

Software Requirement Analysis for Elevator System

개인 과제

201410191 /철학과 김선홍

Date

2017-09-10

Team Information

[텍스트 입력]

김선홍

Table of Contents

1	Introuction	4
1.1	Purpose	4
1.2	Scope	4
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations	4
1.4	Reference	4
1.5	Overview	4
2	Overall Description	4
2.1	Product Perspective	4
2.2	Product functions	4
2.3	User characteristics	5
2.4	Constraints	6
2.5	Assumptions and dependencies	6
3	Structured Analysis	6
3.1	System Context Diagram	6
3.1.1	Basic System Context Diagram	6
3.1.2	Event List	7
3.1.3	The System Context Diagram	7
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 1	9
3.2.1.2.2	...	오류! 책갈피가 정의되지 않았습니다.
3.2.1.2.3	Process #	오류! 책갈피가 정의되지 않았습니다.

3.2.1.3	Data Dictionary	_____	9
3.2.2	DFD Level #	_____	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	...	_____ 오류! 책갈피가 정의되지 않았습니다.	
3.2.2.2.3	Process #.#	_____	11
3.2.2.3	Data Dictionary	_____ 오류! 책갈피가 정의되지 않았습니다.	
3.2.2.4	State Transition Diagram (<i>Name of Controller</i>)	_____ 오류! 책갈피가 정의되지 않았습니다.	
3.2.3	Overall DFD	_____	11

1 Introduction

1.1 Purpose

이 문서의 목적은 건국대학교 새천년관에 위치한 화물 엘리베이터 시스템을 분석하여 SA(Structure Analysis)과정을 양식에 맞게 상세히 기술하는 것이다.

1.2 Scope

본 화물 엘리베이터는 지하2층부터 지상 14층까지를 움직일 수 있으며, 사람과 화물을 운반할 수 있다. 엘리베이터는 최대 10인승으로 가정하였으며, (엘리베이터 작동 부품 및, 엘리베이터 무게 자체를 제외한) 1톤의 중량을 견딜 수 있다는 것으로 가정하였다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

SA : Structured Analysis

ES: Elevator System

1.4 Reference

1.5 Overview

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

Elevator System(ES)의 운행 과정

2.2 Product functions

엘리베이터는 지하 2층부터 지상 14층까지 이동할 수 있다.

엘리베이터는 들어온 화물 또는 사람을 감지할 수 있다. 또한 엘리베이터는 10인승으로, 무게가 1톤이 넘으면 경고음을 발생시킨다. - 감지 센서 + weight sensor가 필요

엘리베이터는 사용자가 누른 층수에 대한 버튼을 인식한다. 또한 엘리베이터는 문이 열리고 닫히는 경우와 더불어 사용자가 층수를 눌렀을 경우, “내려갑니다.” 혹은 “올라갑니다.”와 같은 저장된 소리를 내보내야 한다. - speaker 필요

엘리베이터는 사용자가 누른 닫기 혹은 열기에 대한 버튼을 인식한다. 버튼이 없을 경우, 10초 뒤 자동으로 닫혀야 한다. - Timer 기능 필요

엘리베이터가 사용자의 호출을 받아 그 층수로 이동한 뒤, 문이 열리기 전에 미리 등이 켜져야 한다. 또한 엘리베이터가 정지상태이며 사용자를 인식하지 못한다면 등이 꺼져야 한다. -> 내부의 Light 필요

엘리베이터는 이동할 때, 층수와 이동 방향을 LCD로 보여준다. -> 내부, 외부 LCD필요

동시에 엘리베이터를 호출하게 된 경우, 엘리베이터가 위치한 곳에서 가까운 쪽으로 이동하며, 그렇지 않을 경우, 먼저 호출한 쪽으로 엘리베이터는 이동한다. -> 두 가지 입력이 들어왔을 경우, 우선 순위 고려

엘리베이터의 이동방향과 엘리베이터 외부의 사용자가 호출한 이동 방향이 같고, 엘리베이터가 외부의 사용자가 호출한 층을 지나가는 경우, 엘리베이터는 호출한 층에서 경유한다. 반대로 엘리베이터가 이동하고 있는 층과 사용자가 호출한 이동 방향이 다른 경우, 엘리베이터는 내부의 사용자가 호출한 층으로 가게 된 뒤, 순차적으로 외부의 사용자가 호출한 층으로 가게 된다. -> 두 가지 입력이 들어왔을 경우, 우선 순위 고려

내부의 사용자가 호출한 층이 두 개인 경우, 엘리베이터는 우선적으로 내부의 사용자가 호출한 층과 자신의 현재 위치가 가까운 쪽으로 이동하게 된다. -> 두 가지 입력이 들어왔을 경우, 우선 순위 고려

추가적인 기능으로, 내부 사용자를 위해, 비상용 호출 벨이 있다고 가정한다. -> 내부 벨 필요

2.3 User characteristics

사용자는 내부의 사용자와 외부의 사용자 둘로 나눈다.

내부의 사용자는 엘리베이터에 탑승한 사용자를 말하며, 이동하고자 하는 다수의 층을 누를 수 있다. 또한 내부의 사용자는 열기 버튼, 닫기 버튼을 누를 수 있다.

외부의 사용자는 엘리베이터를 호출하기 위하여 위로, 혹은 아래로 가는 방향의 버튼을 누를 수 있다.

2.4 Constraints

엘리베이터는 10인승으로 최대 1톤의 무게를 수용하며, 그 무게가 넘어가면 경고음을 발생시킨다.

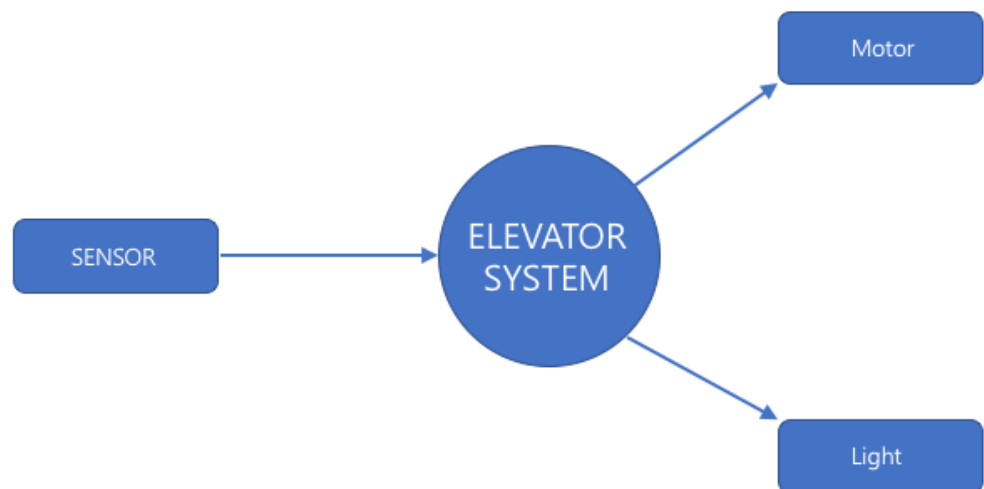
엘리베이터는 지하 2층부터 지상 14층까지를 운행할 수 있다.

2.5 Assumptions and dependencies

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

3.1.1 Basic System Context Diagram



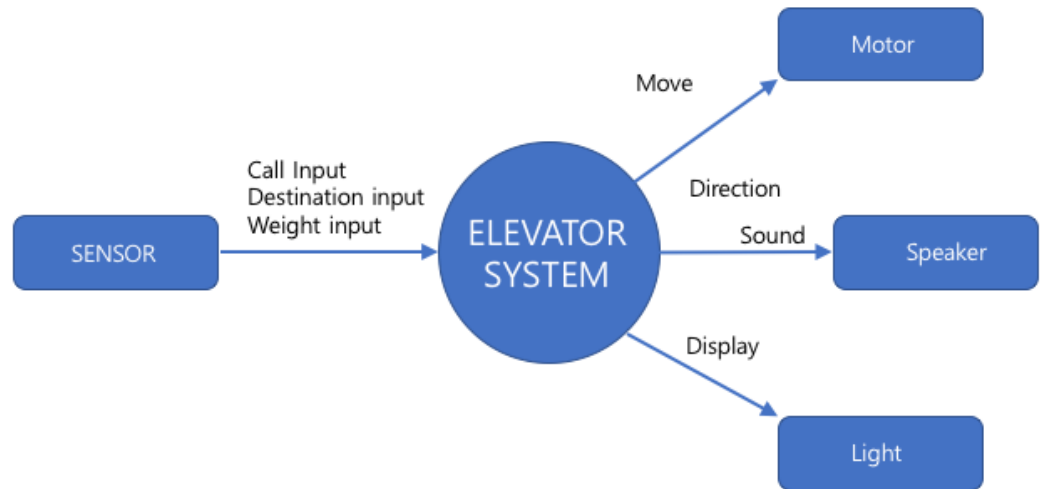
가장 기본적인 기능으로 구성된 Basic System Context Diagram은 다음과 같습니다. Basic이기에, 최소한으로 구성하였습니다.

3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Call Sensor input	외부 사용자가 호출하는 층의 데이터를 감지한다.
Destination Sensor input	내부 사용자가 이동하는 층의 데이터를 감지한다.
Weight Sensor input	내부 사용자 혹은 화물의 총 무게를 감지한다.
Direction	엘리베이터의 이동 방향을 정한다.
display	내 외부의, LCD화면을 보여준다.
move	엘리베이터의 목적지로 이동한다.
sound	엘리베이터에서 나오는 소리를 나타낸다.

기본적인 input으로는 세 가지, 내부 사용자, 외부 사용자, 내부의 무게를 확인하는 세가지 센서를 넣었습니다. 또한 모터의 이동을 담당하는 Direction과 move를 추가하였으며, 화면에 표시할 display를 Light에 연결해주었습니다. Light는 추가적으로 세분화 될 예정입니다. 또한 sound를 넣어주기 애매한 부분이 있어서, Speaker Terminator를 추가하여 주었습니다.

3.1.3 The System Context Diagram

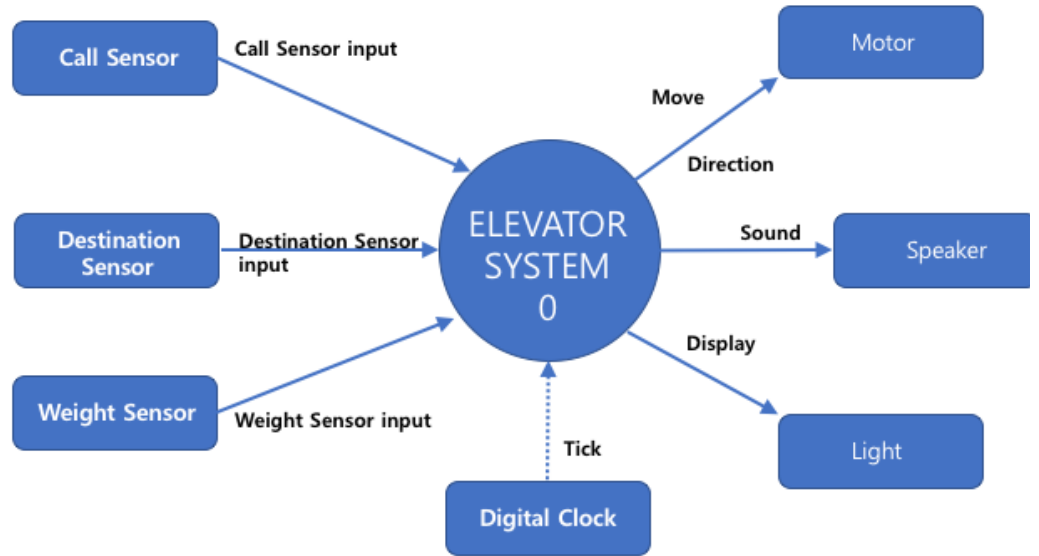


3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 0

DFD level 0 단계로, Sensor를 세 가지로 분류하였으며, Digital Clock을 추가해줬습니다. 자동으로 문이 닫히는 시간을 알기 위해서, Digital Clock은 필요합니다.

3.2.1.1 DFD



3.2.1.2 Process Specification

3.2.1.2.1 Process 0

Reference Number	0
Name	Elevator System
Input	Call Input, Destination Input, Weight Input
Output	Motor, Speaker, Light
Process Description	각 Sesnor를 통해 들어온 신호를 받아 엘리베이터의 운영을 지시한다.

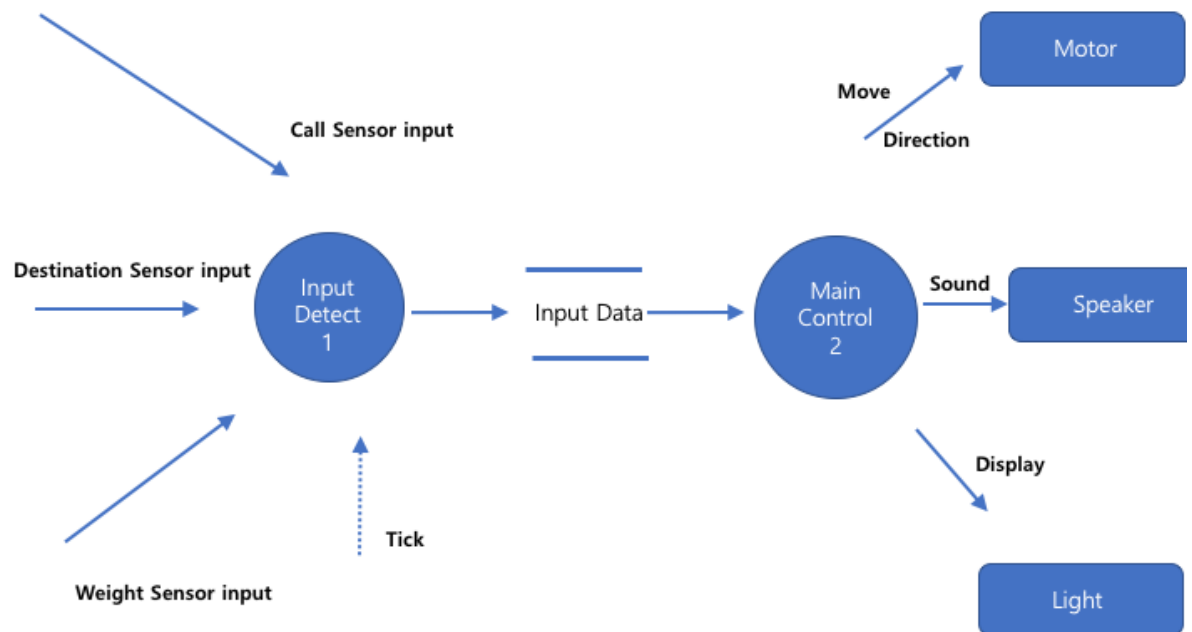
3.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Call Sensor input	외부 사용자가 호출하는 층의 데이터를 감지한다.	True/False
Destination Sensor input	내부 사용자가 이동하는 층의 데이터를 감지한다.	True/False
Weight Sensor input	내부 사용자 혹은 화물의 총 무게를 감지한다.	Integer
Direction	엘리베이터의 이동 방향을 정한다.	Up/Down
display	내 외부의, LCD화면을 보여준다.	Int
move	엘리베이터의 목적지로 이동한다.	True/False
sound	엘리베이터에서 나오는 소리를 나타낸다.	On/Off

각 센서들의 input은 버튼을 통해서 이루어지기 때문에 Boolean 형태로, True/false 값을 갖는다.

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 Number	1
Name	Input System
Input	Call Input, Destination Input, Weight Input
Output	Input data

Process Description	각 Sesnor를 통해 들어온 신호를 받아서 Main control에게 전달해주는 역할을 한다.
---------------------	---

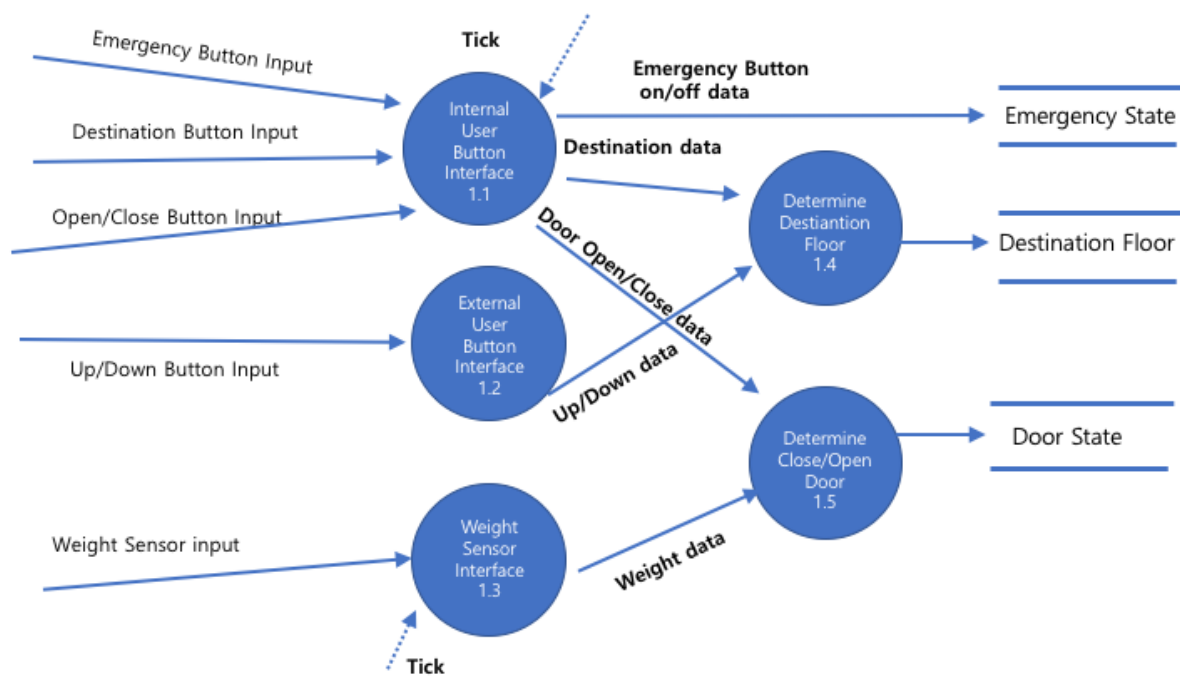
3.2.2.2.2 Process 2.

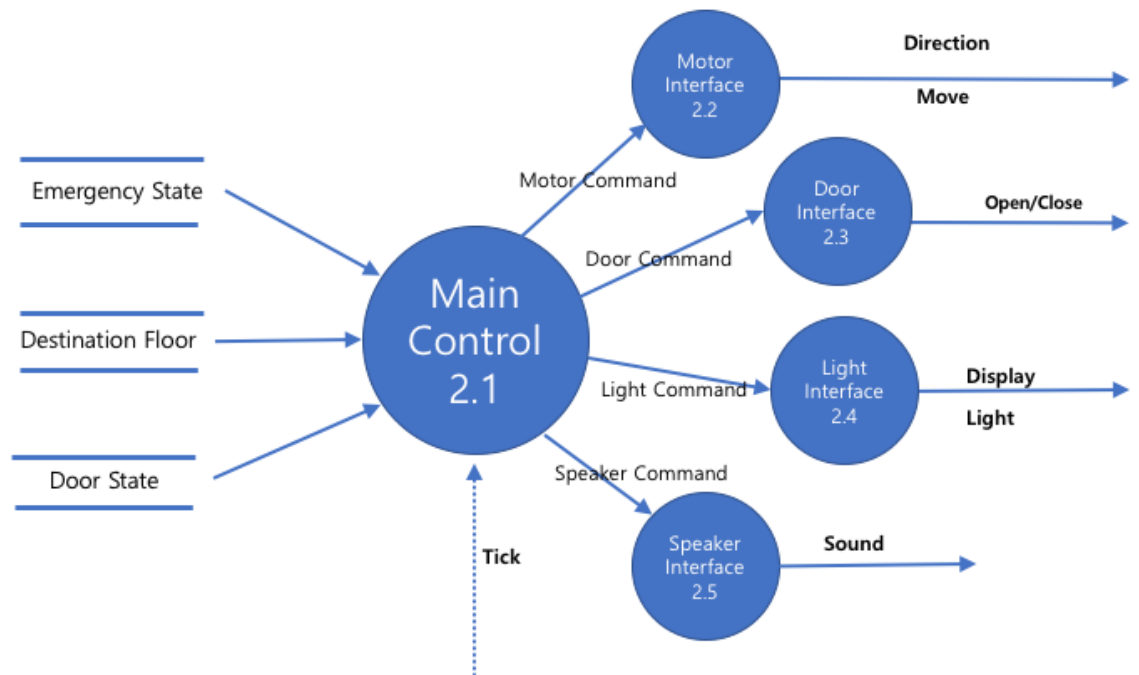
Reference Number	2
Name	Main Control
Input	Input data
Output	Move, Direction, Sound, Display
Process Description	Main control에서 각 해당하는 신호들을 Motor, Speaker, Light에게 전달해주는 역할을 한다.

|

3.2.3 DFD Level 2

3.2.3.1 DFD





3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process1.1

Reference Number	1.1
Name	Internal User Button Interface
Input	Emergency Button Input, Destination Button Input, Open/Close Button Input, Tick
Output	Emergency Button data, Destination data, Door Open/Close data
Process Description	엘리베이터 내부의 사용자가 접근할 수 있는 버튼의 인터페이스에 해당한다. 내부에 있는 버튼의 종류는 크게 비상버튼, 목적층 버튼, 열고 닫기 버튼으로 나뉘어진다. 비상버튼의 경우, 바로 Emergency button의 상태 Main control로 전달이되며, 문의 정보와, 목적층에 대한 정보는 1.4 Determine Destination Floor와 1.5 Determine Close/Open Door로 전달이 된다. 추가적으로 Tick이 내부 정보로 들어오는 이유는, 자동으로 문이 닫히는 요소가 포함되어 있기 때문이다.

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference Number	1.2
Name	External User Button Interface
Input	Up/Down Buttton Input
Output	Up/Down data
Process Description	엘리베이터 외부의 사용자가 누를 수 있는 버튼 인터페이스에 해당하며, 버튼의 정보는 목적층을 결정하는 1.4 Determine Destination Floor로 보내진다.

3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference Number	1.3
Name	Weight Sensor Interface
Input	Weight Sensor Input, Tick
Output	Input data
Process Description	엘리베이터 내부의 무게를 나타내는 센서에 해당하며 무게에 따라 엘리베이터의 문이 닫히고, 열리는 것을 결정하는 1.5 Determine Close/Open Door로 보내어진다. 추가적으로 Tick이 input 정보로 들어오는 이유는, 무게를 내부에서 계속 정기적으로 감지할 수 있어야 하기 때문이다.

3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference Number	1.4
Name	Determine Destination Floor
Input	Destination data, Up/Down data
Output	Destination Floor
Process Description	엘리베이터 내부 사용자의 목적 층 데이터와, 외부 사용자의 Up/Down 데이터를 취합하여 어디로 향하게 될지를 판단하는 process이다. 판단한 정보는 Destination Floor이며, 이는 Main Control로 보내어진다.

3.2.3.2.5 Process 1.5

Reference Number	1.5
Name	Determine Close/Open Door
Input	Door Open/Close data Weight data

Output	Door state
Process Description	내부 사용자의 열고 닫기 버튼에 대한 정보를 받아들이며, 무게 센서의 무게 데이터 또한 받아들인다. 이 과정에서, 우선 순위를 결정하여 문의 상태를 어떻게 해야할지, Main Control에게 보내는 역할을 하게 된다.

3.2.3.2.6 Process 2.1

Reference Number	2.1
Name	Main Control
Input	Emergency State, Destination Floor, Door State
Output	Motor Command, Door Command, Light Command, Speaker Command
Process Description	엘리베이터의 전반적인 컨트롤을 담당한다. Input에서 들어온 정보를 기반으로 각각의 세부 기능들에 대한 명령을 내린다.

3.2.3.2.7 Process 2.2

Reference Number	2.2
Name	Motor Interface
Input	Motor Command
Output	Direction, Move
Process Description	Main Control에서 들어온 Motor Command에 따라 이동방향을 정하고 이동을 하게 한다.

3.2.3.2.8 Process 2.3

Reference Number	2.3
Name	Door Interface
Input	Door Command
Output	Open/Close
Process Description	Main Control에서 들어온 Door Command에 따라 문의 열고 닫게 한다.

3.2.3.2.9 Process 2.4

Reference Number	2.4
Name	Light Interface
Input	Light Command
Output	Display
Process Description	Main Control에서 들어온 Light Command를 바탕으로 Display에 나오는 LCD화면에 표시되는 내용을 정하며, 엘리베이터 내부의 Light의 상태를 결정한다.

3.2.3.2.10 Process 2.5

Reference Number	2.5
Name	Speaker Interface
Input	Speaker Command
Output	Sound
Process Description	Main Control에서 들어온 Speaker Command를 바탕으로 해당하는 내용의 Sound를 내보낸다. Sound로는 "내려갑니다.", "몇층", "비상벨", "중량초과 경고음"등이 해당된다.

3.2.3.3 Data Dictionary

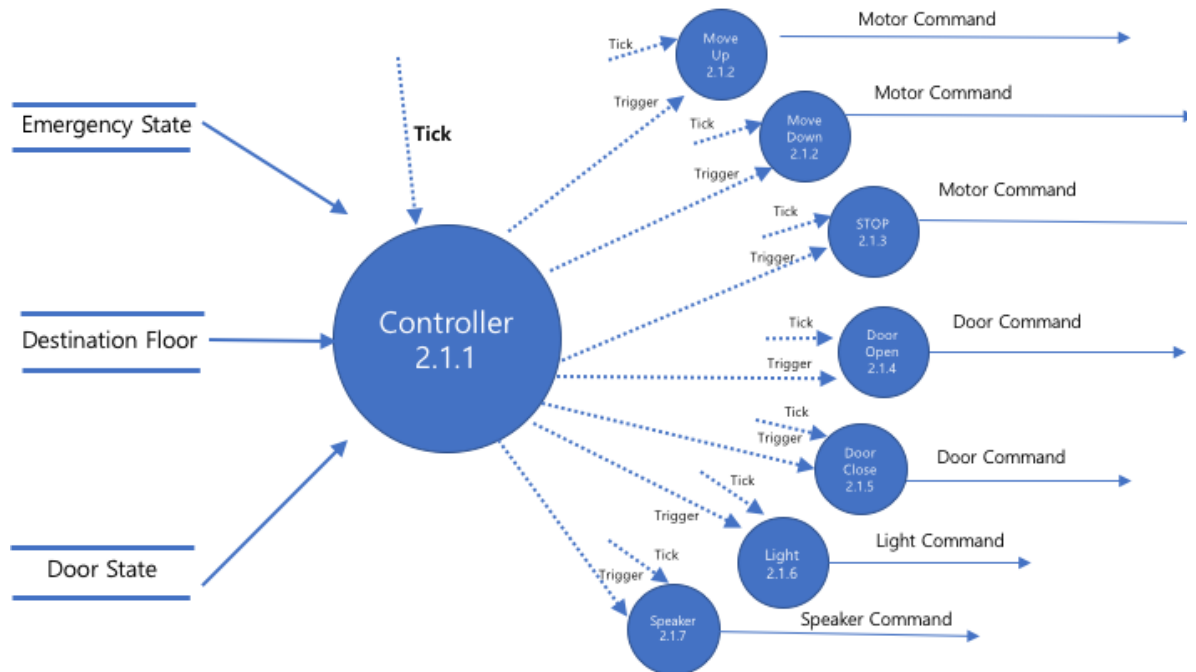
Input/Output Event	Description	Format/Type
Emergency Button Input	엘리베이터 내부에 있는 비상 버튼을 감지한다..	True/False
Destination Button Input	내부 사용자가 이동하는 층의 버튼을 감지한다.	True/False
Open/Close Button Input	내부 사용자가 누르는 열고 닫힘 버튼을 감지한다..	True/False
Up/Down Button Input	외부 사용자가 누르는 화살표 버튼을 감지한다.	Ture/False
Weight Sensor Input	엘리베이터 내부의 무게를 감지한다..	Int, Periodic
Emergency Button data	엘리베이터 비상 버튼의 눌림 여부를 나타낸다.	True/False
Destination data	지금 가야할 목적층의 데이터를 나타낸다..	True/False
Door data	문을 열고 닫아야 하는지에 대한 데이터를 나타낸다	True, False
Up/Down data	외부에서 누른 화살표 버튼의 데이터를 나타낸다.	True,False
Weight data	무게 센서로 들어온 무게 데이터를 나타낸다.	Integer
Motor Command	엘리베이터의 이동 관련 정보를 명령한다.	Up/Down/Stop
Door Command	엘리베이터의 문을 닫고, 여는 상태를 명령한다.	Open/Close
Light Command	LCD 및 엘리베이터의 전등 관련 정보를 명령한다.	On/Off
Speaker Command	엘리베이터에서 나오는 모든 소리를 명령한다.	On/Off

[텍스트 입력]

김선홍

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 Number	2.1.1
Name	Controller
Input	Emergency State, Destination Floor, Door State
Output	Triggger, Tick
Process Description	엘리베이터의 전반적인 컨트롤을 담당한다. 들어온 정보를 기반으로 각각의 세부 기능들에 대해서 명령을 내린다.

3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference Number	2.1.2
Name	Move up

Input	Trigger, Tick
Output	Motor Command
Process Description	엘리베이터를 위로 올라가게 한다.

3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference Number	2.1.3
Name	Move Down
Input	Trigger, Tick
Output	Motor Command
Process Description	엘리베이터를 아래로 내려가게 한다.

3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference Number	2.1.4
Name	STOP
Input	Trigger, Tick
Output	Motor Command
Process Description	엘리베이터를 정지한다.

3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference Number	2.1.5
Name	Door open
Input	Trigger, Tick
Output	Door command
Process Description	엘리베이터의 문을 연다.

3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference Number	2.1.6
Name	Door close
Input	Trigger, Tick
Output	Door command
Process Description	엘리베이터의 문을 닫는다..

3.2.4.2.7 Process 2.1.7

Reference Number	2.1.7
Name	Light
Input	Trigger, Tick
Output	Light Command

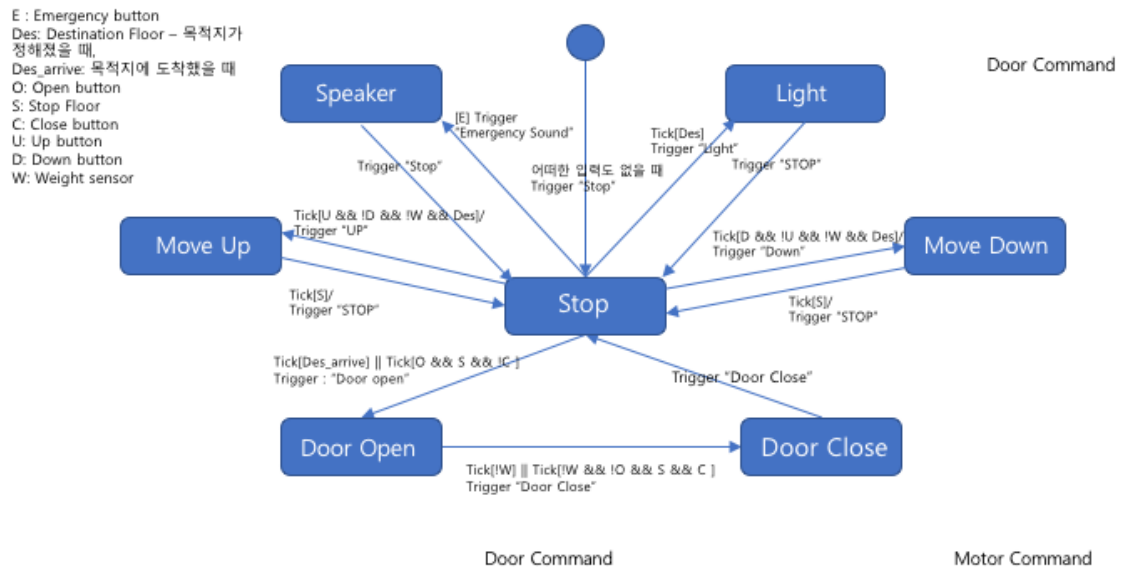
Process Description	엘리베이터의 등을 키거나 끈다.
---------------------	-------------------

3.2.4.2.8 Process 2.1.8

Reference Number	2.1.8
Name	Speaker
Input	Trigger, Tick
Output	Speaker Command
Process Description	엘리베이터에서 나오는 소리를 키거나 끈다.

3.2.5 DFD Level 4

3.2.5.1 State Transition Diagram for Controller 2.1.1



3.2.6 Overall DFD

