

Software Requirement Analysis for Freight Elevator System

Project Team
Individual project

Date
2017-09-07

Team Information
컴퓨터공학과
201611299
정희승

Table of Contents

1	Introduction	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	5
2.3	User characteristics	5
2.4	Constraints	5
2.5	Assumptions and dependencies	5
3	Structured Analysis	5
3.1	System Context Diagram	5
3.1.1	Basic System Context Diagram	5
3.1.2	Event List	6
3.1.3	The System Context Diagram	6
3.2	Data Flow Diagram	6
3.2.1	DFD level 0	6
3.2.1.1	DFD	6
3.2.1.2	Process Specification	7
3.2.1.2.1	Process 1	7
3.2.1.2.2	...	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.
3.2.1.2.3	Process #	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.
3.2.1.3	Data Dictionary	7
[텍스트 입력]	201611299 정희승	2

3.2.2	DFD Level # _____	8
3.2.2.1	DFD _____	8
3.2.2.2	Process Specification _____	8
3.2.2.2.1	Process #.1 _____	8
3.2.2.2.2	... _____ 오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.	
3.2.2.2.3	Process #.# _____	9
3.2.2.3	Data Dictionary _____	9
3.2.2.4	State Transition Diagram (<i>Name of Controller</i>) __ 오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.	
3.2.3	Overall DFD _____	17

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 건국대학교 새천년관 화물용 엘리베이터를 가상으로 구현하기 위해 시스템의 요구사항에 대해 Structured Analysis를 사용하여 설계하는 내용을 다룬다.

1.2 Scope

엘리베이터는 와이어 로프로 승강함을 상하시켜 사람이나 짐을 운반하는 수송 설비이다. 외부의 사용자가 상향, 하향 버튼을 누르면 승객을 태우기 위해 이동하고, 내부의 사용자가 가고자 하는 층의 버튼을 누르면 목표 층에 도달한다.

이 엘리베이터는 화물용 엘리베이터로 화물 운반 전용의 엘리베이터이며 지하 2층에서 지상 14층까지 운영을 하며, 최대 적재 가능한 무게를 제한하여 가상의 시스템을 구현하며, 모든 시스템은 소프트웨어로 구현하고 하드웨어가 필요한 부분은 소프트웨어 모듈을 만들어 구현한다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

E/V는 이동중일 때 같은 방향성을 가지며 가까운 층에 우선순위를 갖는다.

E/V: Elevator

H/W: Hardware

S/W: Software

1.4 Reference

1.5 Overview

2장: 개발 대상에 대한 설명

3장: 세부 기능 명세

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

S/W로 구현하는 가상의 화물용 E/V.

외부에서 방향 버튼을 누를 수 있고, 내부에서 목표 층 버튼과 열림/닫힘 버튼을 누를 수 있다. 버튼 입력에 따라 각 층으로 이동하며, 내부와 외부에 현재 층을 보여준다.

E/V가 목표층에 도달하면 정지한후 문을 열고 일정시간이 지나면 닫힌다.

2.2 Product functions

2.2.1 E/V 문 열림/닫힘

E/V가 목표 층에 도착했을 때 일정시간 동안 문이 열린 후 닫힌다.

E/V가 한 층에 정지하여 있을 때 내부의 열림/닫힘 버튼이 눌리면 해당 명령을 수행한다.

2.2.2 층 이동

외부의 사용자가 버튼 입력을 하였을 때 E/V는 우선순위에 맞추어 해당층에서 정지한다.

내부의 사용자가 버튼을 입력을 하였을 때 E/V는 우선순위에 맞추어 목표층에 도달한다.

층 이동시 센서에 맞추어 완전히 도달하였을 때 정지한다.

2.3 User characteristics

외부의 사용자는 방향 버튼을 누른 후 대기한다, 문이 열리면 탑승한다.

내부의 사용자는 목표 층을 누른 후 대기한다, 목표층에 도달할 시에 하차한다.

2.4 Constraints

최대 수하 무게를 초과하면 알림을 하고 E/V의 운행이 진행되지 않는다.

이동 가능한 층은 지하 2층에서 지상 14층으로 한정된다.

2.5 Assumptions and dependencies

E/V는 정지할 때까지 방향을 바꾸지 못한다.

입력이 없을 시엔 문이 닫힌 채 정지한다.

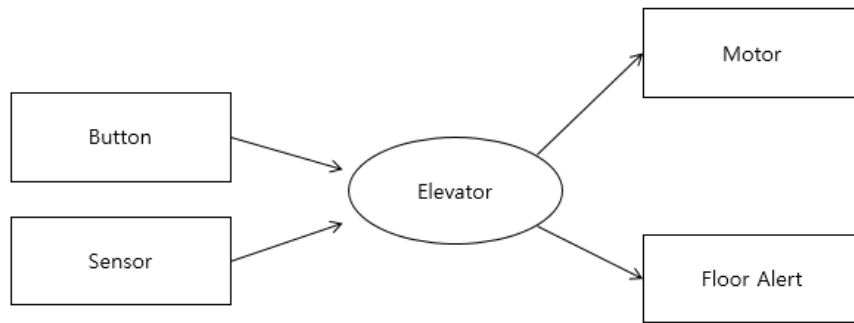
같은 방향의 가장 가까운 층의 입력을 우선시 한다.

닫힘 명령과 열림 명령 시 열림 명령을 우선시 한다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

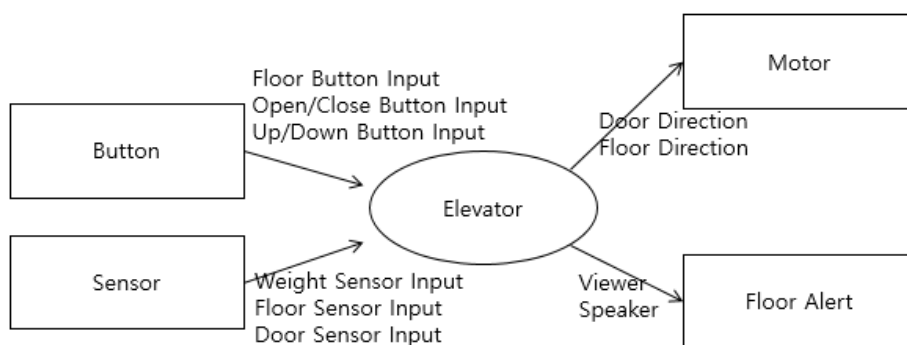
3.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.2 Event List

Input/ Output Event	Description
Floor Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 층 버튼 (B2 ~ 14)
Open/Close Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 문 열림/닫힘 버튼(Open/Close)
Up/Down Button Input	E/V 외부에서 사용자가 입력하는 방향 버튼 (Up/Down)
Weight Sensor Input	E/V의 무게를 제외한 내부의 무게를 측정
Floor Sensor Input	E/V가 층을 지나거나 해당 층에 맞게 정지하기 위한 센서
Door Sensor Input	문 열림/닫힘 상태와 문 사이의 장애물이 있는지 감지
Door Direction	문의 모터의 방향 (Open/ Close)
Floor Direction	E/V가 가고자 하는 층을 향한 방향 (Up/Down)
Viewer	E/V의 현재 층과 방향을 화면에 표시
Speaker	E/V의 현재 층과 방향을 음성으로 알림

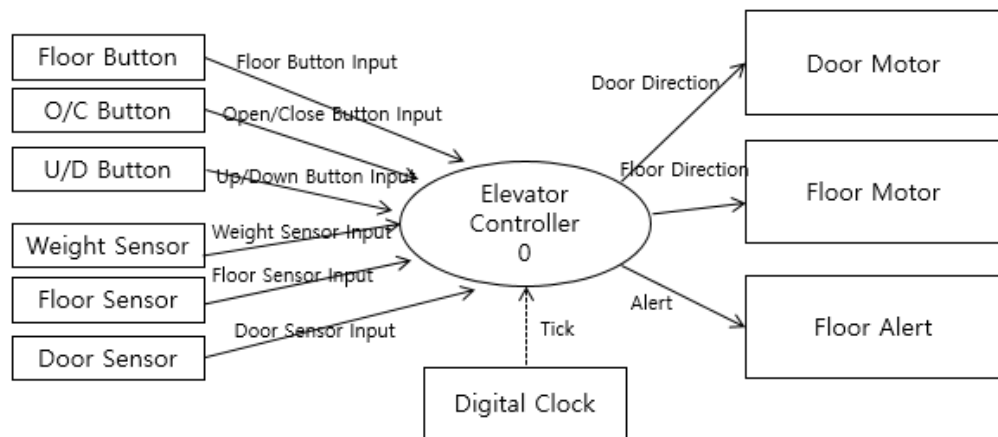
3.1.3 The System Context Diagram



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

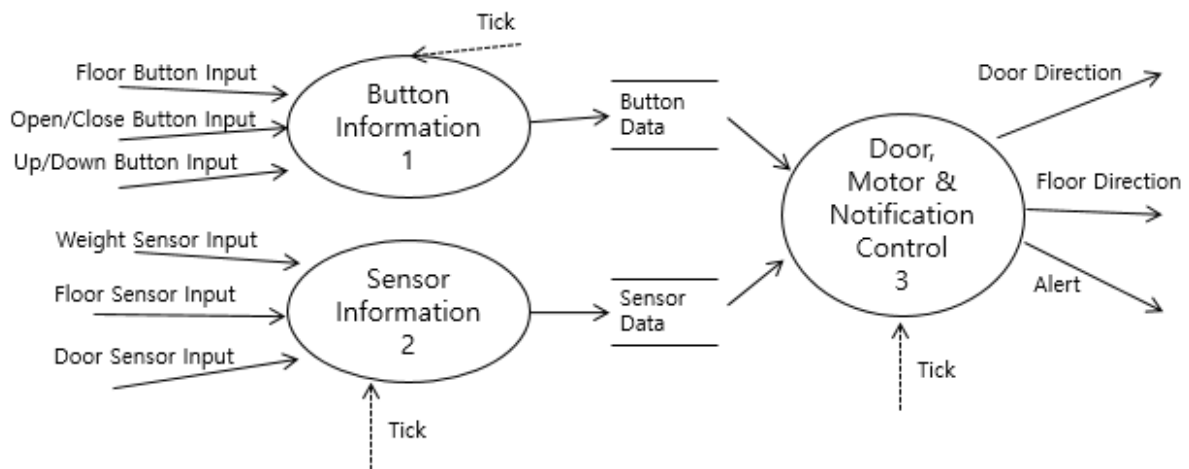
Reference No.	0
Name	Elevator Controller
Input	Floor Button Input, Open/Close Button Input, Up/Down Button Input, Weight Sensor Input, Floor Sensor Input, Door Sensor Input, Tick
Output	Door Direction, Floor Direction, Alert
Process Description	Weight Sensor Input으로 무게를 받아 최대 적재 무게를 초과한 경우 경고 음과 정원초과를 Display에 표기하며, 층 이동을 하지 않는다. Up/Down Button, Floor Button Input을 통해 받은 데이터로 목적지 층을 설정하여 Floor Direction을 처리하여 모터에 신호를 보내준다. 목적지 층에 도착하거나 정지하였을 때 Open/Close Button Input을 받으면 문을 열고 닫는 Door Direction을 처리한다. 목적지 층에 도착하였을 때 사운드로 안내하고 실시간으로 방향과 층을 Display에 표기한다.

3.2.1.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format/ Type
Floor Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 층 버튼	B2,B1,1~14 (Integer), Periodic
Open/Close Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 문 열림/닫힘 버튼(Open/Close)	Open/Close, Periodic
Up/Down Button Input	E/V 외부에서 사용자가 입력하는 방향 버튼	Up/Down, Periodic
Weight Sensor Input	E/V의 무게를 제외한 내부의 무게를 측정하여 과적 판단	True/False, Interrupt
Floor Sensor Input	E/V가 층을 지나거나 해당 층에 맞게 정지하기 위한 센서	True/False, Interrupt
Door Sensor Input	문 열림/닫힘 상태와 문 사이의 장애물이 있는지 감지	Open/Close/Obstacle, Periodic
Door Direction	문의 모터의 방향	Open/Close
Floor Direction	E/V가 가고자 하는 층을 향한 방향	Up/Down/Stop
Alert	E/V의 현재 층과 방향을 화면에 표시	Viewer/Speaker

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 Information
Input	Floor Button Input, Open/Close Button Input, Up/Down Button Input, Tick
Output	Button Data (Open/Close or Up/Down or B1,B2,1~14)
Process Description	사용자가 버튼을 누르면 인식하여 저장하는 process

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Sensor Information
Input	Weight Sensor Input, Floor Sensor Input, Door Sensor Input, Tick
Output	Sensor Data(Overload or not, Door open/close/obstacle, E/V is in floor or besides)
Process Description	E/V에 적재된 화물의 무게를 측정하여 과적 여부와 문의 상태, E/V가 한 층을 지나는지 맞게 멈추어 있는지 판별하여 전달하는 process

3.2.2.2.3 Process 3

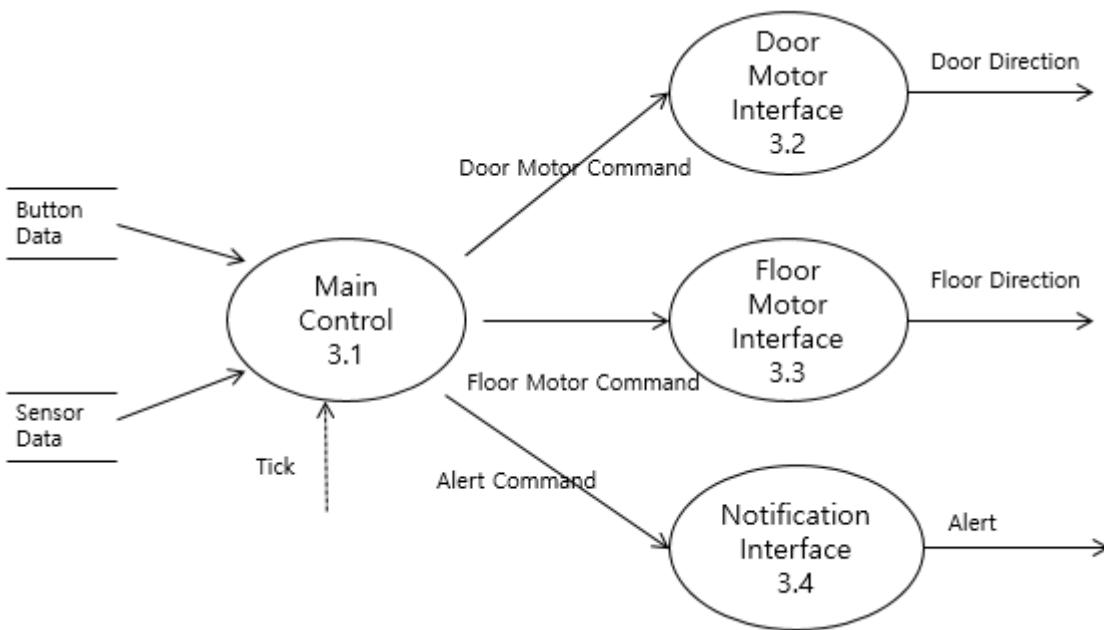
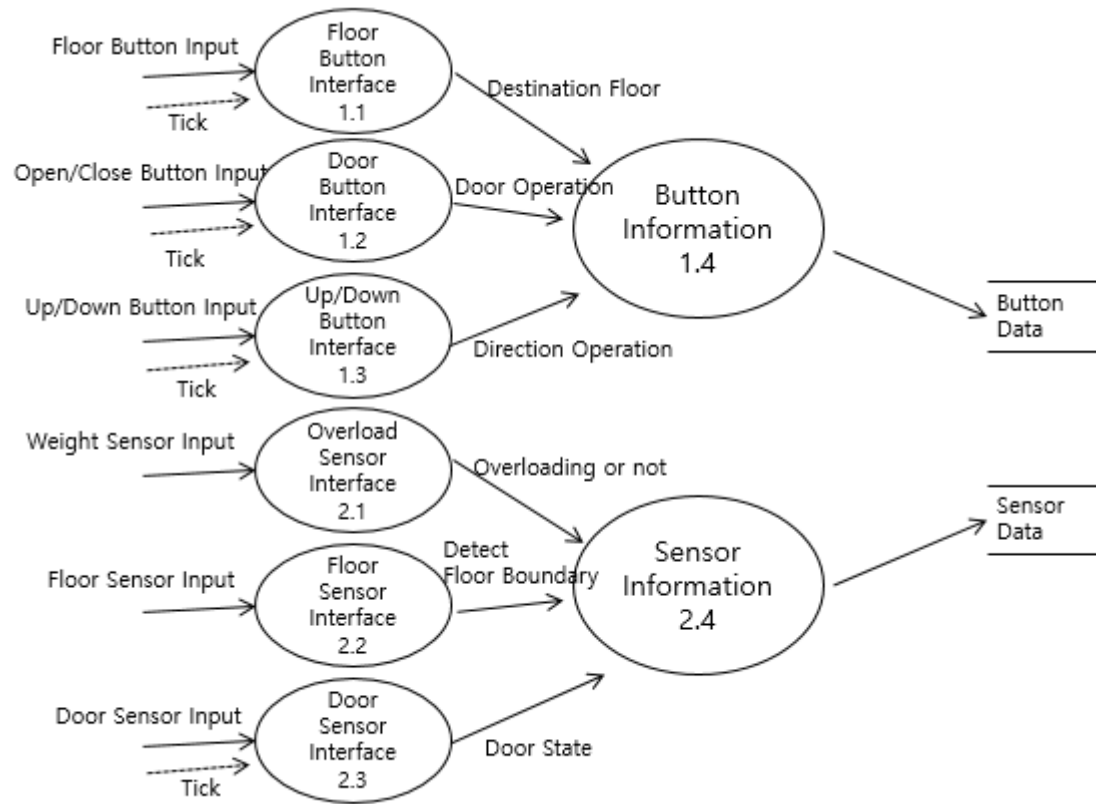
Reference No.	3
Name	Door, Motor & Notification Control
Input	Button Data, Sensor Data, Tick
Output	Door Direction, Floor Direction, Alert
Process Description	저장된 Button Data과 Sensor Data를 이용하여 문의 모터의 방향, 수직 상하 모터의 방향을 조절해주고 Sensor Data를 이용하여 과적 여부와 현재 상태를 통보해주고 또, 과적시엔 작동하지 못하도록 조정해주는 Process

3.2.2.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format/ Type
Floor Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 층 버튼	B2,B1,1~14 (Integer), Periodic
Open/Close Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 문 열림/닫힘 버튼(Open/Close)	Open/Close, Periodic
Up/Down Button Input	E/V 외부에서 사용자가 입력하는 방향 버튼	Up/Down, Periodic
Weight Sensor Input	E/V의 무게를 제외한 내부의 무게를 측정하여 과적 판단	True/False, Interrupt
Floor Sensor Input	E/V가 층을 지나거나 해당 층에 맞게 정지하기 위한 센서	True/False, Interrupt
Door Sensor Input	문 열림/닫힘 상태와 문 사이의 장애물이 있는지 감지	Open/Close/Obstacle, Periodic
Door Direction	문의 모터의 방향	Open/Close
Floor Direction	E/V가 가고자 하는 층을 향한 방향	Up/Down/Stop
Alert	E/V의 현재 층과 방향을 화면에 표시	Viewer/Speaker

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	Floor Button Interface
Input	Floor Button Input, Tick
Output	Destination floor
Process Description	사용자가 층 버튼을 누르면 인식하여 목적지로 저장하는 process

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Door Button Interface
Input	Open/Close Button Input, Tick
Output	Door Operation
Process Description	여닫이 명령 버튼을 받아 Door Operation으로 저장하는 process

3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Up/Down Button Interface
Input	Up/Down Button Input, Tick
Output	Direction Operation
Process Description	외부의 상향/하향 버튼을 입력을 받아 방향을 저장하는 Process

3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Button Information
Input	Destination Floor, Door Operation, Direction Operation
Output	Button Data
Process Description	Door, Floor Motor를 제어하기 위한 명령어를 저장하는 Process

3.2.3.2.5 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Overload Sensor Interface
Input	Weight Sensor Input
Output	Overloading or not
Process Description	무게를 측정하여 과적 여부를 판별하여 저장하는 process

3.2.3.2.6 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Floor Sensor Interface
Input	Floor Sensor Input
Output	Detect Floor Boundary
Process Description	E/V와 층의 경계를 감지하여 정확하게 멈추었는지 현재 몇 층인지 판별하여 저장하는 process

3.2.3.2.7 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Door Sensor Interface
Input	Door Sensor Input, Tick
Output	Door State
Process Description	현재 문이 Open/Close/Obstacle 상태인지 인지 후 저장하는 process

3.2.3.2.8 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Sensor Information
Input	Overloading or not, Detect Floor Boundary, Door State
Output	Sensor Data
Process Description	E/V의 현재 적재량, 층, 문 상태 정보를 받아 저장소에 저장하는 process

3.2.3.2.9 Process 3.1

Reference No.	3.1
Name	Main Control
Input	Button Data, Sensor Data, Tick
Output	Door Motor Command, Floor Motor Command, Alert Command
Process Description	저장소에서 정보를 가져와 현재 상태를 알려주며, 이동이 가능한 경우 우선 순위에 맞추어 문과 이동 Motor에 명령을 시켜주는 process

3.2.3.2.10 Process 3.2

Reference No.	3.2
Name	Door Motor Interface
Input	Door Motor Command
Output	Door Direction
Process Description	컨트롤러에서 받은 명령의 방향으로 Door Motor를 가동하는 process

3.2.3.2.11 Process 3.3

Reference No.	3.3
Name	Floor Motor Interface
Input	Floor Motor Command
Output	Floor Direction
Process Description	컨트롤러에서 받은 명령의 방향으로 Floor Motor를 가동하는 process

3.2.3.2.12 Process 3.4

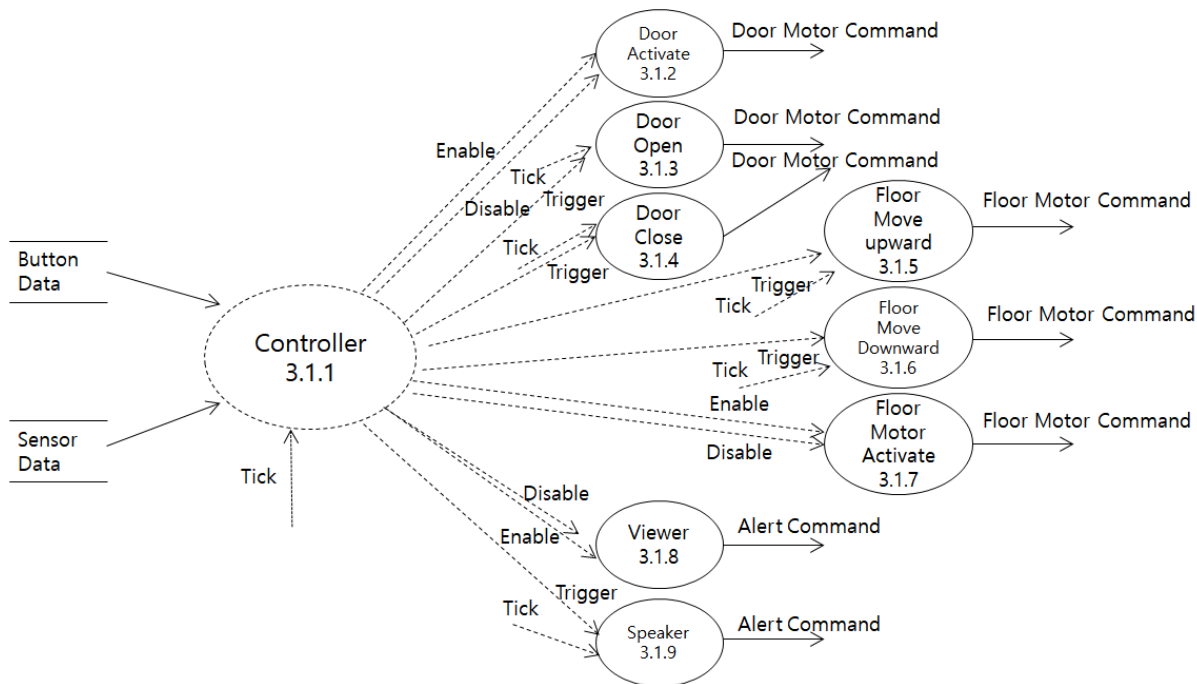
Reference No.	3.4
Name	Notification Interface
Input	Alert Command
Output	Alert
Process Description	컨트롤러에서 알림 명령을 받아 실시간으로 알림을 해주는 process

3.2.3.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format/ Type
Floor Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 층 버튼	B2,B1,1~14 (Integer), Periodic
Open/Close Button Input	E/V 내부에서 사용자가 입력하는 문 열림/닫힘 버튼 (Open/Close)	Open/Close, Periodic
Up/Down Button Input	E/V 외부에서 사용자가 입력하는 방향 버튼	Up/Down, Periodic
Weight Sensor Input	E/V의 무게를 제외한 내부의 무게를 측정하여 과적 판단	True/False, Interrupt
Floor Sensor Input	E/V가 층을 지나거나 해당 층에 맞게 정지하기 위한 센서	True/False, Interrupt
Door Sensor Input	문 열림/닫힘 상태와 문 사이의 장애물이 있는지 감지	Open/Close/Obstacle, Periodic
Door Direction	문의 모터의 방향	Open/Close
Floor Direction	E/V가 가고자 하는 층을 향한 방향	Up/Down/Stop
Alert	E/V의 현재 층과 방향을 화면에 표시	Viewer/Speaker
Destination Floor	내부의 사용자의 목적지 층 정보 전달	B2,B1, 1~14
Door Operation	내부의 사용자의 Door 버튼 정보 전달	Open/Close
Direction Operation	외부의 사용자가 입력한 방향 정보 전달	Up/Down
Overloading or not	과적의 유무 전달	Overload/Not
Detect Floor Boundary	E/V와 층의 경계를 감지하여 정확하게 멈추었는지 현재 몇 층인지 판별하여 저장	True/False
Door State	현재 문의 상태 저장	Open/Close/Obstacle
Door Motor Command	문의 Motor의 작동 제어	Open/Close
Floor Motor Command	층 이동 Motor의 작동 제어	Up/Down/Stop
Alert Command	알림의 제어	Viewer/Speaker

3.2.4 DFD Level 3

3.2.4.1 DFD



3.2.4.2 Process Specification

3.2.4.2.1 Process 3.1.1

Reference No.	3.1.1
Name	Controller
Input	Button Data, Sensor Data
Output	Door Motor Command, Floor Motor Command, Alert Command
Process Description	저장소의 정보를 이용하여 판단하여 행동을 수행하게 명령을 내려주는 주 컨트롤러

3.2.4.2.2 Process 3.1.2

Reference No.	3.1.2
Name	Door Activate
Input	Enable/Disable
Output	Door Motor Command
Process Description	문의 Motor가 작동하도록 하는 process

3.2.4.2.3 Process 3.1.3

Reference No.	3.1.3
Name	Door Open
Input	Trigger, Tick
Output	Door Motor Command
Process Description	문의 Motor의 방향을 열리는 방향으로 바꾸는 process

3.2.4.2.4 Process 3.1.4

Reference No.	3.1.4
Name	Door Close
Input	Trigger, Tick
Output	Door Motor Command
Process Description	문의 Motor의 방향을 달히는 방향으로 바꾸는 process

3.2.4.2.5 Process 3.1.5

Reference No.	3.1.5
Name	Floor Move Upward
Input	Trigger, Tick
Output	Floor Motor Command
Process Description	E/V의 상하 운행의 방향을 올라가는 방향으로 바꾸는 process

3.2.4.2.6 Process 3.1.6

Reference No.	3.1.6
Name	Floor Move Downward
Input	Trigger, Tick
Output	Floor Motor Command
Process Description	E/V의 상하 운행의 방향을 내려가는 방향으로 바꾸는 process

3.2.4.2.7 Process 3.1.7

Reference No.	3.1.7
Name	Floor Motor Activate
Input	Enable/Disable
Output	Floor Motor Command
Process Description	E/V의 상하 운행 Motor가 작동하도록 해주는 process

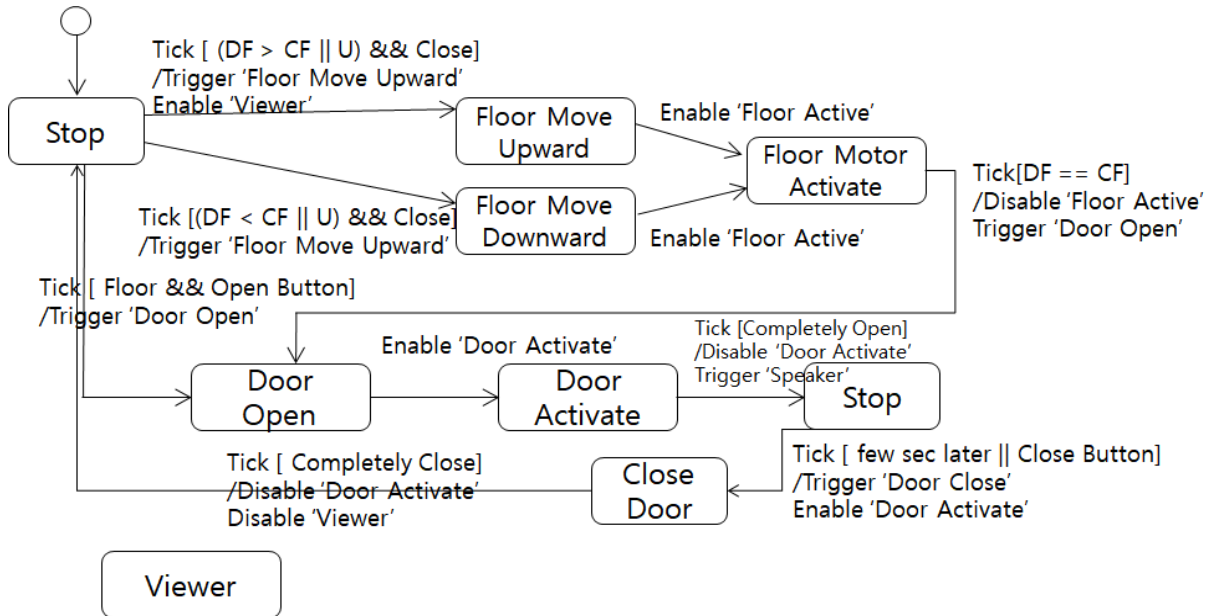
3.2.4.2.8 Process 3.1.8

Reference No.	3.1.8
Name	Viewer
Input	Enable/Disable
Output	Alert Command
Process Description	E/V 내부와 외부의 Screen에 현재 층수와 진행 방향을 나타내 주는 process

3.2.4.2.9 Process 3.1.9

Reference No.	3.1.9
Name	Speaker
Input	Trigger, Tick
Output	Alert Command
Process Description	최대 한도 무게를 초과하였을 때 경고음을 방출하거나, 목표 층에 도달하였을 때 도착 알림을 하여 주는 process

3.2.4.3 State Transition Diagram



3.2.5 Overall DFD

