

# Software Requirement Analysis For Freight Elevator System

201611284  
컴퓨터공학과  
이유진

Date  
**2017-09-06**

---

Information

lyjl1006@naver.com

## 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 _____	6
2.1	Product Perspective _____	6
2.2	Product functions _____	6
2.3	User characteristics _____	6
2.4	Constraints _____	7
2.5	Assumptions and dependencies _____	7
3	Structured Analysis _____	8
3.1	System Context Diagram _____	8
3.1.1	Basic System Context Diagram _____	8
3.1.2	Event List _____	8
3.1.3	The System Context Diagram _____	8
3.2	Data Flow Diagram _____	9
3.2.1	DFD level 0 _____	9
3.2.1.1	DFD _____	9
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
		2

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	10
3.2.3	DFD Level 2	11
3.2.3.1	DFD	11
3.2.3.2	Process Specification	11
3.2.3.2.1	Process 1.1	11
3.2.3.2.2	Process 1.2	12
3.2.3.2.3	Process 1.3	12
3.2.3.2.4	Process 1.4	12
3.2.3.2.5	Process 1.5	12
3.2.3.2.6	Process 2.1	13
3.2.3.2.7	Process 2.2	13
3.2.3.2.8	Process 2.3	13
3.2.3.2.9	Process 2.4	13
3.2.3.3	Data Dictionary	14
3.2.4	DFD Level 3	110
3.2.4.1	DFD	110
3.2.4.2	Process Specification	110
3.2.4.2.1	Process 2.1.1	110
3.2.4.2.2	Process 2.1.2	110
3.2.4.2.3	Process 2.1.3	16
3.2.4.2.4	Process 2.1.4	16
3.2.4.2.5	Process 2.1.5	16
3.2.4.2.6	Process 2.1.6	16

3.2.4.2.1	Process 2.1.7	16
3.2.4.2.1	Process 2.1.8	17
3.2.5	DFD Level 4	17
3.2.5.1	State Transition Diagram for Controller 2.1.1	17
3.2.5.2	Data Dictionary	17
3.2.6	Overall DFD	18

## 1 Introduction

### 1.1 Purpose

본 문서는 2017년도 건국대학교 소프트웨어 공학 개론 강의의 개인 프로젝트이다. 화물 엘리베이터를 소프트웨어의 측면에서 분석한 결과(SA)를 담는다

### 1.2 Scope

새천년관에 있는 세 대의 엘리베이터 중 화물 엘리베이터 한 대를 모델로 한다. 화물을 실은 엘리베이터는 탑승한 인원들이 입력한 목적층까지 이동한다.

### 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

### 1.4 Reference

새천년관 1층 화물 엘리베이터

### 1.5 Overview

2장 개발 대상(FE)에 대한 설명

3장 세부 기능 사항 명세

## 2 Overall Description

### 2.1 Product Perspective

SW로 개발된 화물 엘리베이터는 입력에 따라 작동하는 시스템이다

### 2.2 Product functions

엘리베이터는 지하 2층부터 지상 14층까지 작동한다.

엘리베이터에는 B2(지하 2층)부터 14층까지의 버튼, 열림/닫힘 버튼, 비상벨 버튼이 있다.

비상벨 버튼을 누르면 관리실에 자동으로 연락이 취해진다.

엘리베이터는 외부 각 층마다 현재 층수와 이동 방향을 보여준다.

엘리베이터 외부에서는 위/아래 버튼을 선택할 수 있다. 엘리베이터의 현재 방향과 외부에서 누른 방향이 같다면 해당 층에서 멈추고 문이 열린다.

엘리베이터의 문이 열리고 일정시간이 지나면 자동으로 닫힌다. 내부에서 열림/닫힘 버튼을 누른다면 문이 열리는 시간을 연장/단축할 수 있다.

엘리베이터는 현 이동방향으로 최고 층이 최종의 목적층이 된다. 최종 목적지에서 더 이상의 입력이 없으면 엘리베이터는 멈춘 층에서 대기한다.

엘리베이터의 제한하중 초과시 경보음이 울리며 그동안 문을 열어 둔다.

엘리베이터 고장에 의해 수리나 점검이 필요할 시에는 외부에 '수리 중/점검 중'이라고 표시하고 외부 입력을 수행하지 않는다.

### 2.3 User characteristics

엘리베이터의 사용자는 엘리베이터 외부에서 원하는 방향 버튼을 누르는 외부 사용자와 엘리베이터 내부에서 원하는 층 버튼을 누르는 내부 사용자로 나뉜다.

외부 사용자는 현재 층에서 목적층으로 가기 위한 방향(위, 아래)을 선택할 수 있다.

내부 사용자는 자신이 원하는 층의 버튼을 누를 수 있고 이는 중복, 취소가 가능하다. 또한 열림, 닫힘 버튼 사용에도 자유로우며 비상시에는 비상벨 버튼을 누를 수 있다.

### 2.4 Constraints

엘리베이터의 문이 열리는 데 1초, 열린 상태로 3초, 닫히면서 1초가 걸린다.

제한하중은 900kg, 정원 13명으로 설정한다. 제한하중 초과 시 문 열림과 경보음이 지속된다.

엘리베이터의 문이 닫힐 때 장애물이 감지되면 다시 열린다.

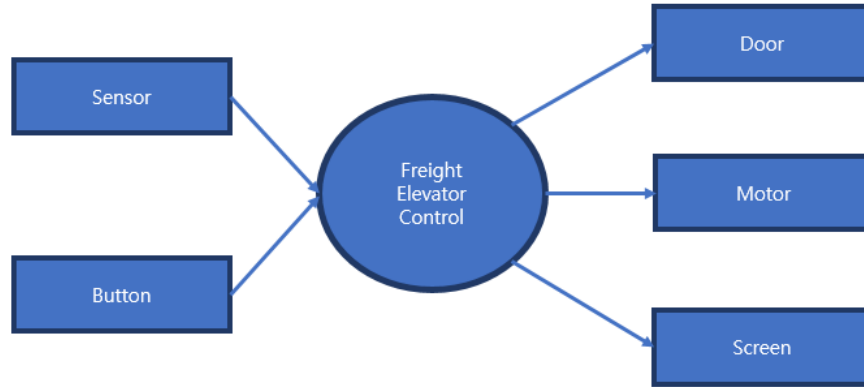
엘리베이터가 한 층 이동 시 1초가 소요된다. 외부의 입력 시각과 엘리베이터가 입력 받은 층에 도달하는 시각이 1초 이상 일 때만 엘리베이터는 해당 층에서 문이 열린다.

## 2.5 Assumptions and dependencies

### 3 Structured Analysis

#### 3.1 System Context Diagram

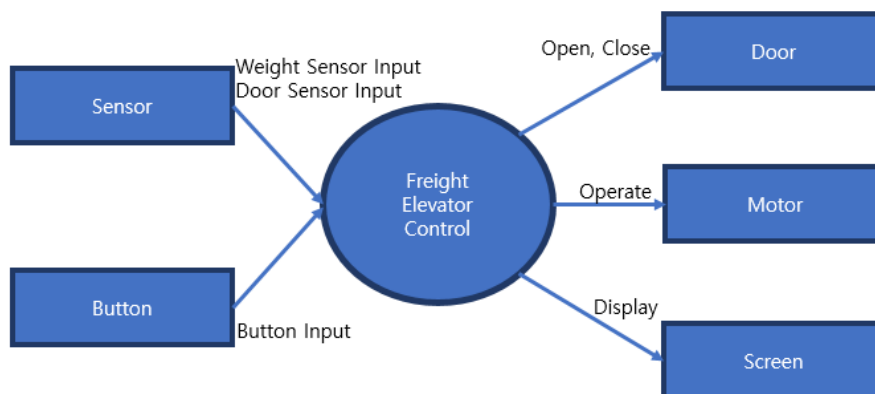
##### 3.1.1 Basic System Context Diagram



##### 3.1.2 Event List

Input / Output Event	Description
Button Input	사용자가 버튼을 누르면 버튼에 대한 정보를 인식한다.
Weight Sensor Input	엘리베이터 안의 무게를 감지한다.
Door Sensor Input	문의 상태(열림, 닫힘)와 문이 닫힐 때 장애물이 있는가 감지한다.
Operate	Motor에게 작동하도록 명령한다.
Display	Screen에 엘리베이터의 정보(현재 층, 이동 방향)를 보여준다.
Open, Close	문을 열고 닫는다.

##### 3.1.3 The System Context Diagram

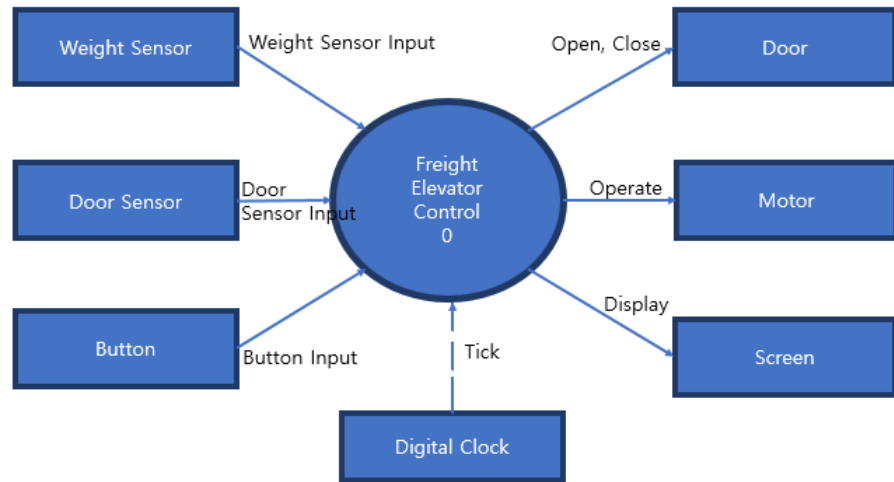




### 3.2 Data Flow Diagram

#### 3.2.1 DFD level 0

##### 3.2.1.1 DFD



##### 3.2.1.2 Process Specification

###### 3.2.1.2.1 Process 0

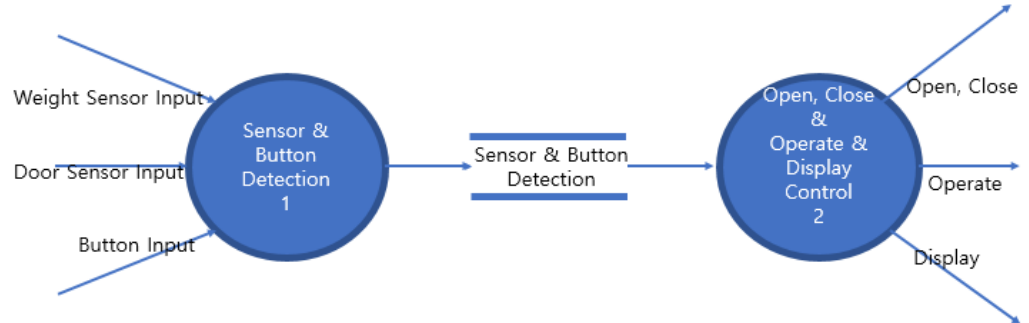
Reference No.	0
Name	Freight Elevator Control
Input	Weight Sensor Input, Door Sensor Input, Button Input
Output	Open, Close, Operate, Display
Process Description	FE는 Weight Sensor Input, Door Sensor Input, Button Input가 전송한 데이터를 FE Control에서 처리하여 Open, Close, Operate, Display를 수행하도록 한다.

##### 3.2.1.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Weight Sensor Input	엘리베이터 안의 무게를 감지한다.	True / False, Periodic
Door Sensor Input	문의 상태(열림, 닫힘)와 문이 닫힐 때 장애물이 있는가 감지한다.	True / False, Periodic
Button	사용자가 버튼을 누르면 버튼에 대한 정보(몇 층, 비상벨, 열림/닫힘)를 인식한다.	True / False, Interrupt
Open, Close	문을 열고 닫는다.	Open / Close
Operate	Motor에게 작동하도록 명령한다.	Up / Down / Stop / Wait
Display	Screen에 엘리베이터의 정보(현재 층, 이동 방향)를 보여준다.	Up / Down / Integer / Emergency

### 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	Sensor & Button Detection
Input	Weight Sensor Input, Door Sensor Input, Button Input
Output	Sensor Data, Button Data
Description	눌린 Button과 Sensor의 정보를 Open, Close & Operate & Display Control 로 전송한다.

##### 3.2.2.2.2 Process 2

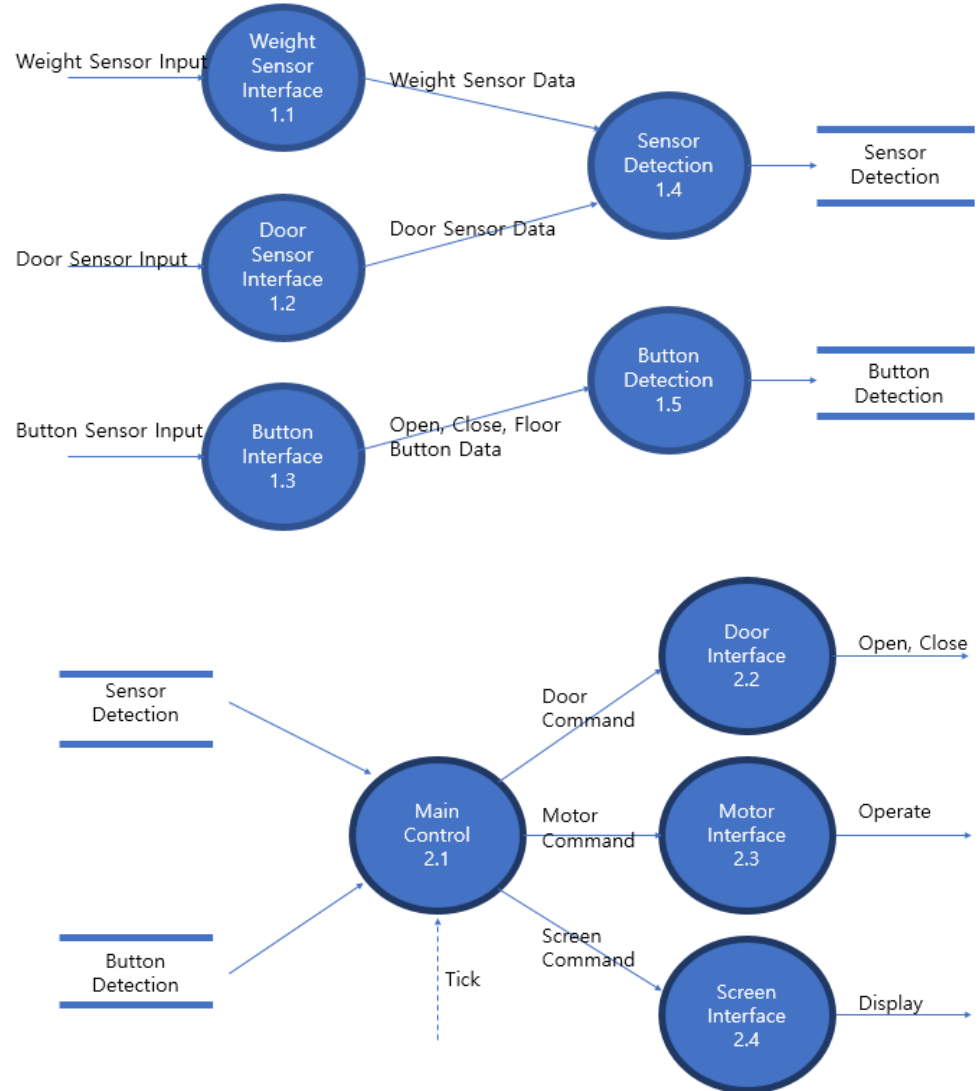
Reference No.	2
Name	Open, Close & Operate & Display Control
Input	Sensor Data, Button Data
Output	Open, Close, Operate, Display
Description	Input 받은 Sensor Data와 Button Data를 이용하여 Open, Close, Operate, Display하도록 명령한다.

#### 3.2.2.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Sensor Data	Weight Sensor, Door Sensor에서 전송된 데이터	True, False / Periodic
Button Data	Button Input에서 전송된 데이터	Up, Down, Integer, Emergency / Interrupt

### 3.2.3 DFD Level 2

#### 3.2.3.1 DFD



#### 3.2.3.2 Process Specification

##### 3.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Weight Sensor Interface
Input	Weight Sensor Input
Output	Weight Sensor Data
Description	Weight Sensor가 엘리베이터 안의 무게를 감지한 Data를 Sensor Detection에 전송한다.

## 3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Door Sensor Interface
Input	Door Sensor Input
Output	Door Sensor Data
Description	Door Sensor가 엘리베이터의 상태(열림/닫힘) Data를 Sensor Detection에 전송한다.

## 3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Button Interface
Input	Button Input
Output	Button Data
Description	입력 받은 Button Data를 Sensor Detection에 전송한다.

## 3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Sensor Detection
Input	Weight Sensor Input, Door Sensor Input
Output	Sensor Detection
Description	입력 받은 Sensor Data를 Main Control에 전송한다.

## 3.2.3.2.5 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Button Detection
Input	Open, Close, Floor Button Data
Output	Button Detection
Description	입력 받은 Button Data를 Main Control에 전송한다.

## 3.2.3.2.6 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Sensor Detection, Button Detection, Tick
Output	Door Command, Motor Command, Screen Command
Description	Sensor Data와 Button Data로 Door에 관한 동작, Motor에 관한 동작, Screen에 관한 동작을 명령한다.

## 3.2.3.2.7 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Door Interface
Input	Door Command
Output	Open, Close
Description	Door Command를 입력 받아 엘리베이터가 Open, Close 동작을 수행한다.

## 3.2.3.2.8 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Motor Interface
Input	Motor Command
Output	Operate
Description	Motor Command를 입력 받아 엘리베이터가 이동한다.

## 3.2.3.2.9 Process 2.4

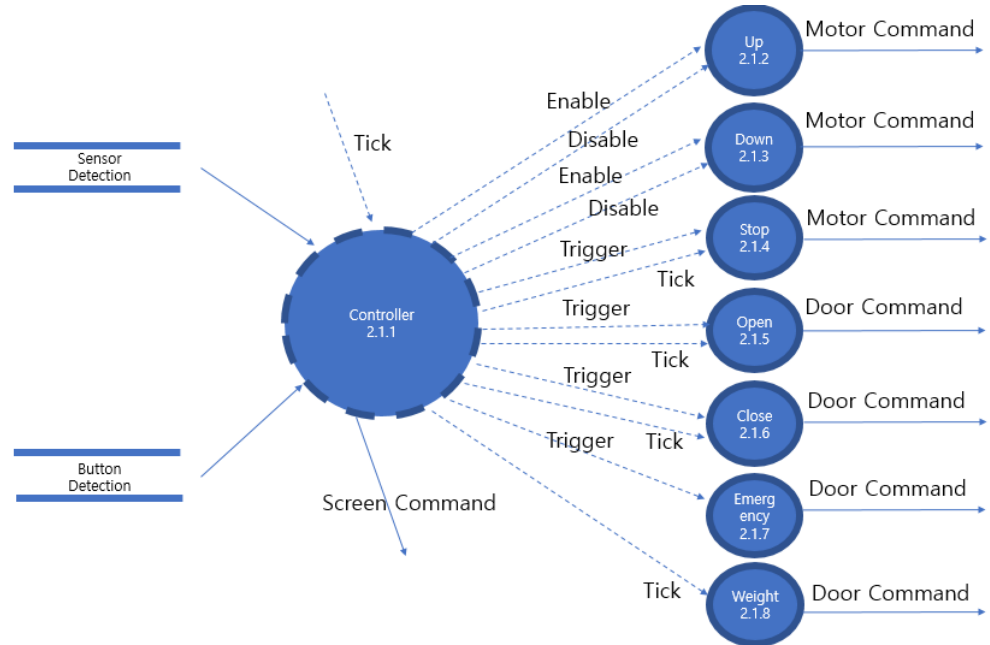
Reference No.	2.4
Name	Screen Interface
Input	Screen Command
Output	Display
Description	Screen Command를 입력 받아 엘리베이터의 현재 상태(현재 층, 방향)를 출력한다.

## 3.2.3.3 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
Weight Sensor Data	엘리베이터의 제한하중 감지 Data	True / False, Periodic
Door Sensor Data	엘리베이터의 Open, Close 상태와 장애 물의 유무 Data	True / False, Periodic
Open, Close, Floor Button Data	입력 받은 Button 의 Data	Up / Down / Integer, Interrupt
Sensor Data	엘리베이터의 내부와 문의 상태 Data	True / False, Periodic
Button Data	입력 받은 Button Data	True / False, Periodic
Door Command	문을 열고 닫음을 명령	True / False, Periodic
Motor Command	엘리베이터의 움직임을 명령	True / False, Periodic
Screen Command	화면에 엘리베이터의 상태 출력을 명령	Up / Down / Integer, Periodic

3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD



3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 2.1.1

Reference No.	2.1.1
Name	Controller
Input	Sensor Detection, Button Detection
Output	Enable, Disable, Trigger, Screen Command
Description	Button Detection과 Sensor Detection을 이용하여 엘리베이터의 작동을 처리

3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Up
Input	Enable, Disable
Output	Motor Command
Description	엘리베이터가 위로 갈 수 있는가에 대해 처리하여 명령

## 3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Down
Input	Enable, Disable
Output	Motor Command
Description	엘리베이터가 아래로 갈 수 있는가에 대해 처리하여 명령

## 3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Stop
Input	Trigger, Tick
Output	Motor Command
Description	엘리베이터가 멈추는 것에 대해 처리하여 명령

## 3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Open
Input	Trigger, Tick
Output	Door Command
Description	엘리베이터의 문을 여는 것에 대해 처리하여 명령

## 3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference No.	2.1.6
Name	Close
Input	Trigger, Tick
Output	Door Command
Description	엘리베이터의 문을 닫는 것에 대해 처리하여 명령

## 3.2.4.2.7 Process 2.1.7

Reference No.	2.1.7
Name	Emergency
Input	Trigger
Output	Door Command
Description	Emergency 버튼이 눌리면 모든 작동을 멈추게 명령

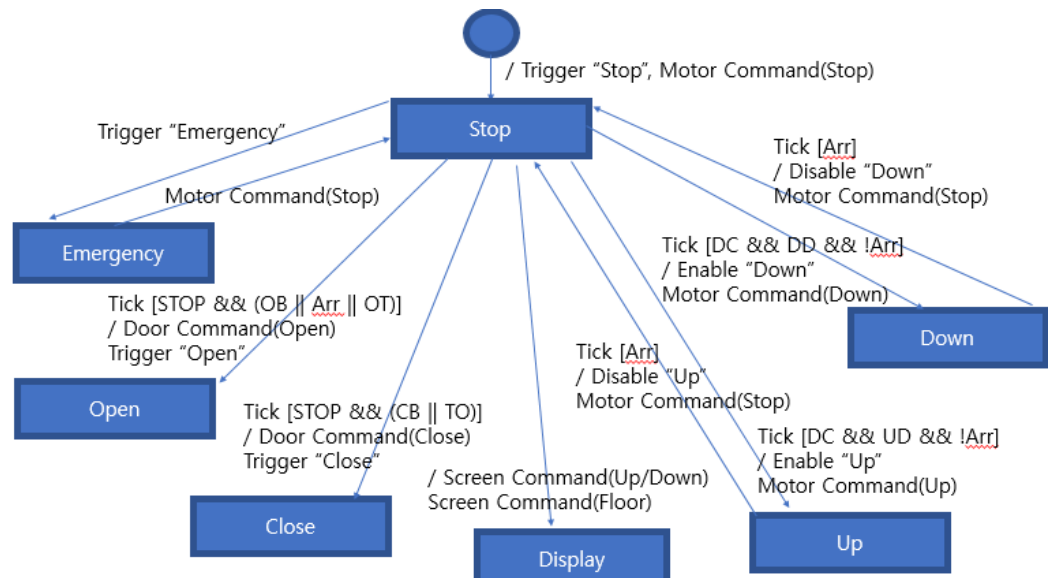


3.2.4.2.8 Process 2.1.8

Reference No.	2.1.8
Name	Weight
Input	Tick
Output	Door Command
Description	엘리베이터의 하중 감지

3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 State Transition Diagram for Controller 2.1.1



3.2.5.2 Data Dictionary

Input / Output Event	Description	Format / Type
OB	Open Button이 눌림을 인식	True / False
Arr	Arrival Floor에 도착함을 인식	True / False
OT	문이 닫히는 데 Obstacle이 존재함을 인식	True / False
TO	Time Out 문이 열리고 4초가 지났음을 인식	True / False
CB	Close Button이 눌림을 인식	True / False
DC	Door가 Close인 상태임을 인식	True / False
UD	현재 엘리베이터의 방향이 Up Direction임을 인식	True / False
DD	현재 엘리베이터의 방향이 Down Direction임을 인식	True / False

### 3.2.6 Overall DFD

