

# Software Requirement Analysis for Electronic Door Lock System

Project Team

**#3 : 5bps Team**

Date

**2013-10-03**

---

## Team Information

Byoungwoo Song sbw228@gmail.com 201011338

Daham Eun kumerlin@konkuk.ac.kr 201013388

Hosung Chang changhosung@gmail.com 200611515

Tae Hyun Kim xlll@naver.com 201211341

## Table of Contents

- 1 Introduction
  - 1.1 Purpose
  - 1.2 Scope
  - 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations
  - 1.4 Reference
  - 1.5 Overview
- 2 Overall Description
  - 2.1 Product Perspective
  - 2.2 Product functions
  - 2.3 User characteristics
  - 2.4 Constraints
  - 2.5 Assumptions and dependencies
- 3 Structured Analysis
  - 3.1 System Context Diagram
    - 3.1.1 Basic System Context Diagram
    - 3.1.2 Event List
    - 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 1
      - 3.2.1.3 Data Dictionary
    - 3.2.2 DFD Level 1
      - 3.2.2.1 DFD
      - 3.2.2.2 Process Specification
        - 3.2.2.2.1 Process 1.1
      - 3.2.2.3 Data Dictionary
    - 3.2.3 DFD Level 2
      - 3.2.3.1 DFD
        - 3.2.3.1.1 EDLS Control 초기화
        - 3.2.3.1.2 EDLS Control 1
      - 3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 2.1

3.2.3.2.2 Process 2.2

### 3.2.4 DFD Level 3

#### 3.2.4.1 DFD

3.2.4.1.1 Button/Sensor Manager

3.2.4.1.2 Processes

#### 3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 2.1

3.2.4.2.2 Process 2.2

### 3.2.5 DFD Level 4

#### 3.2.5.1 DFD

3.2.5.1.1 Button/Sensor status check

3.2.5.1.2 Number input process

3.2.5.1.3 Authorization process

3.2.5.1.4 Door control process

3.2.5.1.5 Timer process

3.2.5.1.6 Timer terminating task – close door

3.2.5.1.7 Timer terminating task – turn backlight off

#### 3.2.5.2 Process Specification

3.2.5.2.1 Process 4.1

3.2.5.2.2 Process 4.2

3.2.5.2.3 Process 4.3

3.2.5.2.4 Process 4.4

3.2.5.2.5 Process 4.5

3.2.5.2.6 Process 4.6

3.2.5.2.7 Process 4.7

### 3.2.6 DFD Level 5

#### 3.2.6.1 DFD

3.2.6.1.1 문 작동 결정

3.2.6.1.2 인증 경보

3.2.6.1.3 커버 열림 확인

3.2.6.1.4 문 제어 1

3.2.6.1.5 프로세스 제어

3.2.6.1.6 숫자입력 초기화

3.2.6.1.7 숫자 입력 1

3.2.6.1.8 초기화 확인

3.2.6.1.9 타이머 초기화 여부 확인

3.2.6.1.10 초기화 1

3.2.6.1.11 타이머 1

3.2.6.2 Process Specification

3.2.6.2.1 Process 5.1

3.2.6.2.2 Process 5.2

3.2.6.2.3 Process 5.3

3.2.6.2.4 Process 5.4

3.2.6.2.5 Process 5.5

3.2.6.2.6 Process 5.6

3.2.6.2.7 Process 5.7

3.2.6.2.8 Process 5.8

3.2.6.2.9 Process 5.9

3.2.6.2.10 Process 5.10

3.2.6.2.11 Process 5.11

3.2.7 DFD Level 6

3.2.7.1 DFD

3.2.7.1.1 백라이트 타이머 켜기

3.2.7.1.2 타이머 종료작업 실행

3.2.7.2 Process Specification

3.2.7.2.1 Process 6.1

3.2.7.2.2 Process 6.2

3.2.8 Overall DFD

# 1 Introduction

## 1.1 Purpose

Electronic door lock system (이하, 도어락) 에서 사용하기 위한 SW 를 개발한다.

## 1.2 Scope

### 1.2.1 개발팀

김태현 송병우 은다함 장호성

### 1.2.2

#### 제한사항

HW (전자장치)와 연동까지 고려하지 않고, SW 로만 구동할 수 있도록 개발한다.

### 1.2.3 제품의 활용도

개발이 완료된 후 실제 도어락에서 사용 가능한 SW 를 개발하기 위한 프로토타입 으로 삼을 수 있다.

### 1.2.4

#### 개발환경

IDE: Eclipse

Compiler: MinGW

## 1.3 Definitions, acronyms, and abbreviations

SW:

Software

HW: Hardware

EDLS: Electronic Door Lock System

T.P: Terminal Process – processes timer terminating tasks

addr: process address

## 1.4 Reference

IEEE Std. 830-1998

## 1.5 Overview

## 2 Overall

### Description

#### 2.1 Product perspective

대상 SW 는 실제 도어락에 사용될 수 있는 SW 가 될 수 있다. 해당 SW 는 HW (버튼)에 의한 동작을 처리한다.

#### 2.2 Product functions

## 2.2.1 잠금장치

### 2.2.1.1 수동 잠금

사용자가 버튼을 이용해 문의 잠금장치를 수동으로 잠금 상태로 전환한다.

### 2.2.1.2 자동 잠금

문이 닫힌 상태가 3 초간 지속되면 문의 잠금장치를 잠금 상태로 전환한다.

### 2.2.1.3 저장된 비밀번호를 이용한 잠금 해제

미리 저장된 4 자리 숫자와 동일한 숫자를 입력 받으면 문의 잠금장치를 열림 상태로 전환한다.

### 2.2.1.4 열쇠를 이용한 잠금 해제

도어락이 열쇠를 감지하면 문의 잠금장치를 열림 상태로 전환한다.

## 2.2.2 문 닫힘 감지

문이 닫혔는지 여부를 판단하는 기능이다.

## 2.2.3 백라이트

디지털 도어락의 커버가 열리면 10 초간 백라이트를 켜다. 사용자가 10 초 이내에 숫자키를 누르면 백라이트가 다시 10 초간 켜진다. 10 초 후 백라이트를 끈다.

## 2.2.4 경보음

사용자가 저장된 비밀번호와 같은 번호를 누를 시 경보음을 출력한다.

사용자가 저장된 비밀번호와 다른 번호를 누를 시 경보음을 출력한다.

## 2.3 User characteristics

사용자는 본인이 설정한 비밀번호를 기억하고 동일한 번호를 입력하여 잠금장치를 해제시킬 수 있다. 또한, 비밀번호가 아닌 열쇠를 이용해서 문을 열 수도 있다. 비밀번호를 모르고 열쇠가 없는 사용자의 경우에는 문을 열 수 없다.

## 2.4 Constraints

본 SW는 여러 입력을 동시에 처리할 수 없다. 동시에 여러 개의 입력이 들어왔을 때는 특정 우선순위에 따라 동작하도록 한다.

## 2.5 Assumptions and dependencies

도어락의 비밀번호는 한 번 설정하면 시스템의 전원이 나가기 전까지 유지되는 것으로 가정한다.

경보음은 PC에서 소리 출력이 가능한 장치를 이용하여 대신한다.

문의 잠금을 표현하기 위해 PC에서 확인 가능한 수단을 이용한다.

각종 입력은 PC에서 사용 가능한 입력(키보드 또는 마우스 등)으로 대체한다.

## 3 Structured Analysis

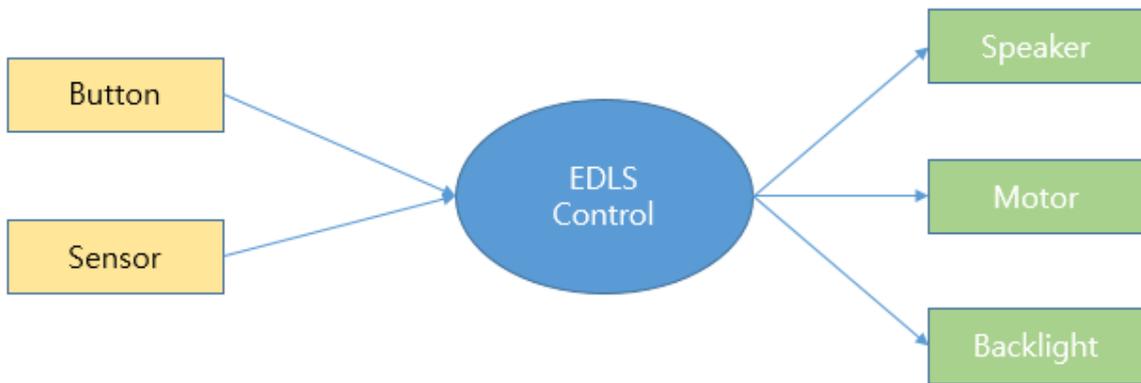
### 3.0 Statement of Purpose

#### Electronic Door Lock System

- 열쇠없이 숫자 비밀번호로 문을 열고 잠글 수 있다.
- 수동 잠금과 자동 잠금이 있다.
- 비밀번호를 설정하고 변경할 수 있다.
- 문 닫힘을 감지하는 센서가 있다.
- 백라이트 기능이 있다.
- 경보음 기능이 있다.

### 3.1 System Context Diagram

#### 3.1.1 Basic System Context Diagram

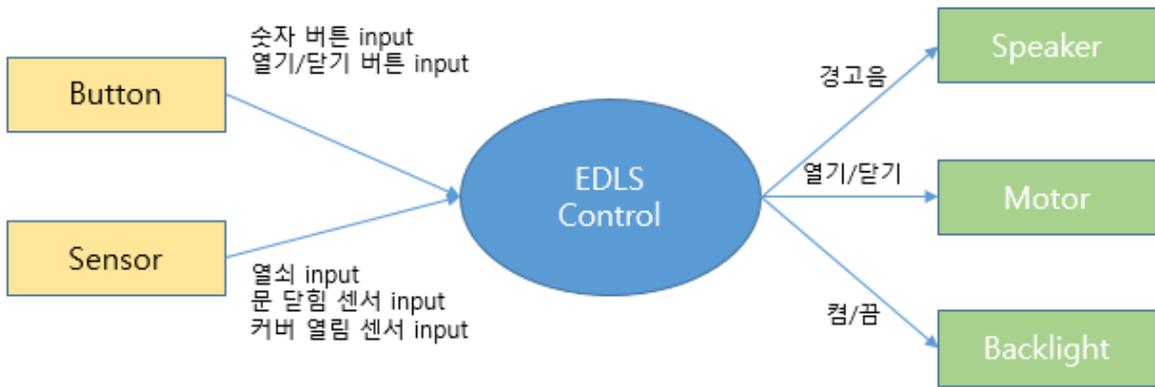


#### 3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
커버 센서	커버가 닫혔는지 열렸는지를 감지한다.
숫자 버튼	0~9 까지 숫자를 입력 받는다.
RFID 센서	카드(열쇠)를 감지한다.
문 닫힘 센서	문이 닫혔는지 열렸는지를 감지한다.
설정 버튼	비밀번호 설정 모드로 진입한다.
열기/닫기 버튼	집 안에서 문을 열고 닫을 때에 사용한다.
스피커	경보음을 낸다.
모터	문 잠금 장치를 열거나 잠근다.
백라이트	사용자가 숫자 버튼을 누르기 쉽게

	비취준다.
--	-------

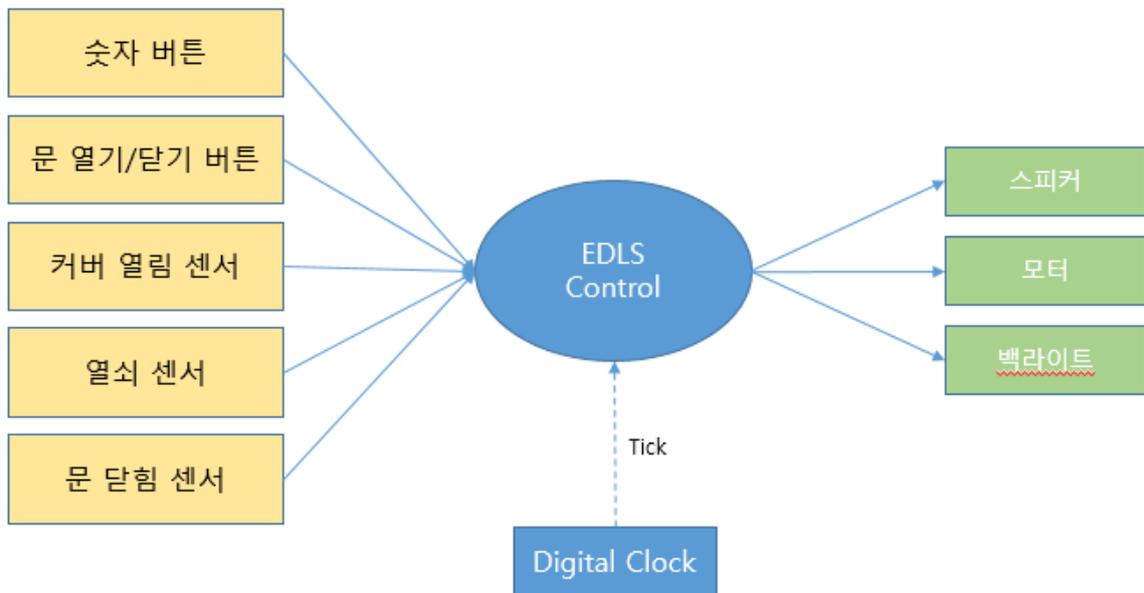
### 3.1.3 The System Context Diagram



## 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 1

Reference No.	1
---------------	---

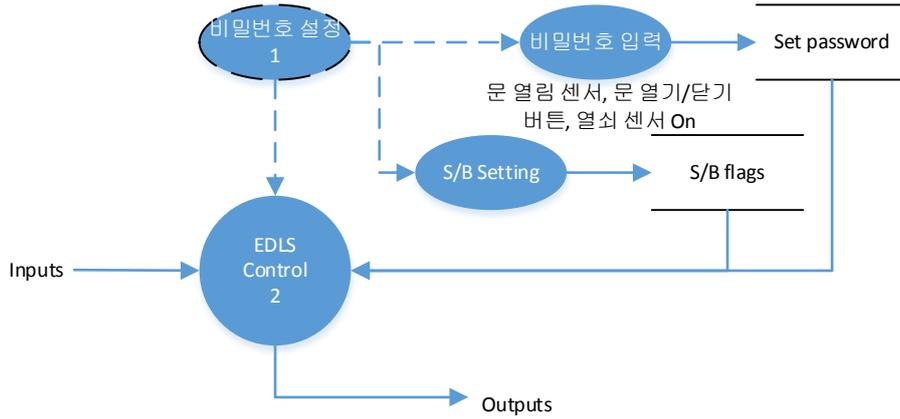
Name	EDLS Control
Input	커버 열림 센서, 문 닫힘 센서, RFID 센서, 설정버튼, 열기/닫기 버튼, 숫자 버튼
Output	스피커, 모터, 백라이트
Process Description	입력 장치의 신호를 받아 다양한 프로세스를 거쳐 출력 장치의 상태를 변화시킨다.

### 3.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
커버 센서	커버가 닫혔는지 열렸는지를 감지한다.	True/False, Interrupt
숫자 버튼	0~9 까지 숫자입력을 받는 버튼	int, Interrupt
열쇠 센서	카드(열쇠)를 감지한다.	int, Interrupt
문 닫힘 센서	문이 닫혔는지 열렸는지를 감지한다.	True/False, Interrupt/Periodic
열기/닫기 버튼	집 안에서 문을 열고 닫는 버튼	True/False, Interrupt
Digital Clock	타이머를 작동시킨다.	clk, Periodic
스피커	경보음을 낸다.	Correct/Incorrect/Timeout, Sound
모터	잠금장치를 열거나 잠근다.	Open/Close
백라이트	커버가 열렸을 때 백라이트를 낸다.	On/Off

## 3.2.2 DFD Level 1

### 3.2.2.1 DFD



### 3.2.2.2 Process Specification

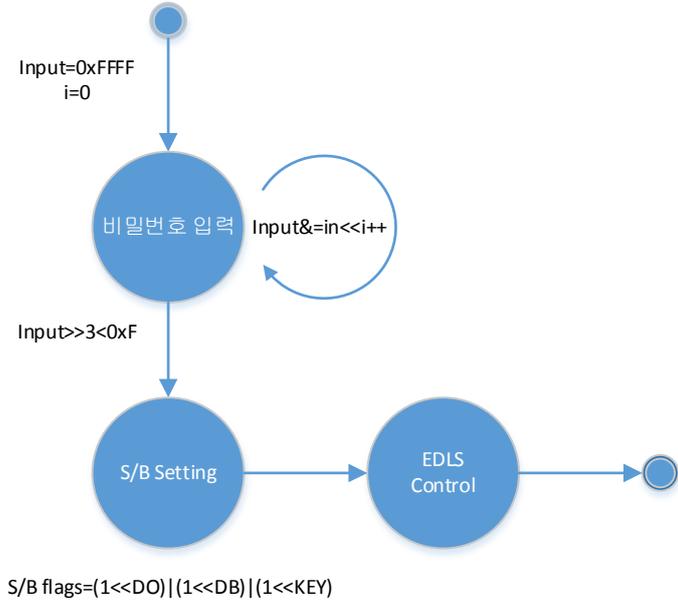
#### 3.2.2.2.1 Process 1

Reference No.	1
Name	비밀번호 설정
Input	User key input(0~9)*4
Output	Set password, S/B flags
Process Description	초기 사용자 암호를 설정하기 위한 단계이다. 입력 받은 암호를 저장해두고, 버튼/센서 flag 를 설정해 초기 암호를 입력 받을 수 있도록 한다.

#### 3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	EDLS Control
Input	S/B inputs
Output	Motor/Backlight/Speaker outputs
Process Description	설정된 암호와 입력에 맞게 EDLS 를 제어한다.

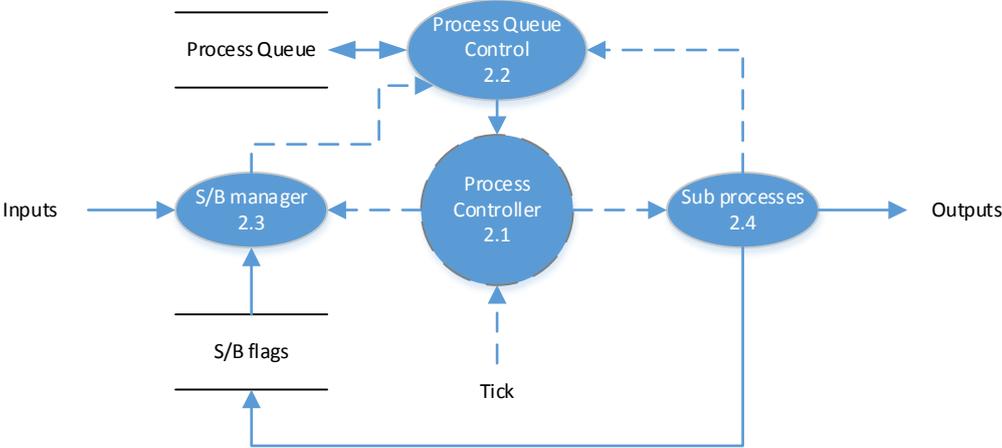
#### 3.2.2.3 State transition diagram (비밀번호 설정 1)



3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD

3.2.3.1.1 EDLS Control



3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Process controller
Input	Tick, Process Queue Control
Output	-
Process Description	매 Tick 마다 프로세스 큐에 등록된

	프로세스가 있으면 순차적으로 실행한다. 큐가 비어있어도 버튼/센서 매니저는 항상 동작한다.
--	---

## 3.2.3.2.2 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Process Queue Control
Input	Process Queue
Output	Process Queue
Process Description	Process Controller, S/B manager, Sub Process 들의 요청에 따라 Process Queue 를 읽고 쓴다.

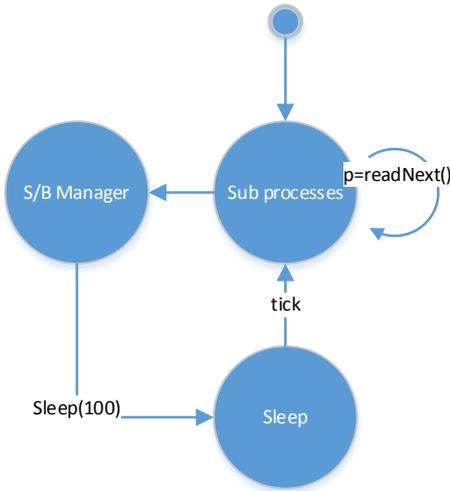
## 3.2.3.2.3 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	S/B manager
Input	S/B inputs, S/B flags
Output	-
Process Description	S/B flags 를 참조해 켜져 있는 센서/버튼의 값을 읽어서 PQC(2.2)에 해당하는 센서/버튼의 요청을 처리할 프로세스의 등록요청을 한다.

## 3.2.3.2.4 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Sub processes
Input	Function arguments
Output	Motor/Backlight/Speaker outputs, S/B flags
Process Description	필요로 하는 프로세스를 수행한 뒤에 종료된다.

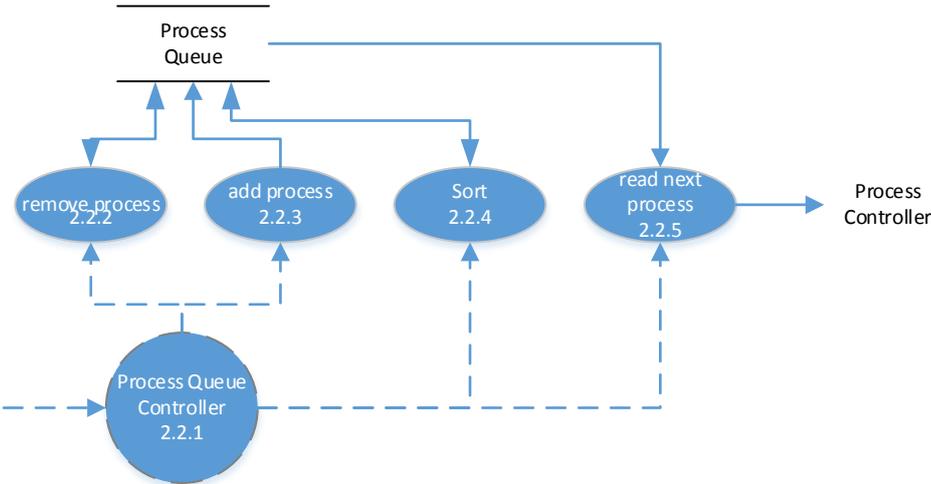
## 3.2.3.3 State Transition Diagram (Process controller 2.1)



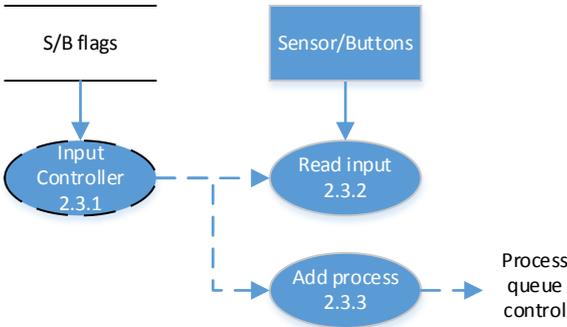
3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD

3.2.4.1.1 Process queue control 2.2



3.2.4.1.2 S/B manager 2.3



3.2.4.2 Process Specification

## 3.2.4.2.1 Process 2.2.1

Reference No.	2.2.1
Name	Process Queue Controller
Input	Queue commands
Output	-
Process Description	입력받은 명령어에 따라 큐를 제어하고, 정렬해둔다.

## 3.2.4.2.2 Process 2.2.2

Reference No.	2.2.2
Name	Remove process
Input	addr
Output	Process Queue
Process Description	입력받은 대상 프로세스를 큐에서 찾아서 삭제한다.

## 3.2.4.2.3 Process 2.2.3

Reference No.	2.2.3
Name	Add process
Input	addr, args
Output	Process Queue
Process Description	입력받은 대상 프로세스를 인자와 함께 구조체화 하여 큐에 추가한다.

## 3.2.4.2.4 Process 2.2.4

Reference No.	2.2.4
Name	Sort
Input	Process Queue
Output	Process Queue
Process Description	프로세스 큐를 우선순위에 따라 정렬한다.

## 3.2.4.2.5 Process 2.2.5

Reference No.	2.2.5
Name	Read next process
Input	-

Output	Process structure
Process Description	첫 프로세스를 읽은 뒤 실행될 때마다 다음 프로세스를 순서대로 읽는다. 읽은 프로세스를 기억/반환해서 iterate 및 call 할 수 있게 해준다.

## 3.2.4.2.6 Process 2.3.1

Reference No.	2.3.1
Name	Input controller
Input	S/B flags
Output	-
Process Description	Flag 를 참조해 켜져 있는 센서/버튼을 찾아 그 값을 읽는다.

## 3.2.4.2.7 Process 2.3.2

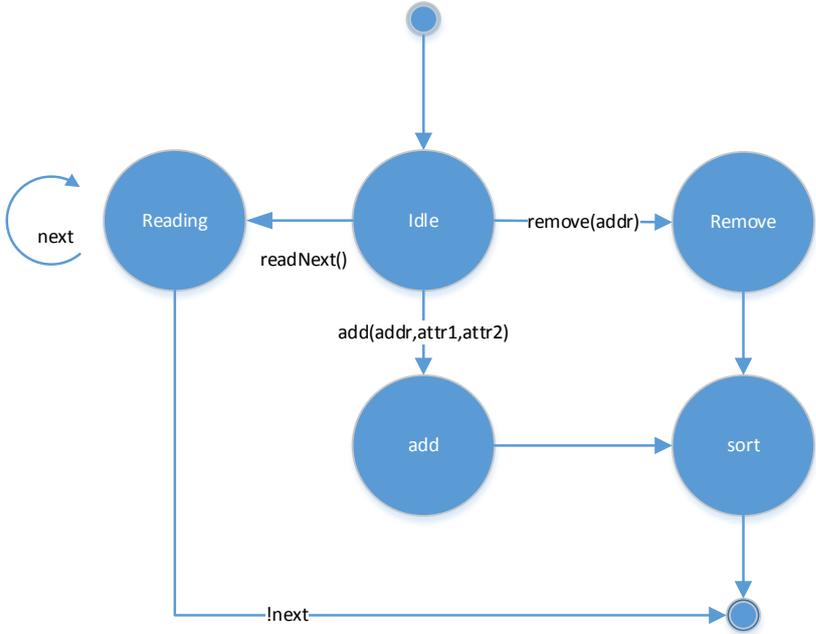
Reference No.	2.3.2
Name	Read input
Input	Sensor/Buttons
Output	Values
Process Description	센서/버튼의 값을 읽는다.

## 3.2.4.2.8 Process 2.3.3

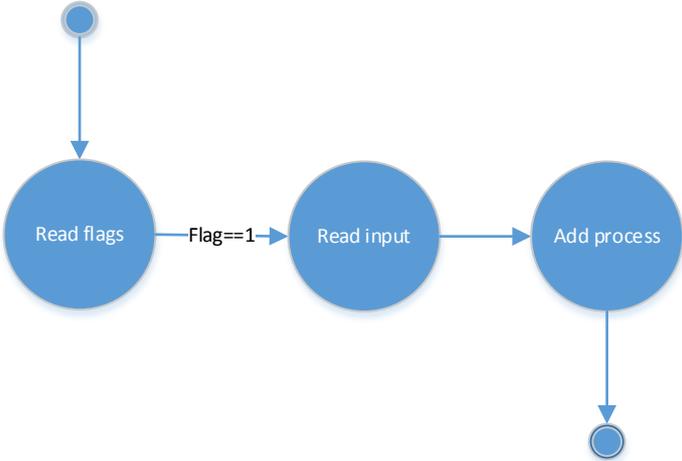
Reference No.	2.3.3
Name	Add process
Input	-
Output	Process command
Process Description	센서/버튼의 종류에 맞는 프로세스를 등록하는 명령어로 PQC 를 실행한다.

## 3.2.4.3 State Transition Diagram

## 3.2.4.3.1 Input controller 2.3.1



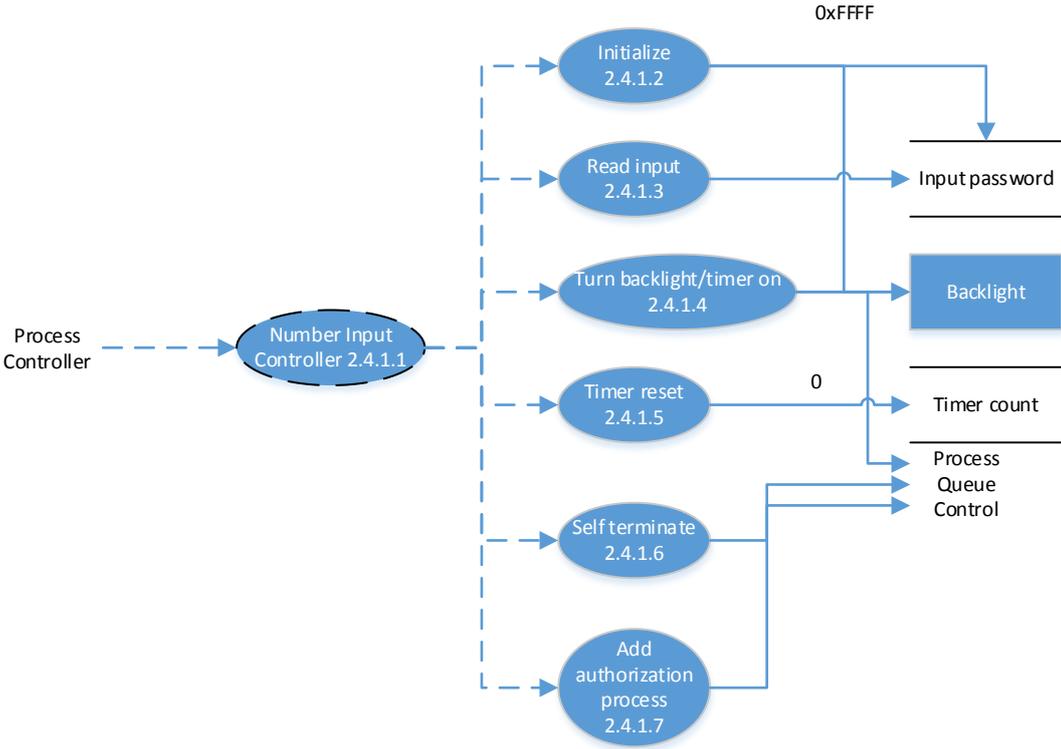
3.2.4.3.2 Input controller 2.3.1



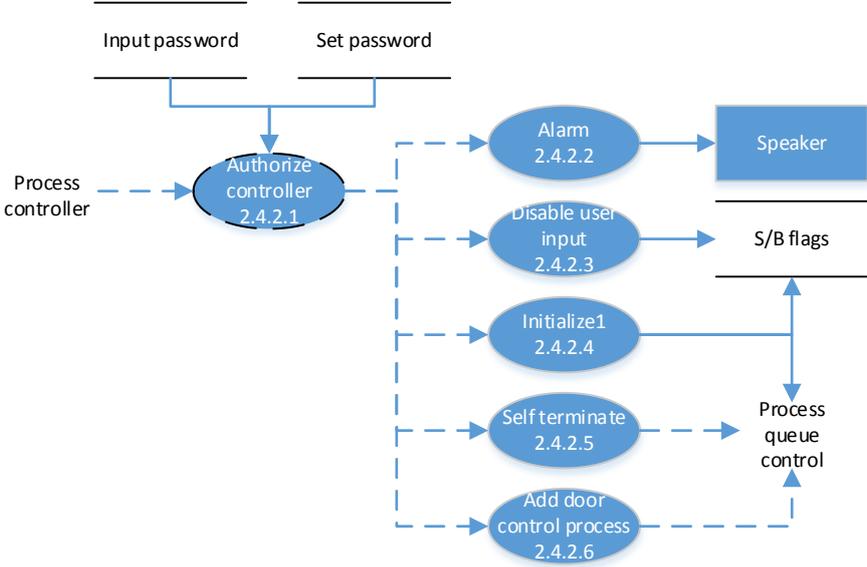
3.0.1 DFD Level 4

3.0.1.1 DFD

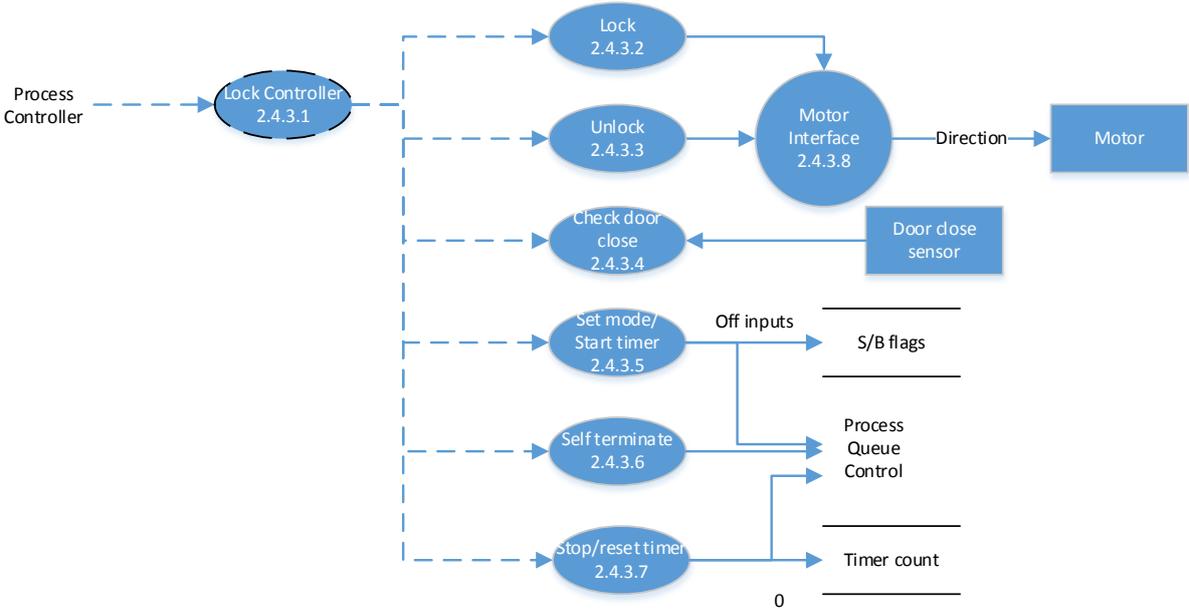
3.0.1.1.1 Number input process



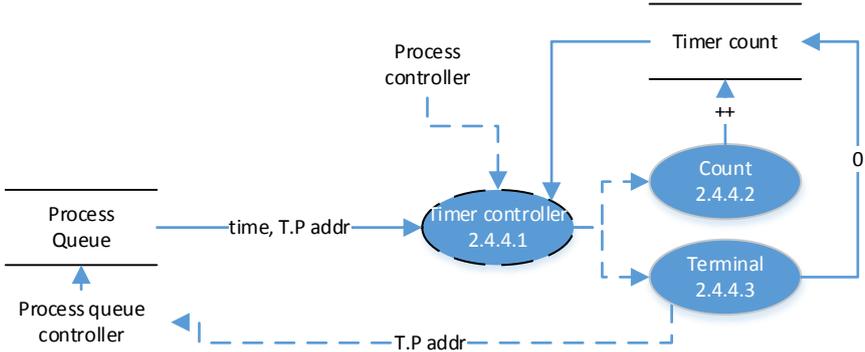
3.0.1.1.2 Authorization process



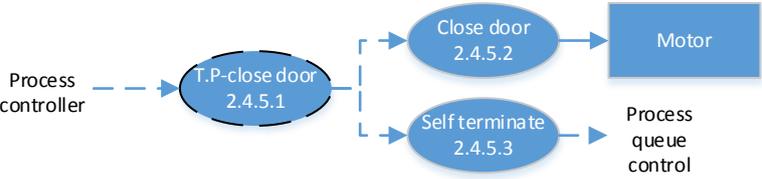
3.0.1.1.3 Door control process



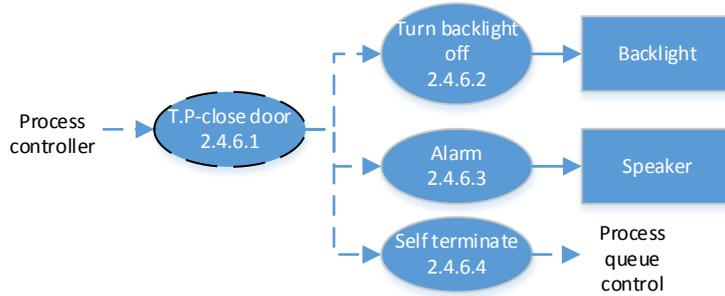
3.0.1.1.4 Timer process



3.0.1.1.5 Timer terminating task – close door



3.0.1.1.6 Timer terminating process – turn backlight off



### 3.0.1.2 Process Specification

#### 3.0.1.2.1 Process 2.4.1.1

Reference No.	2.4.1.1
Name	Number input controller
Input	Function argument(0~9,F)
Output	-
Process Description	F 가 들어온 경우 버튼입력과 관련된 것들을 초기화를 해주고, Interrupt 로 들어온 0~9 버튼인 경우 순차대로 입력암호로 저장한다.

#### 3.0.1.2.2 Process 2.4.1.2

Reference No.	2.4.1.2
Name	Read input
Input	0~9
Output	Input password
Process Description	숫자를 자릿수에 맞게 순차적으로 input password 에 저장한다.

#### 3.0.1.2.3 Process 2.4.1.3

Reference No.	2.4.1.3
Name	Authorization process
Input	입력된 암호/설정된 암호
Output	0~9 버튼, 입력된 암호, 프로세스
Process Description	입력된 암호와 설정된 암호를 비교해 일치하면 문을 여는 프로세스를 등록해주고 틀리면 재입력을 준비한다. 비교 결과에 따른 인증 경보를

	출력해준다.
--	--------

## 3.0.1.2.4 Process 2.4.1.4

Reference No.	2.4.1.4
Name	Turn backlight/timer on
Input	-
Output	Backlight, process command
Process Description	백라이트를 켜고 10 초 후 꺼지도록 타이머를 설정한다.

## 3.0.1.2.5 Process 2.4.1.5

Reference No.	2.4.1.5
Name	Timer reset
Input	-
Output	Timer count
Process Description	타이머가 다시 0 부터 세도록 한다.

## 3.0.1.2.6 Process 2.4.1.6

Reference No.	2.4.1.6
Name	Self terminate
Input	-
Output	Process command
Process Description	자신을 프로세스 큐에서 삭제한다.

## 3.0.1.2.7 Process 2.4.1.7

Reference No.	2.4.1.7
Name	Add authorization process
Input	-
Output	Process command
Process Description	암호 비교 절차가 있는 프로세스를 프로세스 큐에 등록한다.

## 3.0.1.2.8 Process 2.4.2.1

Reference No.	2.4.2.1
Name	Authorize controller
Input	Input/set password

Output	-
Process Description	입력된 암호와 설정된 암호를 비교해 그에 맞는 작업을 수행한다.

## 3.0.1.2.9 Process 2.4.2.2

Reference No.	2.4.2.2
Name	Alarm
Input	-
Output	Alarm sound 1/2
Process Description	인증 결과에 따라서 틀림/맞음 소리를 스피커로 출력한다.

## 3.0.1.2.10 Process 2.4.2.3

Reference No.	2.4.2.3
Name	Disable user input
Input	-
Output	S/B flags
Process Description	사용자의 오작동을 막기 위해 입력 센서/버튼을 끈다.

## 3.0.1.2.11 Process 2.4.2.4

Reference No.	2.4.2.4
Name	Initialize1
Input	S/B flags
Output	Process command
Process Description	인증 종료 후에 다시 입력센서/버튼을 켜고 타이머프로세스를 큐에서 삭제한다.

## 3.0.1.2.12 Process 2.4.2.5

Reference No.	2.4.2.5
Name	Self terminate
Input	-
Output	Process command
Process Description	인증 프로세스를 큐에서 삭제한다.

## 3.0.1.2.13 Process 2.4.2.6

Reference No.	2.4.2.6
Name	Add door control process
Input	-
Output	Process command
Process Description	인증 결과가 옳은 경우 문을 열도록 문 제어 프로세스를 등록한다.

## 3.0.1.2.14 Process 2.4.3.1

Reference No.	2.4.3.1
Name	Lock controller
Input	Function argument(0~2)
Output	-
Process Description	입력 받은 인자의 명령번호에 맞는 동작을 수행한다.

## 3.0.1.2.15 Process 2.4.3.2

Reference No.	2.4.3.2
Name	Lock
Input	-
Output	Motor
Process Description	문을 닫는다.

## 3.0.1.2.16 Process 2.4.3.3

Reference No.	2.4.3.3
Name	Unlock
Input	-
Output	Motor
Process Description	문을 연다.

## 3.0.1.2.17 Process 2.4.3.4

Reference No.	2.4.3.4
Name	Check door close
Input	Door close sensor
Output	Opened/Closed

Process Description	현재 문의 상태를 확인한다.
---------------------	-----------------

3.0.1.2.18 Process 2.4.3.5

Reference No.	2.4.3.5
Name	Set mode/Start timer
Input	-
Output	Mode=2, S/B flags, Process command
Process Description	문을 한 번 연 후에 3 초간 닫혀있는 상태를 기다리도록 모드를 변경하고, 관련된 스위치/센서/프로세스를 조정한다.

3.0.1.2.19 Process 2.4.3.6

Reference No.	2.4.3.6
Name	Self terminate
Input	-
Output	Process command
Process Description	현재 프로세스를 큐에서 삭제한다.

3.0.1.2.20 Process 2.4.3.7

Reference No.	2.4.3.7
Name	Stop/reset timer
Input	-
Output	Timer count, Process command
Process Description	도어락을 닫도록 예약한 타이머를 초기화하고 종료한다.

3.0.1.2.21 Process 2.4.4.1

Reference No.	2.4.4.1
Name	Timer controller
Input	Time,T.P addr
Output	-
Process Description	카운트할 시간과 실행할 종료작업을 입력받아 해당 작업을 수행한다.

3.0.1.2.22 Process 2.4.4.2

Reference No.	2.4.4.2
---------------	---------

Name	Count
Input	-
Output	Timer count
Process Description	타이머를 1 증가시킨다.

3.0.1.2.23 Process 2.4.4.3

Reference No.	2.4.3.6
Name	Terminal
Input	-
Output	Process command, Timer count
Process Description	타이머가 성립했으므로 타이머 값을 초기화하고 현재 프로세스를 삭제하며, 입력 받았던 종료작업을 큐에 등록한다.

3.0.1.2.24 Process 2.4.5.1

Reference No.	2.4.5.1
Name	T.P-close
Input	-
Output	-
Process Description	문을 닫도록 작업을 수행하고 종료된다.

3.0.1.2.25 Process 2.4.5.2

Reference No.	2.4.5.2
Name	Close door
Input	-
Output	Motor
Process Description	문을 닫도록 모터를 제어한다.

3.0.1.2.26 Process 2.4.5.3

Reference No.	2.4.5.3
Name	Self terminate
Input	-
Output	Process command
Process Description	현재 프로세스를 큐에서 삭제한다.

3.0.1.2.27 Process 2.4.6.1

## 3.0.1.2.28 Process 2.4.6.2

Reference No.	2.4.6.2
Name	Turn backlight off
Input	-
Output	Backlight
Process Description	백라이트를 끈다.

## 3.0.1.2.29 Process 2.4.6.3

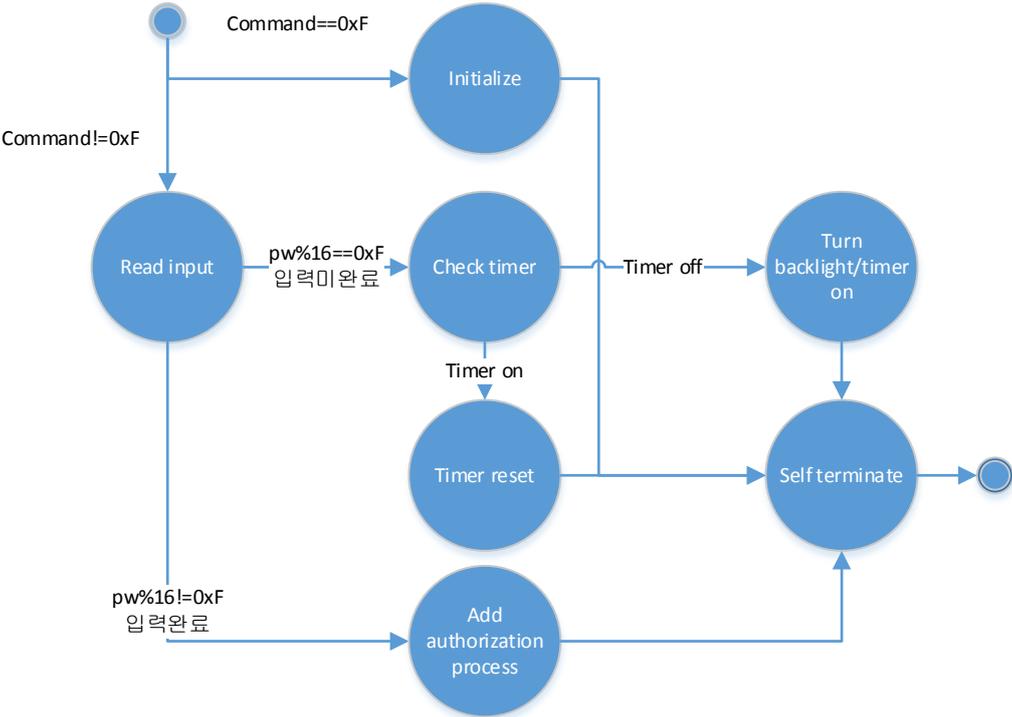
Reference No.	2.4.6.3
Name	Alarm
Input	-
Output	Alarm sound 3
Process Description	시간초과 경고음을 낸다.

## 3.0.1.2.30 Process 2.4.6.4

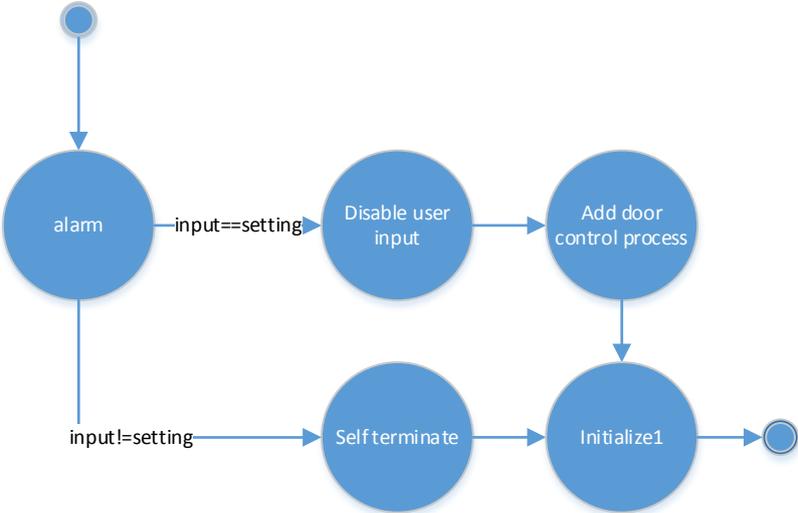
Reference No.	2.4.6.4
Name	Self terminate
Input	-
Output	Process command
Process Description	현재 프로세스를 큐에서 삭제한다.

## 3.0.1.3 State Transition Diagram

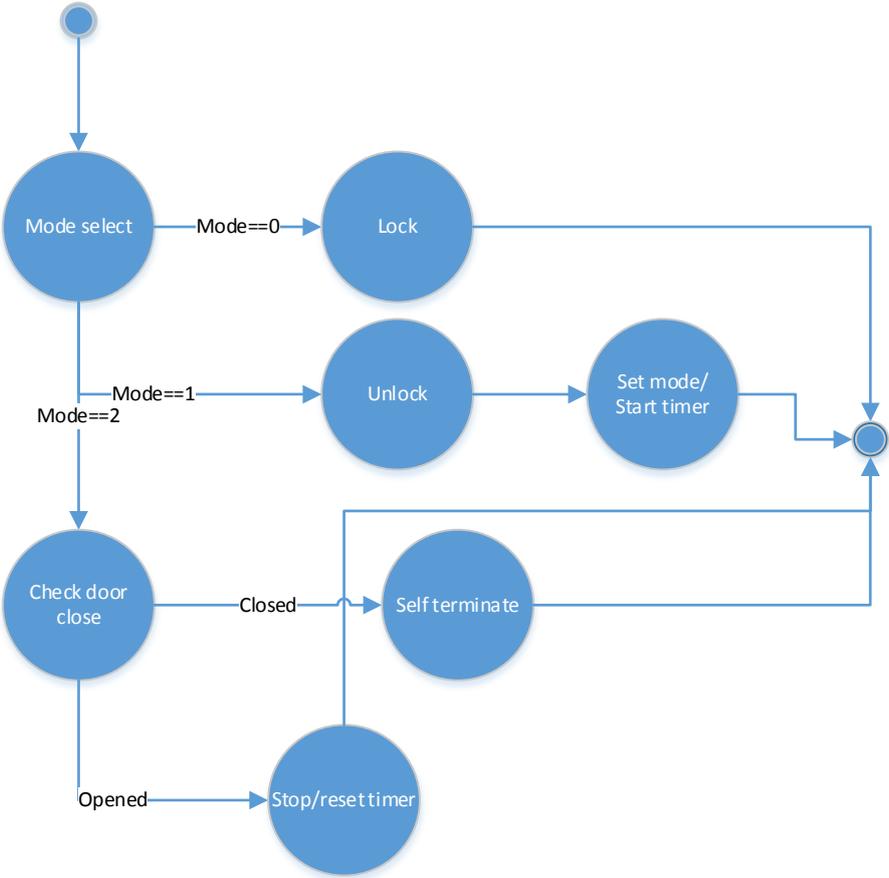
## 3.0.1.3.1 Number input controller 2.4.1.1



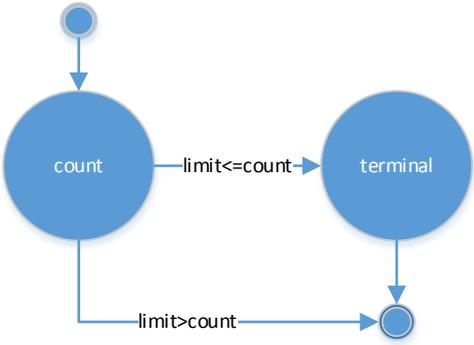
3.0.1.3.2 Authorize controller 2.4.2.1



3.0.1.3.3 Door controller 2.4.3.1



3.0.1.3.4 Timer controller 2.4.4.1



3.0.1.3.5 T.P-close door controller 2.4.5.1

4 Overall DFD

