

# 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

### 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



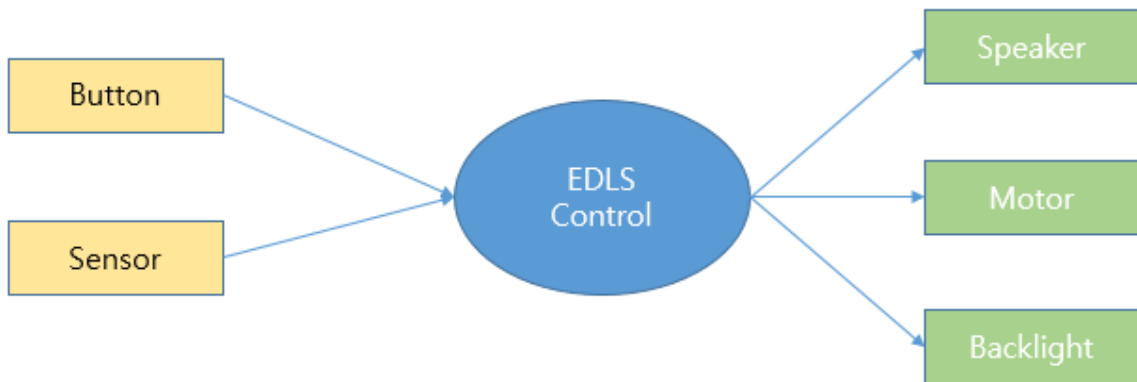
### 3.0 Statement of Purpose

#### 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

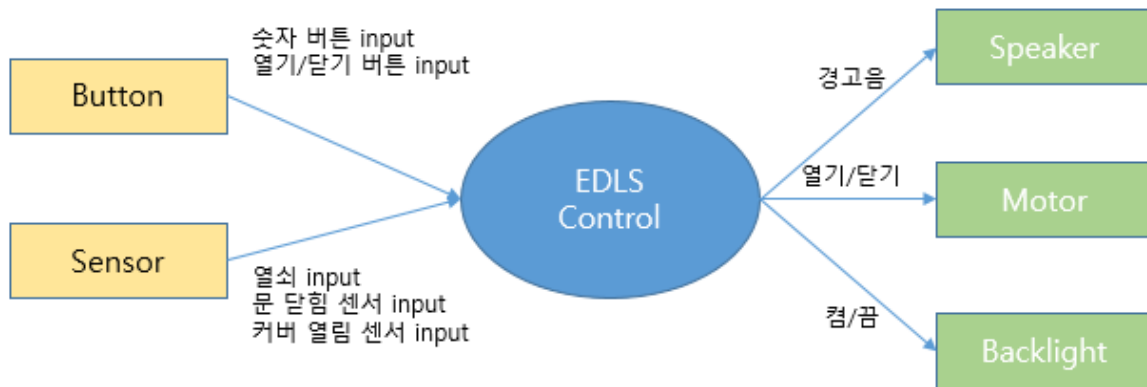


#### 3.1.2 Event List

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 비춰준다.
------	--------------------------

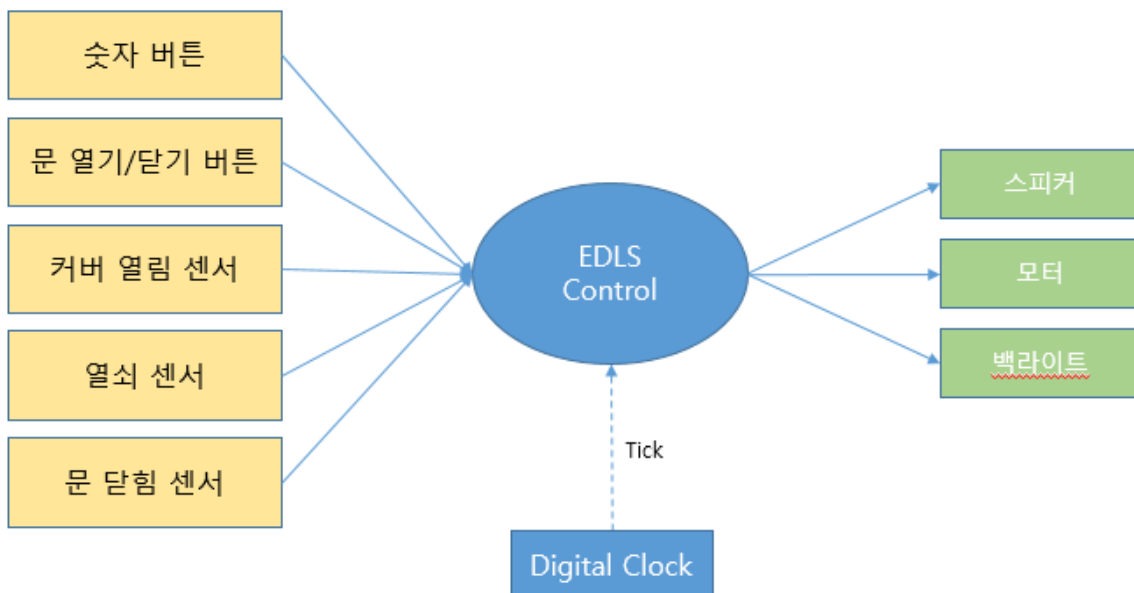
### 3.1.3 The System Context Diagram



## 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

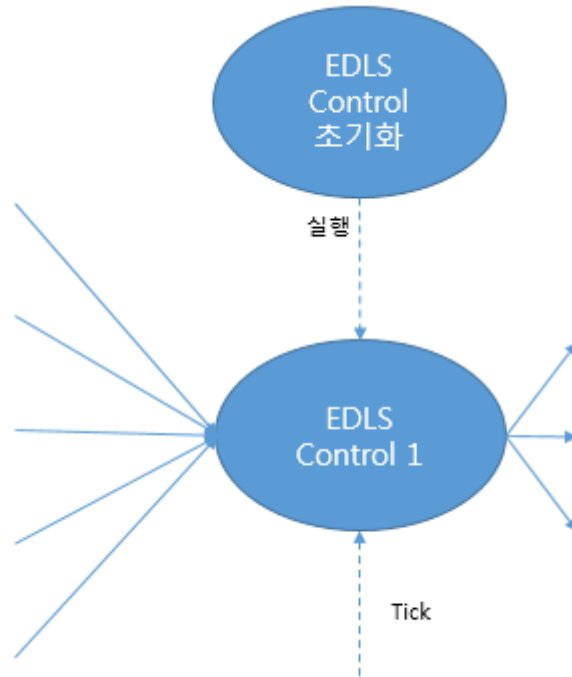
Reference No.	1
Name	EDLS Control
Input	커버 열림 센서, 문 닫힘 센서, RFID 센서, 설정버튼, 열기/닫기 버튼, 숫자 버튼
Output	스피커, 모터, 백라이트
Process Description	입력 장치의 신호를 받아 다양한 프로세스를 거쳐 출력 장치의 상태를 변화시킨다.

### 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, Periodic
설정 버튼	비밀번호 설정 모드로 진입한다.	True/False, Interrupt
열기/닫기 버튼	집 안에서 문을 열고 닫는 버튼	True/False, Interrupt
Digital Clock	타이머를 작동시킨다.	clk, Periodic
스피커	경보음을 낸다.	Correct/Incorrect, 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

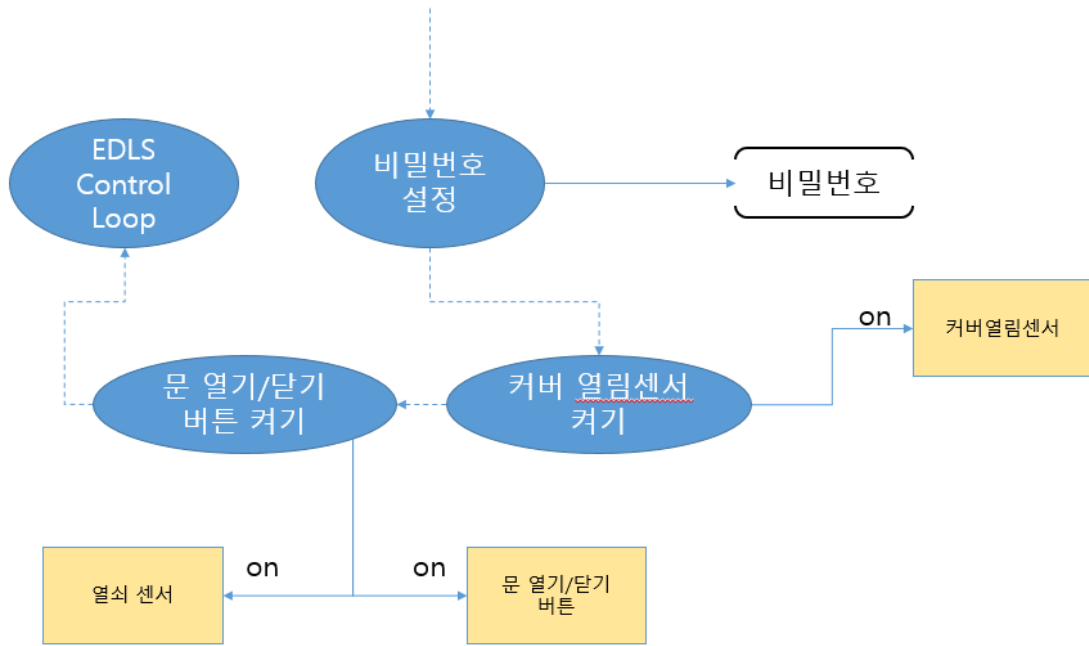
#### 3.2.2.2.1 Process 1.1

Reference No.	2
Name	EDLS Control – 초기화
Input	-
Output	프로세스 큐, 버튼 전원
Process Description	초기 사용자 암호를 설정하기 위한 단계이다. 버튼에 전원을 인가해 초기 암호를 입력 받을 수 있도록 하고, 프로세스 큐를 초기화한다.

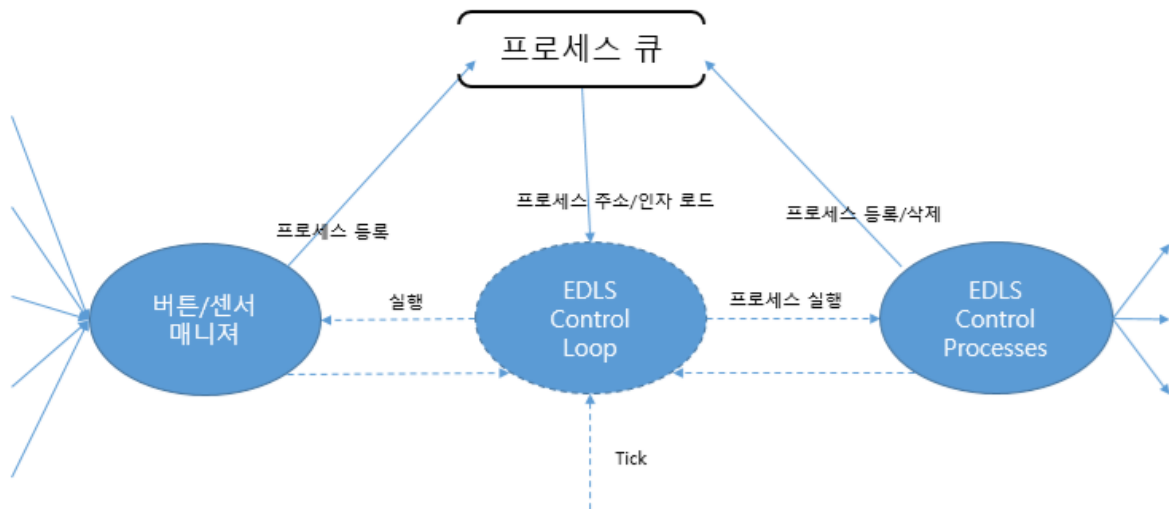
### 3.2.3 DFD Level 2

#### 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

Reference No.	3
Name	EDLS Control 초기화
Input	-
Output	비밀번호, 열쇠 센서, 열기/닫기 버튼, 커버열림 센서

Process Description	시스템 최초에 실행되어 비밀번호를 설정하고 필요한 버튼과 센서를 켜다. EDLS Control Loop 를 실행시켜 주요 기능을 시작한다.
---------------------	---

3.2.3.2.2 Process 2.2

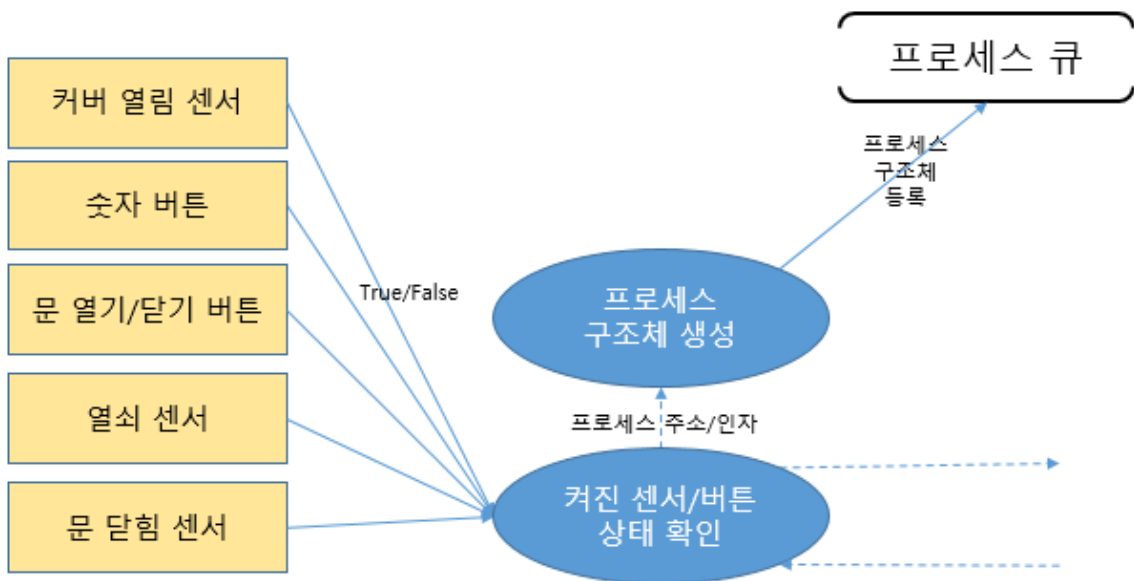
Reference No.	4
Name	EDLS Control 1
Input	Process Queue, Tick
Output	Process
Process Description	Loop 에 의해서 프로세스 큐에 등록된 프로세스가 있으면 순차적으로 실행한다. 큐가 비어있어도 버튼/센서 매니저는 항상 동작한다.

3.2.3.3 State Transition Diagram (EDLS Control Loop)

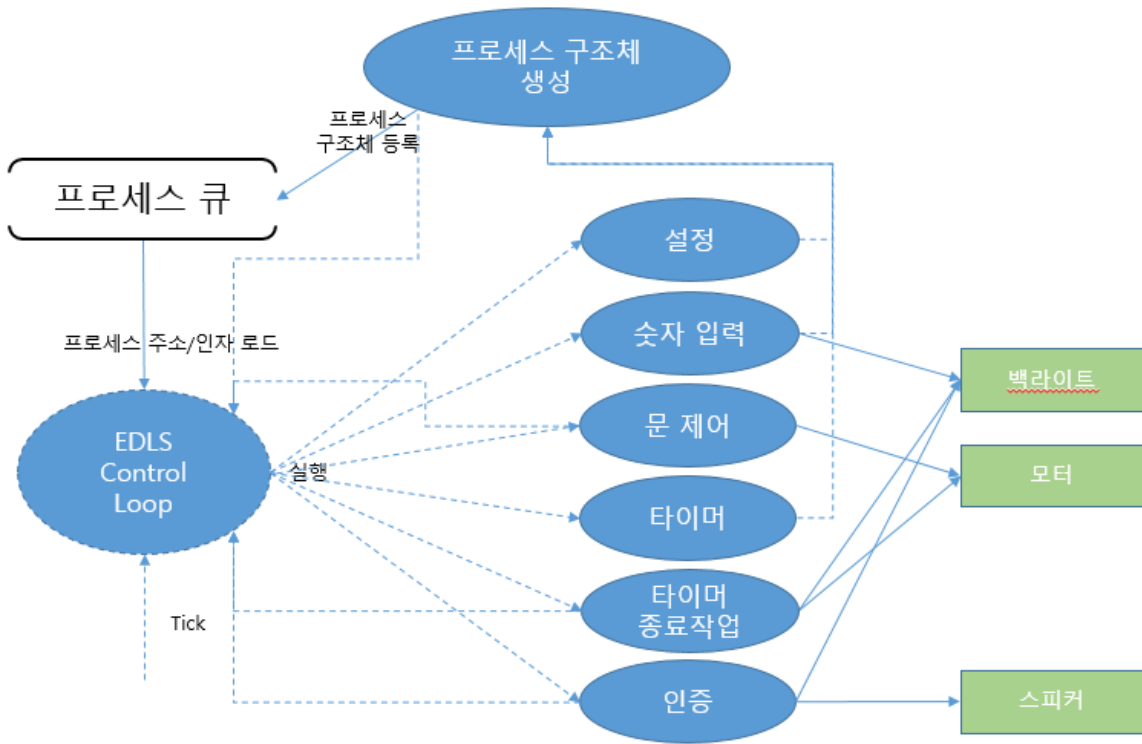
3.2.4 DFD Level 3

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

Reference No.	5
Name	Button/Sensor Manager
Input	Button/Sensors
Output	Process structure
Process Description	켜져 있는 버튼/센서의 상태를 확인하고 그에 맞는 프로세스 주소와 인자값으로 프로세스 구조체를 만들어 프로세스 큐에 등록한다.

#### 3.2.4.2.2 Process 2.2

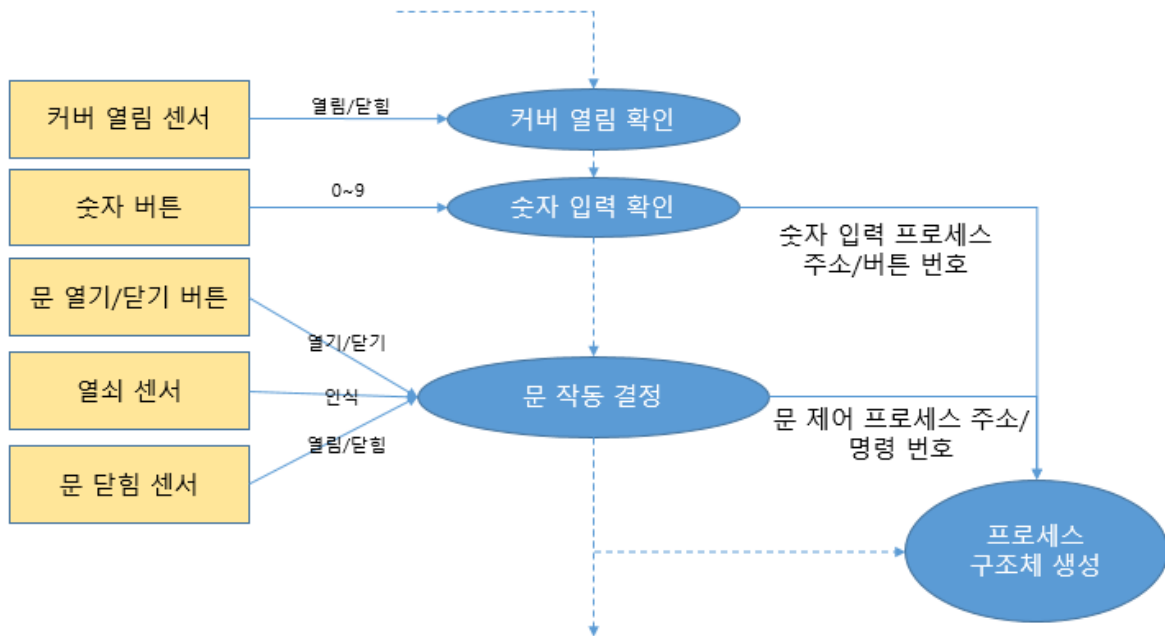
Reference No.	6
Name	Processes
Input	Process Queue

Output	Process structure, Button/Sensor/Motor/Backlight/Speaker
Process Description	프로세스 큐의 프로세스 구조체에 있는 주소와 인자로 프로세스를 실행시키고, 프로세스가 필요한 제어를 수행한다.

### 3.0.1 DFD Level 4

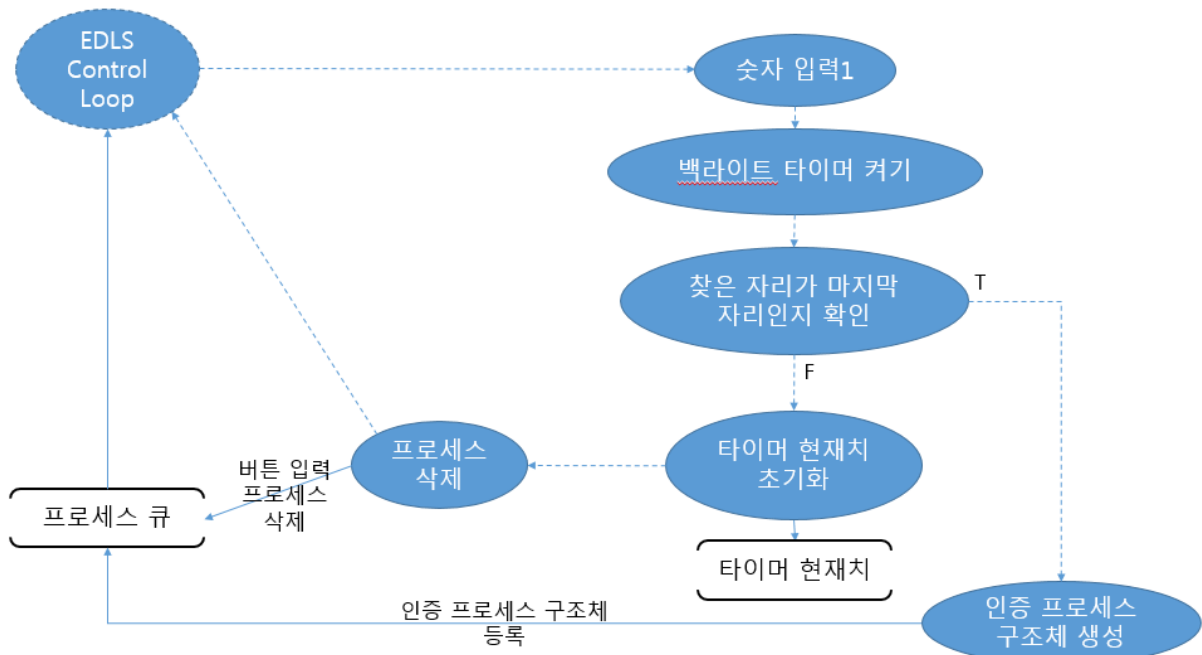
#### 3.0.1.1 DFD

##### 3.0.1.1.1 Button/Sensor status check

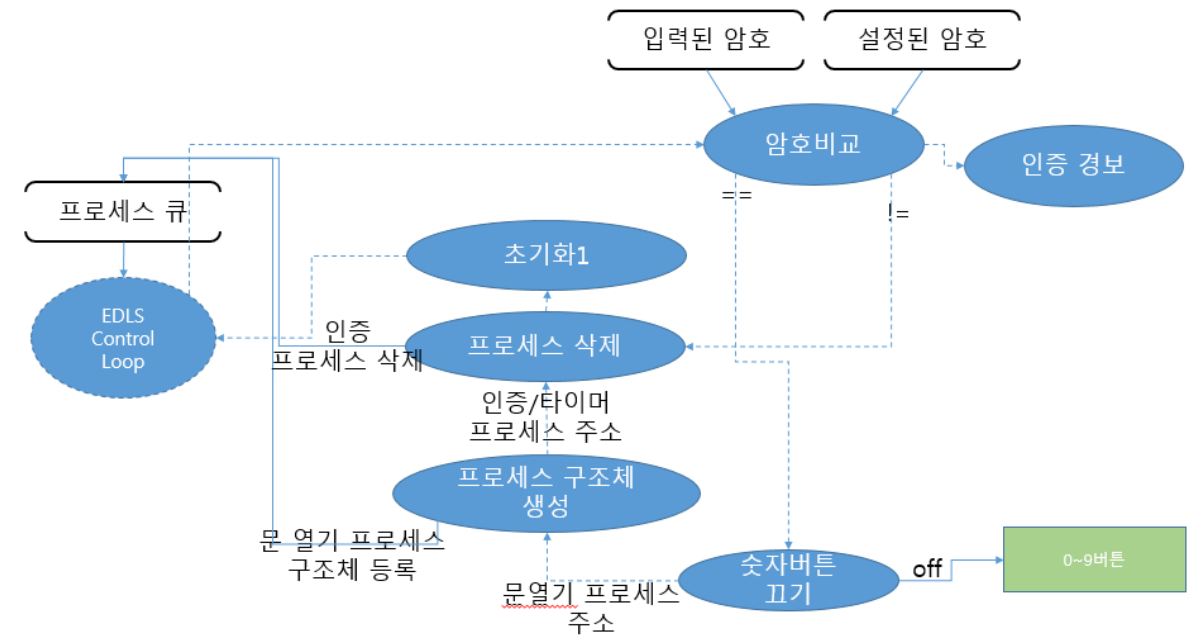


##### 3.0.1.1.2 Number input process

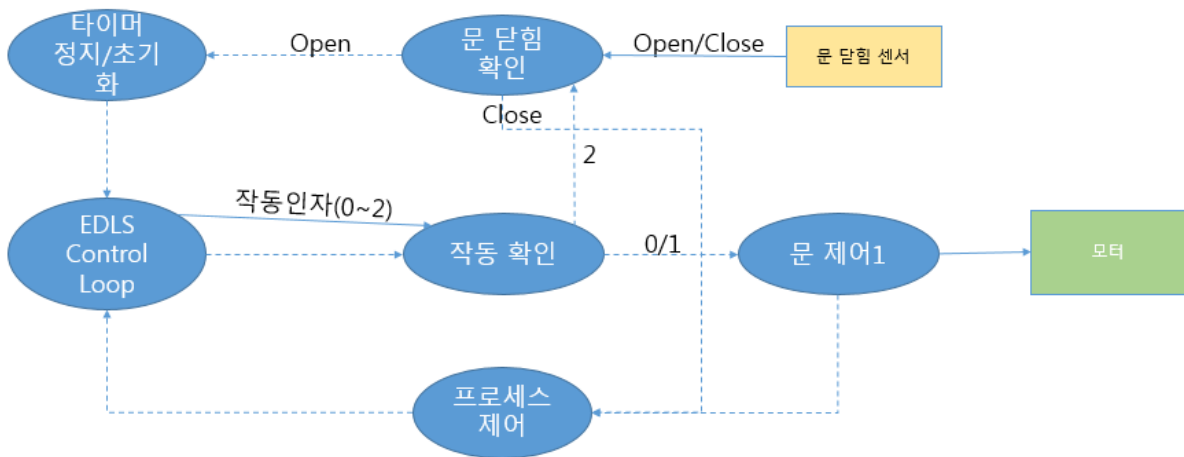




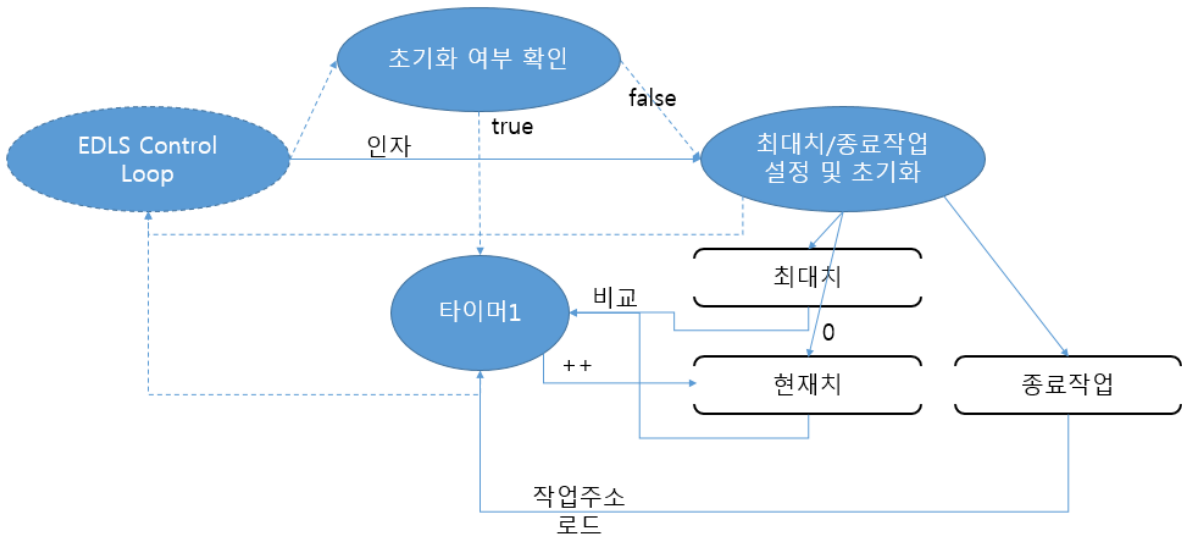
3.0.1.1.3 Authorization process



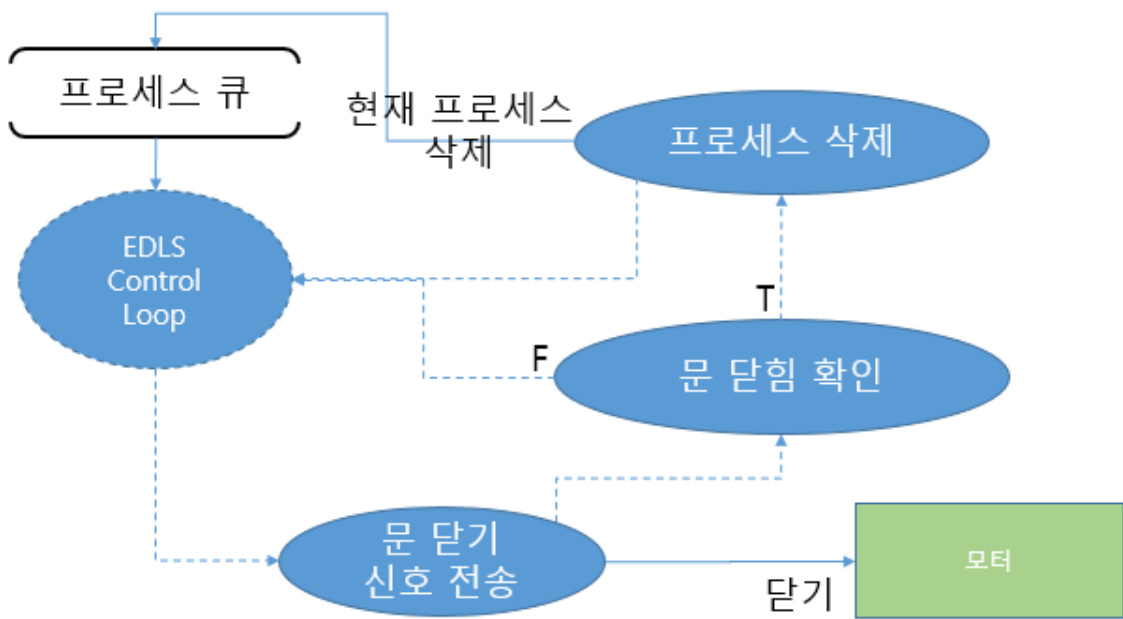
3.0.1.1.4 Door control process



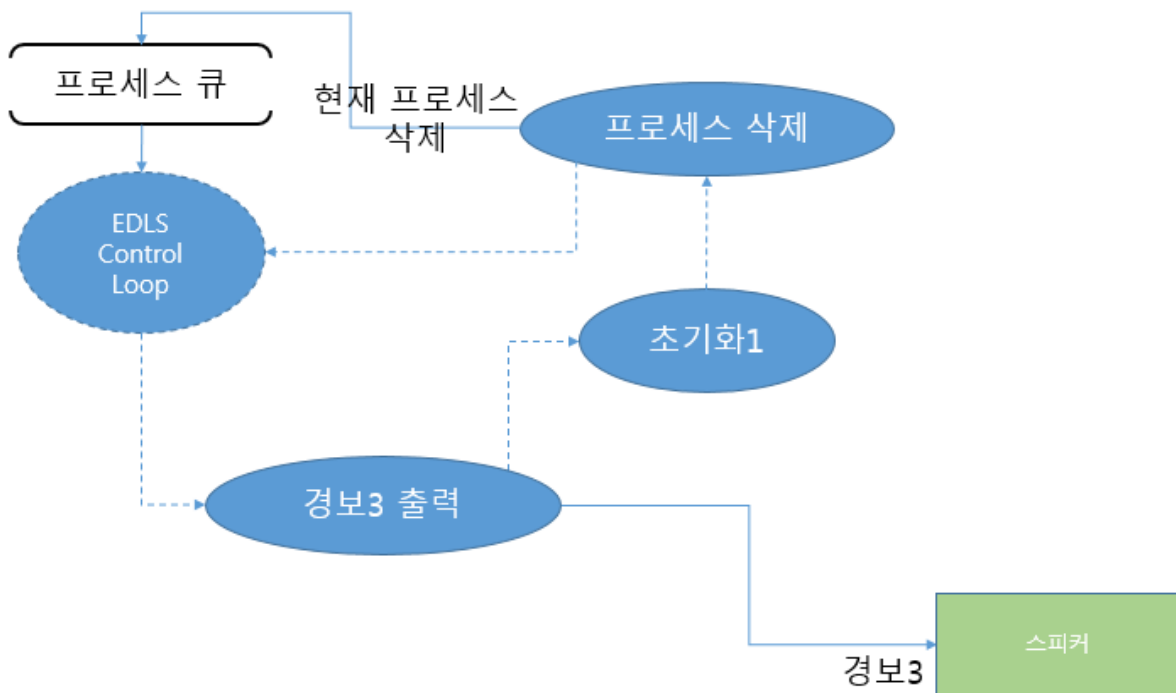
3.0.1.1.5 Timer process



3.0.1.1.6 Timer terminating task – close door



3.0.1.1.7 Timer terminating process – turn backlight off



3.0.1.2 Process Specification

3.0.1.2.1 Process 4.1

Reference No.	7
---------------	---

Name	Button/Sensor status check
Input	문 열림/닫힘 버튼, 숫자버튼, 커버 열림 센서, 열쇠 센서
Output	프로세스 구조체
Process Description	켜져 있는 버튼/센서에 맞는 프로세스 주소와 인자값으로 프로세스 구조체를 만들어 프로세스 구조체 생성으로 전달한다.

## 3.0.1.2.2 Process 4.2

Reference No.	8
Name	Number input process
Input	입력된 숫자(0~9,F)
Output	프로세스
Process Description	넘겨받은 인자가 F 이면 관련 센서/버튼과 프로세스 상태를 초기화한다. 0~9 면 변수의 빈 자리에 해당 숫자를 넣고 타이머 작동을 초기화 해 10 초를 새로 세도록 한다.

## 3.0.1.2.3 Process 4.3

Reference No.	9
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 4.4

Reference No.	10
Name	Door control process
Input	명령 번호(0~2)

Output	모터, 프로세스
Process Description	명령 번호에 따라 모터를 제어해 문을 열고 닫으며, 타이머 프로세스를 제어해 문이 닫힌 상태를 유지하면 자동으로 닫히도록 한다.

## 3.0.1.2.5 Process 4.5

Reference No.	11
Name	Timer process
Input	타이머 작동시간, 종료작업 프로세스 주소
Output	현재치, 프로세스 구조체
Process Description	입력된 최대치만큼의 시간을 재고, 그 시간을 넘기면 종료작업 프로세스를 등록하고 타이머를 삭제한다.

## 3.0.1.2.6 Process 4.6

Reference No.	12
Name	Timer terminal process – close door
Input	-
Output	모터
Process Description	문이 닫힐 때까지 모터에 문을 닫으라는 신호를 보내고 종료된다.

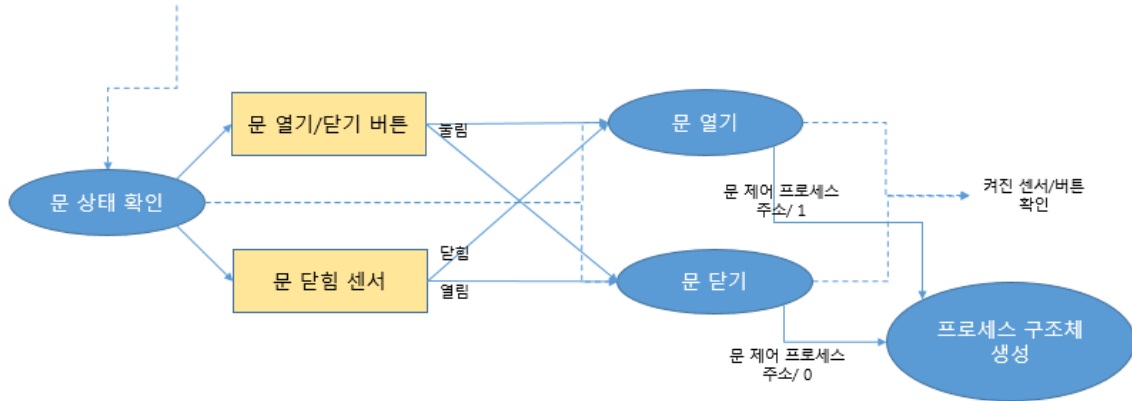
## 3.0.1.2.7 Process 4.7

Reference No.	13
Name	Timer terminal process – turn off backlight
Input	-
Output	백라이트, 스피커, 입력된 암호
Process Description	사용자가 10 초간 입력이 없었으므로 스피커를 통해 경보 3 을 내보내고, 백라이트를 끄고, 입력된 암호를 초기화한다. 작업이 끝나면 자신을 프로세스 큐에서 삭제한다.

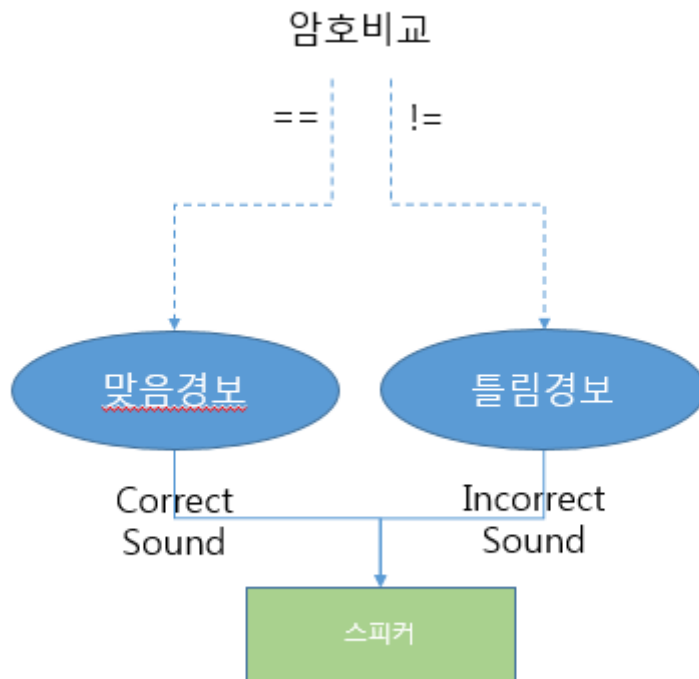
## 3.0.1 DFD Level 5

### 3.0.1.1 DFD

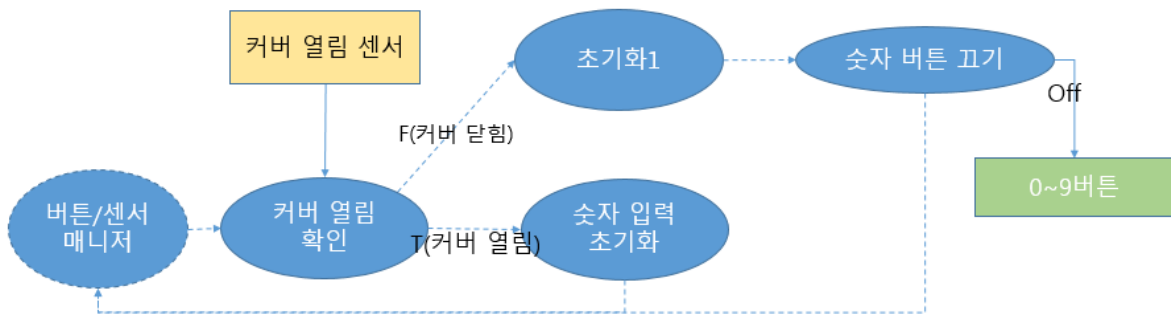
#### 3.0.1.1.1 문 작동 결정



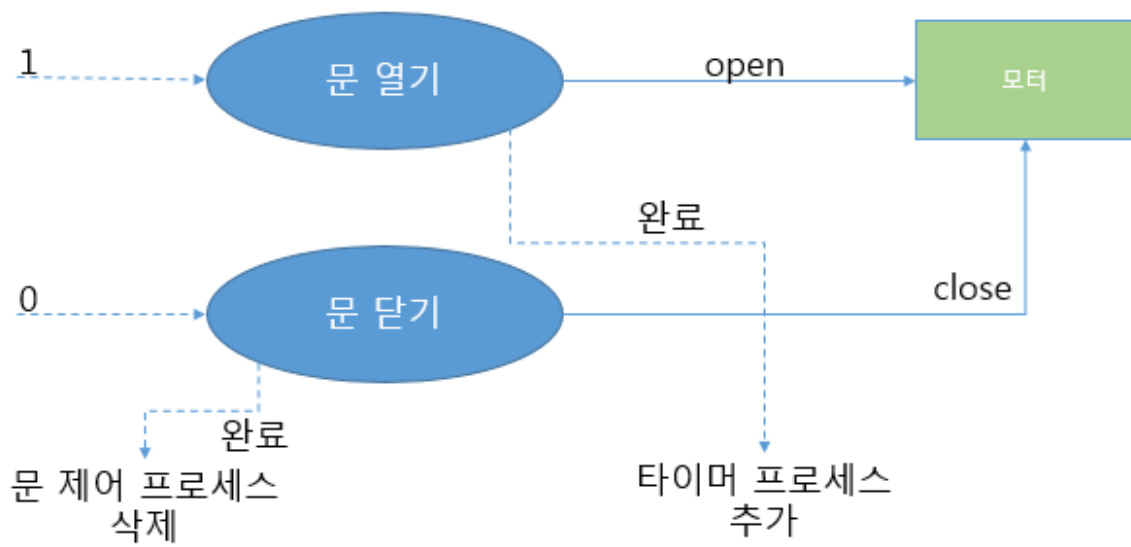
#### 3.0.1.1.2 인증 경보



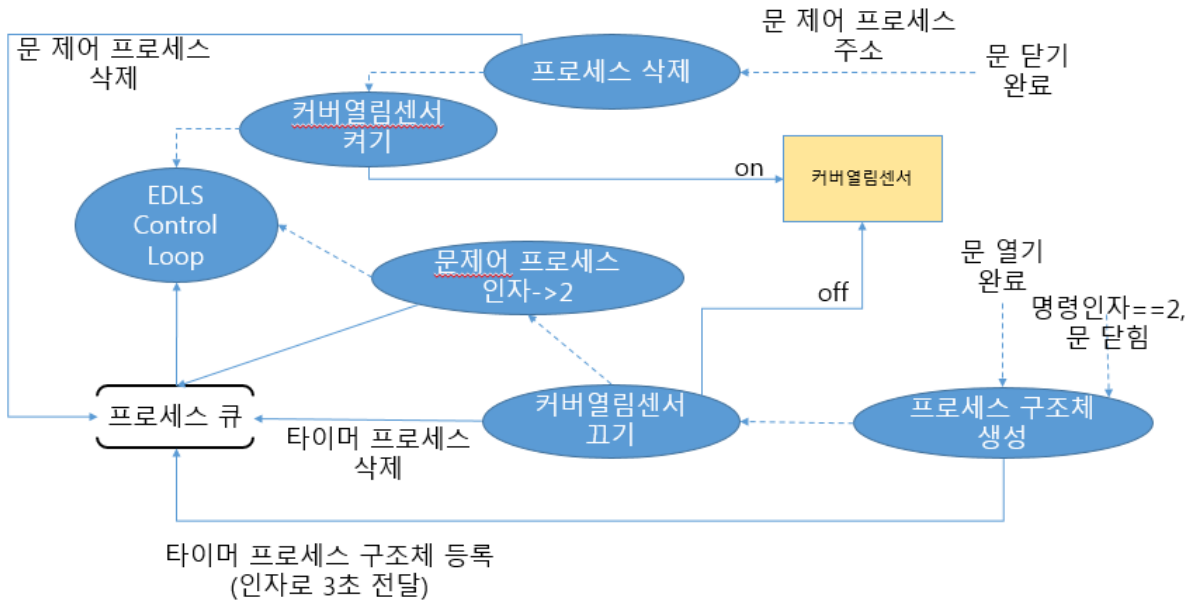
#### 3.0.1.1.3 커버 열림 확인



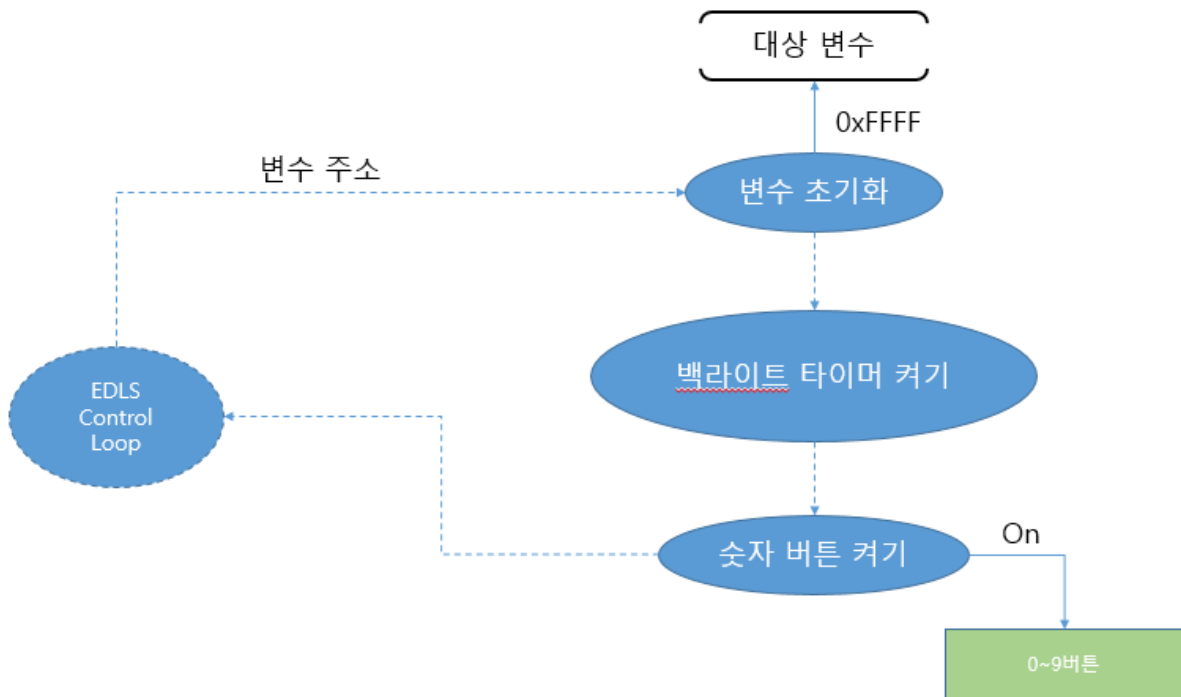
3.0.1.1.4 문 제어 1



3.0.1.1.5 프로세스 제어

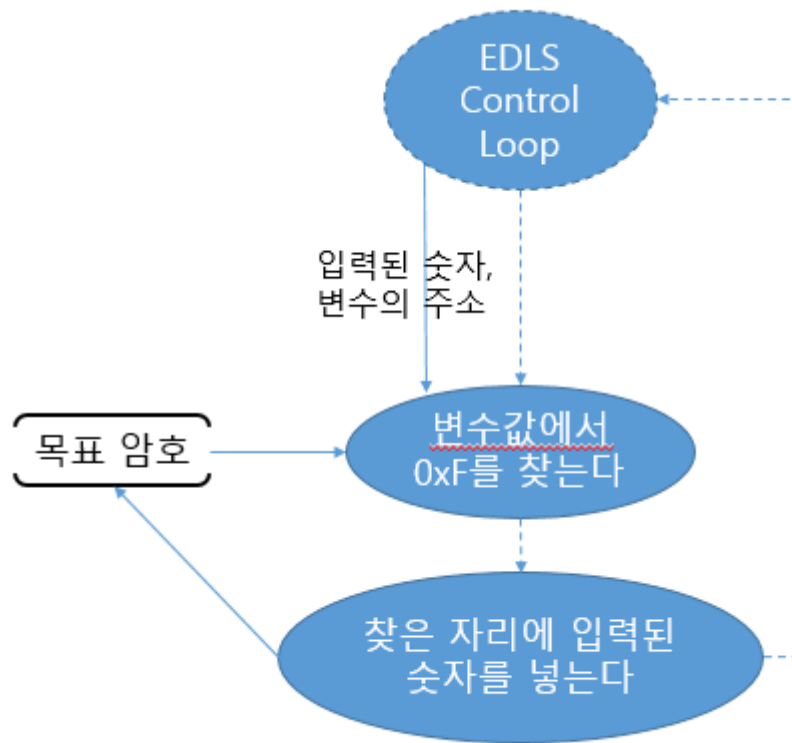


### 3.0.1.1.6 숫자입력 초기화

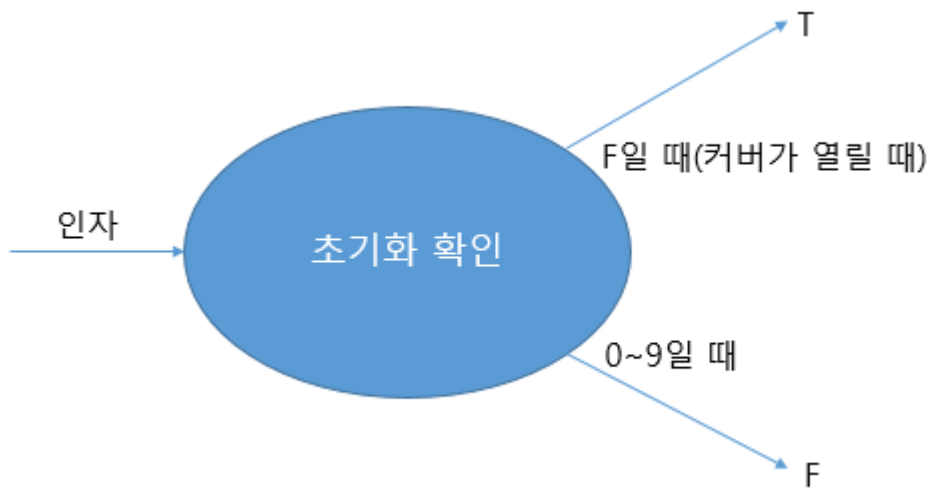


### 3.0.1.1.7 숫자 입력 1

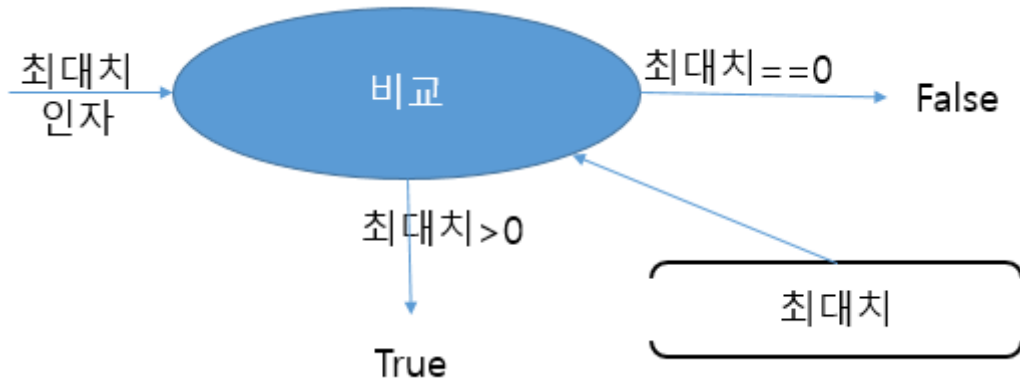




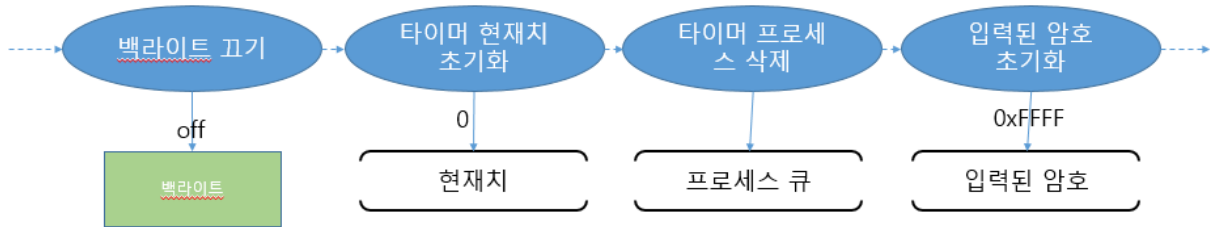
### 3.0.1.1.8 초기화 확인



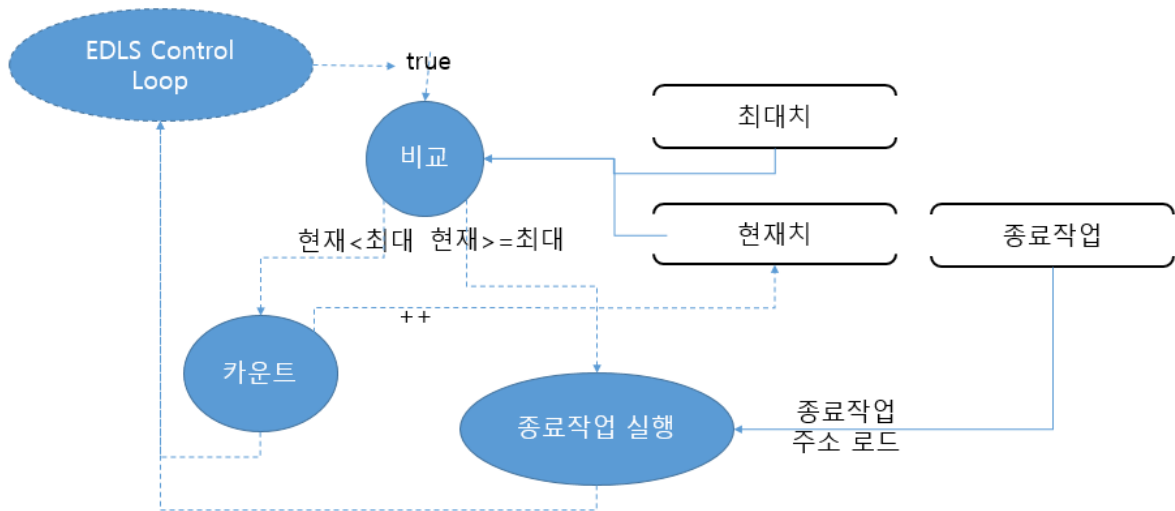
### 3.0.1.1.9 타이머 초기화 여부 확인



3.0.1.1.10 초기화 1



3.0.1.1.11 타이머 1



3.0.1.2 Process Specification

3.0.1.2.1 Process 5.1

Reference No.	14
Name	문 작동 결정

Input	문 열기/닫기 버튼, 문 닫힘 센서
Output	프로세스 구조체
Process Description	문 열기/닫기 버튼이 눌린 경우 문이 열려있으면 닫기(0), 닫혀있으면 열기(1)를 인자로 구조체 생성으로 넘겨준다.

## 3.0.1.2.2 Process 5.2

Reference No.	15
Name	인증 경보
Input	0/1
Output	스피커
Process Description	0 이면 암호 비교가 틀렸으므로 틀림 경보를 스피커로 내주고, 1 이면 맞았으므로 맞춤 경보를 스피커로 내준다.

## 3.0.1.2.3 Process 5.3

Reference No.	16
Name	커버 열림 확인
Input	커버 열림 센서
Output	구조체, 0~9 버튼
Process Description	커버가 열렸으면 숫자 입력 받을 수 있도록 준비하고, 커버가 닫혔으면 백라이트와 버튼을 끈다.

## 3.0.1.2.4 Process 5.4

Reference No.	17
Name	문 제어 1
Input	명령번호(0/1)
Output	모터
Process Description	명령 번호에 따라 문을 열거나 닫는다. 문을 연 경우는 3 초를 셀 수 있도록 타이머 프로세스를 추가한다.

## 3.0.1.2.5 Process 5.5

Reference No.	18
Name	프로세스 제어

Input	도어락 닫기/열기 완료, 문 닫힘
Output	커버 열림 센서, 프로세스
Process Description	도어락을 닫은 후에는 새로운 입력을 받을 수 있도록 커버 열림 센서를 켜주고 프로세스를 종료하고, 도어락이 열린 후에는 새 입력이 들어오지 않도록 커버 열림 센서를 끈 후 문 닫힘 상태를 3 초간 감지할 수 있게 타이머 프로세스를 등록한 후 문 제어 상태인자를 2로 바꾼다. 문이 열려있다가 닫힌 경우에도 도어락을 열고 난 후와 동일하게 실행한다.

## 3.0.1.2.6 Process 5.6

Reference No.	19
Name	숫자입력 초기화
Input	변수 주소
Output	대상 변수, 0~9 버튼
Process Description	숫자 입력을 받을 수 있도록 0~9 버튼을 켜고, 백라이트를 켜준다. 새 입력이므로 암호 변수의 값을 초기화 시켜준다.

## 3.0.1.2.7 Process 5.7

Reference No.	20
Name	숫자 입력 1
Input	목표 암호, 넣을 숫자(0~9)
Output	목표 암호
Process Description	목표 암호변수를 16 진수로 보아, 가장 상위 자리수부터 F를 찾는다. 찾아진 F에 넣을 숫자를 넣는다.

## 3.0.1.2.8 Process 5.8

Reference No.	21
Name	초기화 확인
Input	숫자 입력 인자(0~9,F)
Output	T/F

Process Description	숫자 입력 인자가 F 인 경우 초기화 명령이므로 T 를 반환하고 이외의 경우 F 를 반환한다.
---------------------	--

## 3.0.1.2.9 Process 5.9

Reference No.	22
Name	타이머 초기화 여부 확인
Input	최대치 인자
Output	T/F
Process Description	최대치 인자가 0 이 아니면 타이머가 이미 작동중인 상태이므로 T 를 반환하고 0 이면 초기화 되지 않았으므로 F 를 반환한다

## 3.0.1.2.10 Process 5.10

Reference No.	23
Name	초기화 1
Input	-
Output	백라이트, 현재치, 프로세스 큐, 입력된 암호
Process Description	숫자 입력, 인증 작업 도중에 중복적으로 필요한 초기화 작업의 묶음이다. 백라이트를 끄고 입력된 암호를 초기화하고 타이머를 초기화하며 삭제한다.

## 3.0.1.2.11 Process 5.11

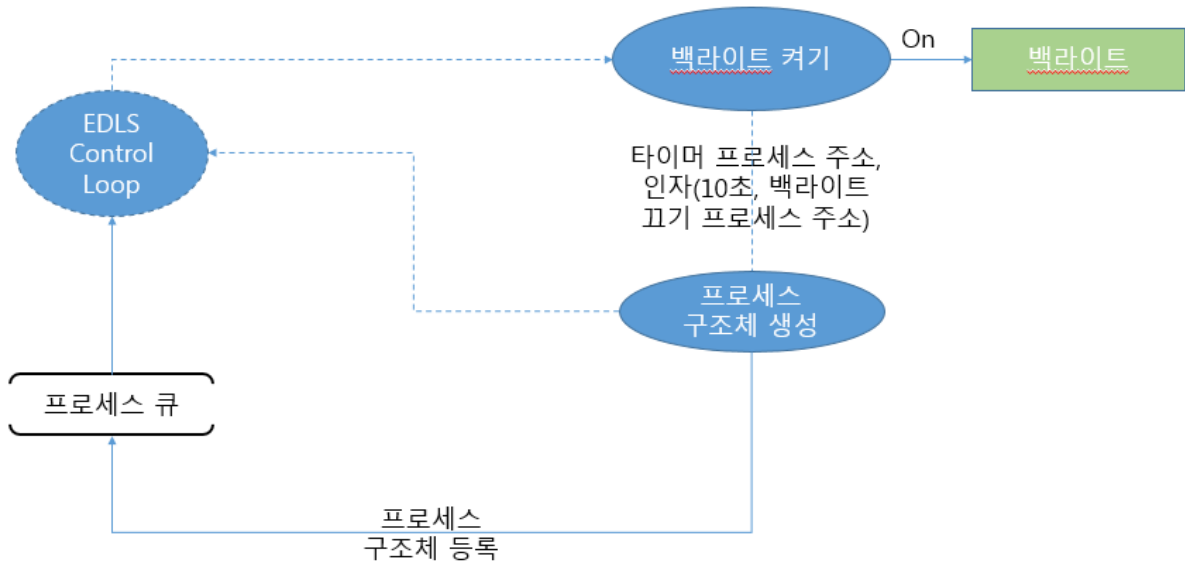
Reference No.	24
Name	타이머 1
Input	True, 현재치, 최대치, 종료작업
Output	현재치, 프로세스
Process Description	타이머가 이미 작동중임을 확인했으므로 타이머 현재치와 최대치를 비교해 아직 현재치가 최대치에 도달하지 않았으면 현재치를 증가시켜주고 종료되고,

	도달했으면 종료작업 주소를 프로세스 큐에 등록시켜준다.
--	--------------------------------

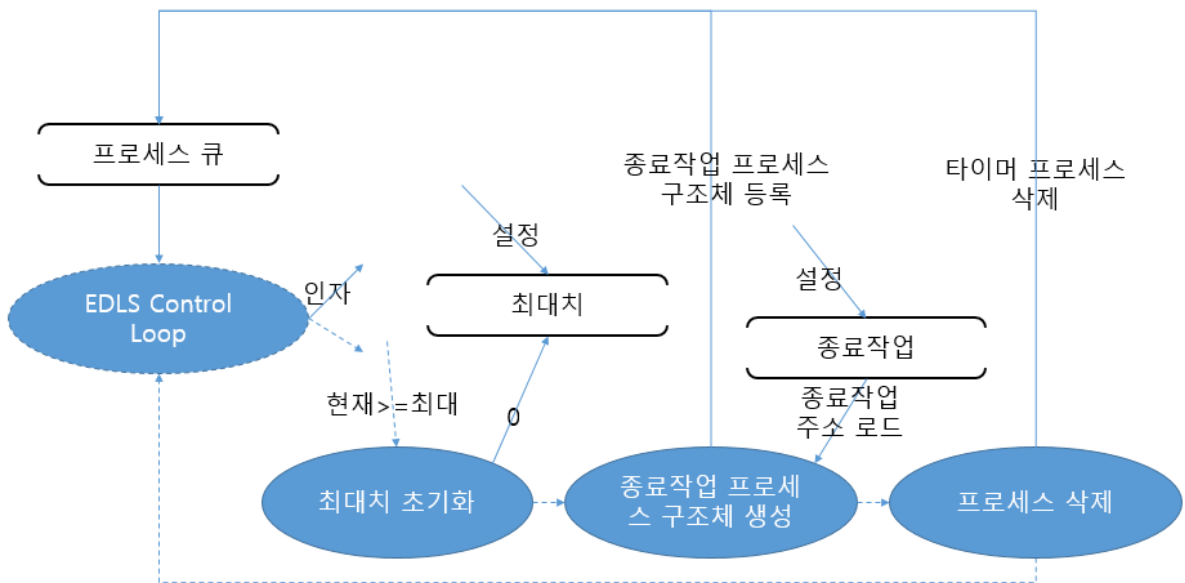
3.0.2 DFD Level 6

3.0.2.1 DFD

3.0.2.1.1 백라이트 타이머 켜기



3.0.2.1.2 타이머 종료작업 실행



3.0.2.2 Process Specification

3.0.2.2.1 Process 6.1

Reference No.	25
---------------	----

Name	백라이트 타이머 켜기
Input	-
Output	백라이트, 프로세스
Process Description	백라이트를 켜고, 백라이트를 자동으로 끄기 위한 타이머를 프로세스를 등록한다.

3.0.2.2.2 Process 6.2

Reference No.	26
Name	타이머 종료작업 실행
Input	True, 종료작업
Output	최대치, 프로세스
Process Description	타이머 카운트가 완료되었으므로 최대치를 초기화하고 종료작업을 실행시키고 타이머 프로세스를 삭제한다.

3.0.1 Overall DFD

