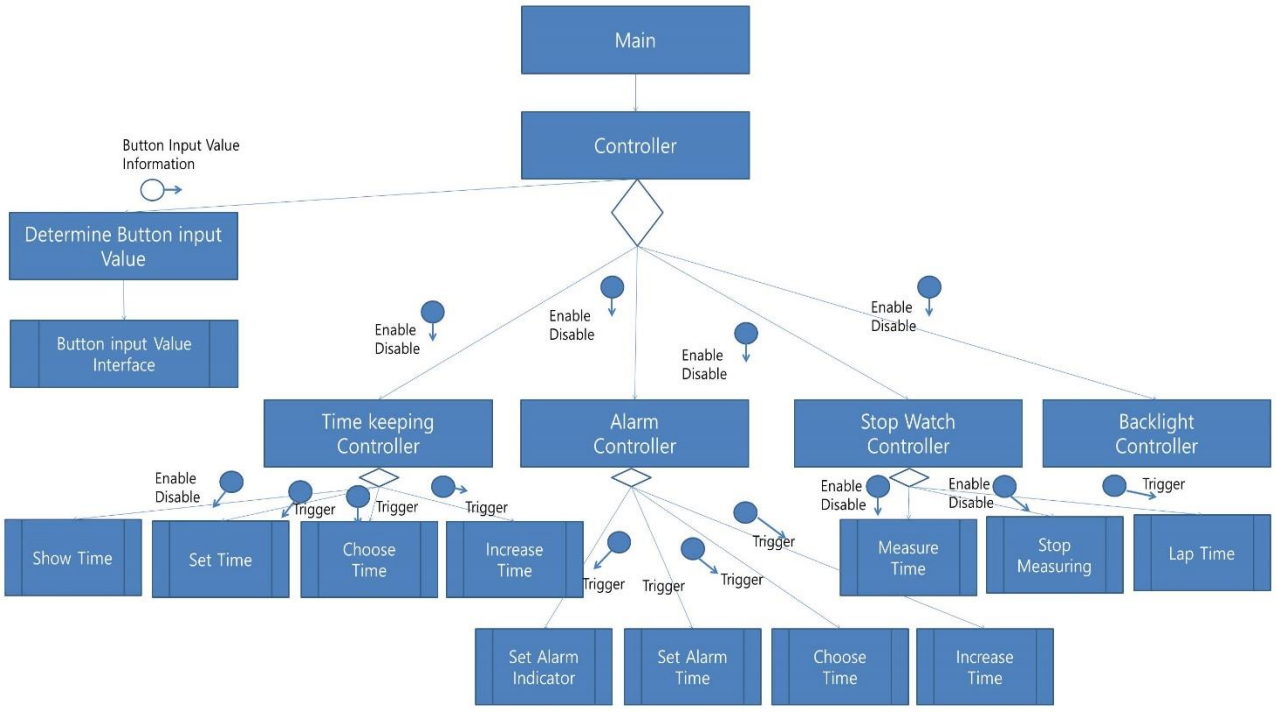
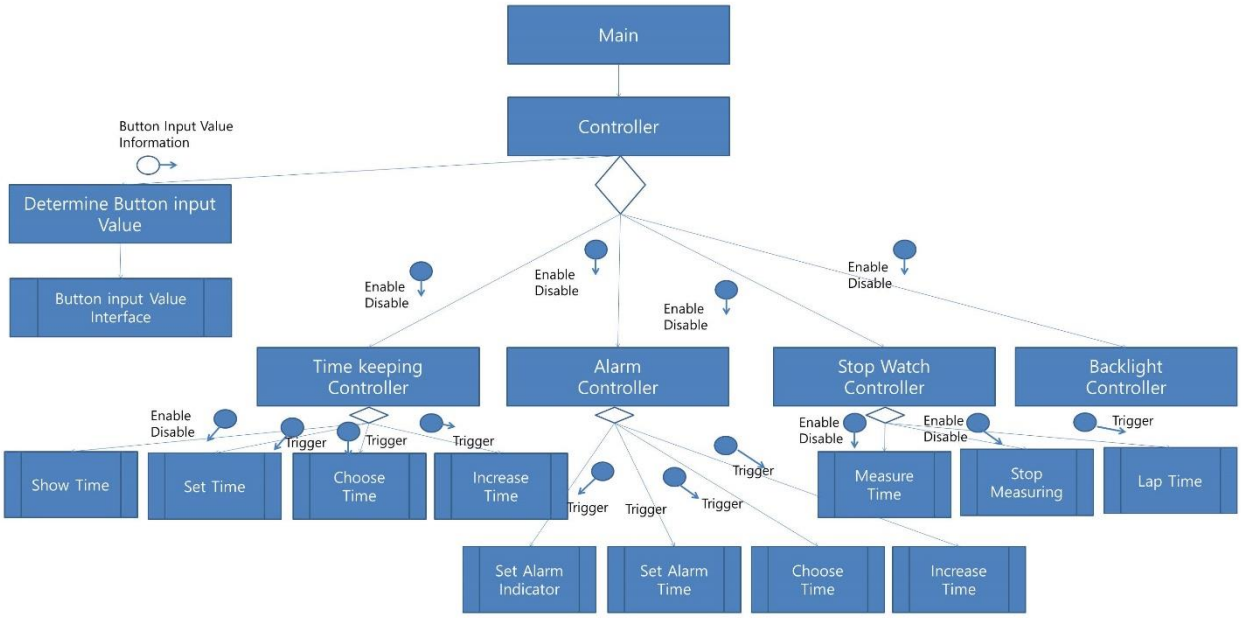


3.3 Structured Design

3.3.1 Transform Analysis



3.3.2 Structured Charts(Basic)



3.3.3 Structured Charts(Advanced)