

Software Requirement Analysis for Coffee Machine System

Project Team

Team 2

Date

2016-09-26

Team Information

박기범 (201011328)

정준호 (201113275)

김민수 (201211329)

김재현 (201211337)

Table of Contents

1	Introduction _____	7
1.1	Purpose _____	7
1.2	Scope _____	7
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations _____	7
1.4	Reference _____	7
1.5	Overview _____	7
2	Overall Description _____	7
2.1	Product Perspective _____	7
2.2	Product functions (Statements of purpose) _____	7
2.3	User characteristics _____	8
2.4	Constraints _____	8
2.5	Assumptions and dependencies _____	8
3	Specific Requirements – Coffee machine _____	8
3.1	External interface _____	8
3.1.1	User interface _____	8
3.1.2	HW interface _____	8
3.1.3	SW interface _____	9
3.1.4	Communication interface _____	9
3.2	Functional requirement _____	9
3.2.1	커피 추출 _____	9
3.2.1.1	Function _____	9
3.2.1.2	Input _____	9
3.2.1.3	Output _____	9
3.2.2	농도 설정 _____	10
3.2.2.1	Function _____	10
Team 2		2

3.2.2.2	Input	10
3.2.2.3	Output	10
3.2.3	온도 설정	10
3.2.3.1	Function	10
3.2.3.2	Input	10
3.2.3.3	Output	10
3.2.4	재료 보충	10
3.2.4.1	Function	10
3.2.4.2	Input	11
3.2.4.3	Output	11
3.2.5	청소	11
3.2.5.1	Function	11
3.2.5.2	Input	11
3.2.5.3	Output	11
3.2.6	예약	11
3.2.6.1	Function	12
3.2.6.2	Input	12
3.2.6.3	Output	12
3.2.7	출력	12
3.2.7.1	Function	12
3.3	Software system attributes	14
3.4	Other requirements	14
3.5	Command List	14
4	Structured Analysis	15
4.1	System Context Diagram	15
4.1.1	Basic System Context Diagram	15

4.1.2	Event List	15
4.1.3	The System Context Diagram	16
4.2	Data Flow Diagram	16
4.2.1	DFD level 0	16
4.2.1.1	DFD	16
4.2.1.2	Process Specification	17
4.2.1.2.1	Coffee Machine System	17
4.2.1.3	Data Dictionary	18
4.2.2	DFD Level 1	19
4.2.2.1	DFD	19
4.2.2.2	Process Specification	19
4.2.2.2.1	Command Receiver	19
4.2.2.2.2	Sensor Receiver	19
4.2.2.2.3	Main Control	20
4.2.2.3	Data Dictionary	20
4.2.3	DFD Level 2	21
4.2.3.1	DFD	21
4.2.3.2	Process Specification	21
4.2.3.2.1	State Integration	21
4.2.3.2.2	Command Selector	21
4.2.3.2.3	Calculator	22
4.2.3.2.4	Update Interface	22
4.2.3.2.5	Motor Interface	22
4.2.3.2.6	Display Interface	23
4.2.3.2.7	Speaker Interface	23
4.2.3.3	Data Dictionary	23

4.2.4	DFD Level 3	27
4.2.4.1	Command Selector	27
4.2.4.1.1	DFD	27
4.2.4.1.2	Process Specification	27
4.2.4.1.2.1	Command Select Control	27
4.2.4.1.2.2	Input Command	28
4.2.4.1.2.3	Reservation Command	28
4.2.4.1.3	Data Dictionary	28
4.2.4.1.4	State Transition Diagram (<i>Command Select Control</i>)	28
4.2.4.2	Calculator	29
4.2.4.2.1	DFD	29
4.2.4.2.2	Process Specification	29
4.2.4.2.2.1	Main Calculator	29
4.2.4.2.2.2	Making Check	30
4.2.4.2.2.3	Cleaning Check	30
4.2.4.2.2.4	Amount Check	31
4.2.4.2.2.5	Hot/Ice Check	31
4.2.4.2.2.6	Powder Cleaning	32
4.2.4.2.2.7	Charge Check	32
4.2.4.2.2.8	Reserve Interface	32
4.2.4.2.3	Data Dictionary	33
4.2.4.2.4	State Transition Diagram (<i>Main Calculator</i>)	34
4.2.4.3	Motor Interface	35
4.2.4.3.1	DFD	35
4.2.4.3.2	Process Specification	35
4.2.4.3.2.1	Motor Selector	35

4.2.4.3.2.2	Making Order _____	36
4.2.4.3.2.3	Cleaning Order _____	36
4.2.4.3.2.4	Grinding Order _____	36
4.2.4.3.2.5	Boiling Order _____	36
4.2.4.3.3	State Transition Diagram (<i>Motor Selector</i>) _____	37
4.2.5	Overall DFD _____	37

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 2016년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습 과제는 coffee machine을 소프트웨어로 구성된 가상의 시스템으로 구현하는 것이다.

1.2 Scope

Coffee machine은 사용자의 요청에 따라 machine의 상태를 체크한 후 커피를 추출한다.

2016SE 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 coffee machine을 가상 시스템으로 구현하는 것으로, coffee machine은 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 사용자로부터 명령 및 입력 내용을 받아 출력을 만들어내는 역할을 한다. 모든 시스템은 SW만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.



1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW: Hardware

SW: Software

CM: Coffee Machine

1.4 Reference

1.5 Overview

2장 개발 대상에 대한 설명; 3장 세부 기능 명세

2 Overall Description

2.1 Product Perspective

SW로 개발하는 가상의 coffee machine 시스템

2.2 Product functions (Statements of purpose)

Coffee machine은 커피 추출이 가능하다.
 Coffee machine의 커피 추출은 조건에 따라 불가능 할 수 있다.
 Coffee machine의 커피 추출은 사용자의 기호에 따라 세팅 할 수 있다.
 Coffee machine은 예약이 가능하다.
 Coffee machine은 커피가루가 없을 경우 원두를 자동으로 분쇄 후 커피를 추출 한다.
 Coffee machine은 물과 커피의 잔량을 지속적으로 사용자에게 알려 준다.
 Coffee machine의 물과 커피는 사용자에게 의해 충전된다.
 Coffee machine은 machine의 내부를 청소 할 수 있다.

2.3 User characteristics

사용자는 언제든지 전원을 끌 수 있다.

2.4 Constraints

모든 명령 및 입력은 Cygwin의 command로 대체된다.
 모든 출력은 cygwin의 화면과 경보음으로 대체된다.
 비휘발성 특성이 필요한 정보들은 파일을 통해 관리 한다.
 파일 저장이 필요한 경우 아래 경로에 파일 이름을 설정하여 저장 한다.
 (C:WWSEWWT1WW???.txt)

2.5 Assumptions and dependencies

청소와 커피가루 제거는 다르다.
 재료 투입 시 원두와 커피가루는 독립적인 동작이다.
 커피가 한번 추출되면 커피 가루가 남게 된다 - 추후 커피 추출을 위해 이를 반드시 제거해야 한다.

3 Specific Requirements – Coffee machine

3.1 External interface

3.1.1 User interface

입력: 버튼 (커피 추출, 예약, 농도 설정, 온도 토글 버튼), 재료 (물, 원두, 커피가루)
 출력: 화면, 소리, 커피

3.1.2 HW interface

입력: 버튼 (사용자 명령), 센서 (물, 커피, 커피 가루 상태)
 출력: LED 화면(예약결과, 농도 설정 값, 선택 농도, 추출 결과 등), 경보음, 커피 추출 구

3.1.3 SW interface

3.1.4 Communication interface

3.2 Functional requirement

3.2.1 커피 추출

3.2.1.1 Function

- 커피 머신은 사용자의 "커피 추출" 버튼 입력 시 커피를 출력 해야 한다.
- 커피 머신은 다음과 같은 커피 종류 중 세팅된 커피를 출력해야 한다.
 - 농도 - 3 중에 하나 (100ml, 200ml, 300ml)
 - 온도 - 냉, 온
- 커피 추출은 다음과 같은 과정을 통해 추출 된다.
 - 커피 가루가 존재할 경우
 - ◆ 커피 추출 버튼 입력 → 커피 추출
- 커피 추출 시 소모되는 (분쇄되는) 원두량은 10g 이다.
- 커피 머신은 다음과 같은 상태일 때 커피를 출력할 수 없다.
 - 커피 가루가 없고 원두가 부족할 경우 - 10g 이하
 - 물 부족 - 세팅된 농도 이하
 - 커피 추출 후 커피 가루를 제거하지 않았을 경우
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.1.2 Input

- 버튼 (cygwin의 타이핑으로 대체)

3.2.1.3 Output

- 커피 (화면 출력으로 대체 ex, "커피가 추출 되었습니다.")
- 커피 가루가 남아있게 됨

3.2.2 농도 설정

3.2.2.1 Function

- 사용자는 커피 추출을 위한 농도를 설정할 수 있어야 한다.
- 농도 설정은 사용자의 버튼 입력 및 설정 농도 값 입력을 통해 설정 한다.
- 커피 머신은 다음과 같은 상태일 때 농도 세팅을 할 수 없다.
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.2.2 Input

- 버튼 (cygwin의 타이핑으로 대체)

3.2.2.3 Output

- 화면 출력

3.2.3 온도 설정

3.2.3.1 Function

- 사용자는 커피 추출을 위한 온도를 설정할 수 있어야 한다.
- 온도 설정은 사용자의 토글 버튼 입력으로 설정 한다.
 - 토글 버튼 on: 냉
 - 토글 버튼 off: 온

3.2.3.2 Input

- 토글 버튼 (Cygwin 의 키 입력으로 대체)

3.2.3.3 Output

- 화면 출력

3.2.4 재료 보충

3.2.4.1 Function

- 사용자는 다음과 같은 재료를 보충할 수 있다. (max 이상으로 보충 할 수 없다.)

- 커피 가루 보충 - 1회분
- 원두 보충 - max 는 100 g
- 물 보충 - max 는 1000 ml
- 재료 보충은 사용자의 버튼 입력 및 재료값 입력을 통해 설정 한다.
- 커피 머신은 다음과 같은 상태일 때 재료 보충을 할 수 없다.
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.4.2 Input

- 버튼 (cygwin의 타이핑으로 대체)

3.2.4.3 Output

- 화면 출력

3.2.5 청소

3.2.5.1 Function

- 커피 머신은 물 청소가 가능해야 한다.
- 청소는 버튼 입력을 통해 수행 된다.
 - 청소 시 소모되는 물량은 500ml 이다.
- 커피 머신은 다음과 같은 상태일 때 청소를 할 수 없다.
 - 물 부족 (청소에 500ml의 물 필요)
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.5.2 Input

- 버튼 (cygwin의 타이핑으로 대체)

3.2.5.3 Output

- 화면 출력

3.2.6 예약

3.2.6.1 Function

- 사용자는 다음과 같은 동작을 예약 할 수 있다.
 - 커피 추출 예약
 - 청소 예약
- 예약은 버튼 입력과 예약 값 입력을 통해 수행 된다.
- 예약 값은 다음 2 종류가 존재 한다.
 - 예약 선택 (커피 추출, 청소)
 - 시간
- 커피 머신은 예약된 시간이 되면 해당 동작을 수행해야 한다.
 - 커피 추출 예약 → 3.2.1의 커피 추출과 동일하게 동작
 - 청소 예약 → 3.2.5의 청소와 동일하게 동작
- 커피 머신은 다음과 같은 상태일 때 예약을 할 수 없다.
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.6.2 Input

- 버튼 (cygwin의 타이핑으로 대체)

3.2.6.3 Output

- 화면 출력

3.2.7 출력

3.2.7.1 Function

- 커피 머신은 다음과 같은 내용을 지속적으로 출력해야 한다. (화면)

Display example	
현재 시간	17:00
현재 상태	대기중, 분쇄중, 가열중, 추출중, 예약중, 청소중 보충중
선택 농도	진하게, 중간, 연하게

선택 온도	온 / 냉
물 잔량	1000ml
커피 잔량 (원두)	100 g
가루 커피 유무	O / X
커피 가루 청소 필요	O / X
커피 예약 시간	12:19
청소 예약 시간	--:--

- 커피 머신은 입력을 위해 기능을 수행하기 위해 다음과 같이 출력을 한다. (화면)

- 재료 보충 시

Display example	
재료 선택	
1	원두
2	커피 가루
3	물

Display example	
원두 투입량:	
(입력) Cygwin> 70 (엔터)	

- 농도 설정 시

Display example	
설정 선택	
1	진하게 (100ml)
2	중간 (200ml)
3	연하게 (300ml)

- 커피 머신은 다음과 같은 상황일 때 한 번 알람을 출력한다. (화면)

- 물 부족, 원두 부족, 커피 가루 제거 필요

Display example	
물 부족 (잔량 37ml)/원두 부족 (5g)/커피 가루 제거 필요	

- 커피 머신은 다음과 같은 상황일 때 한 번 알람을 출력한다. (소리 - optional)
 - 물 부족, 원두 부족, 커피 가루 제거 필요
 - ◆ 물 부족 - 짧게 한번
 - ◆ 원두 부족 - 길게 3번
 - ◆ 커피 가루 제거 필요 - 짧게 2번

3.3 Software system attributes

3.4 Other requirements

- 원두 분쇄에 필요한 시간: 5초
- 커피 추출에 필요한 시간: 10초
- 청소에 필요한 시간: 10초
- 가열에 필요한 시간: 10초
- 재료 보충은 즉시
- 각 작업의 진행 시간 동안 다른 작업은 수행 할 수 없다.
- 커피 추출 후 남은 커피 가루는 사용자에게 의해 직접 제거된다. (cygwin의 타이핑으로 이를 대체한다.)
- 전원이 꺼졌다 켜졌을 경우 이전에 종료되지 않은 작업을 다시 시작 한다.

3.5 Command List

- Cygwin 타이핑을 위해 다음과 같은 명령어 리스트 출력

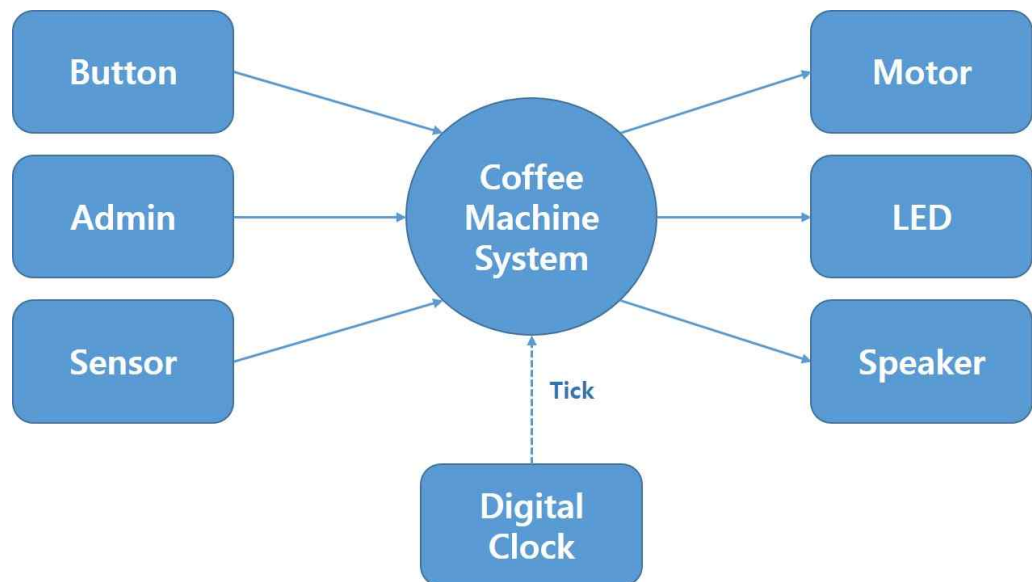
Display example	
1	커피 추출
2	예약
3	청소 버튼
4	농도 설정 버튼
tog	온 / 냉 선택 Toggle

@	전원 버튼
clp	커피 가루 제거
chrg	재료 보충

4 Structured Analysis

4.1 System Context Diagram

4.1.1 Basic System Context Diagram

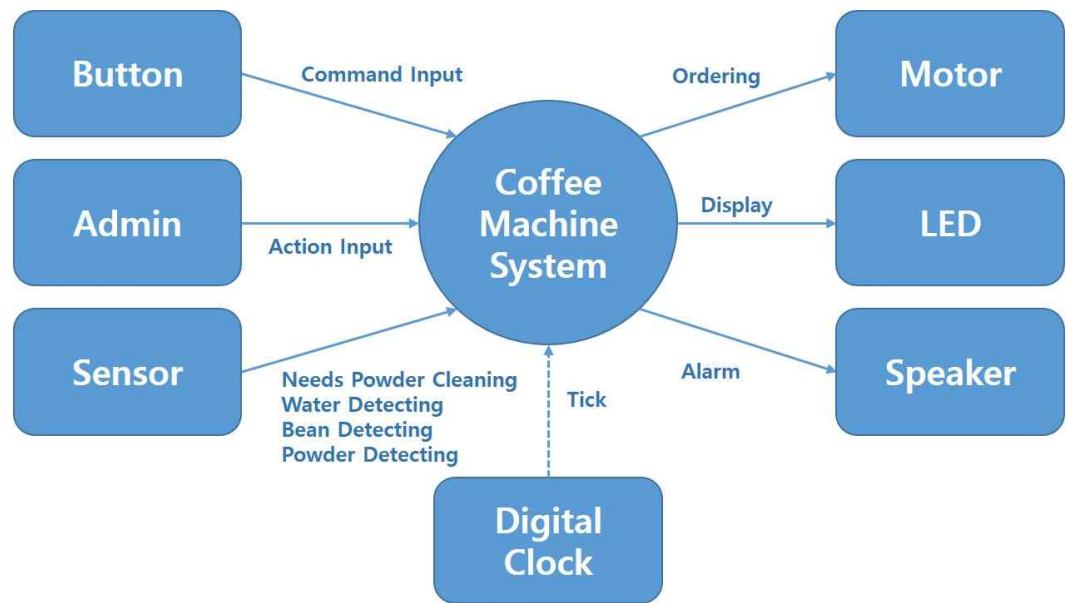


4.1.2 Event List

Input/ Output Event	Description
Command Input	CM에 명령 입력 Making Button Input : 커피 추출 명령 Reservation Button Input : 예약 기능 수행 명령 Cleaning Button Input : 청소 수행 명령 Power Button Input : CM 종료 명령 Amount Select : 커피 농도 선택 Hot / Ice Select Toggle : 커피 온도 선택 토글
Action Input	관리자가 직접 수행하는 작업 Ingredient Charge : 물, 원두, 커피 가루 충전 Cleaning Powder : 커피 가루 청소
Needs Powder Cleaning	커피 가루 제거 필요 여부 판별
Water Detecting	현재 물의 양 감지

Bean Detecting	현재 원두의 양 감지
Powder Detecting	커피 가루 제거 필요 여부 감지
Ordering	Motor에 커피 추출, 청소 수행 명령 전달
Alarm	Speaker에서 알람 출력
Display	LED에 현재 상태 출력

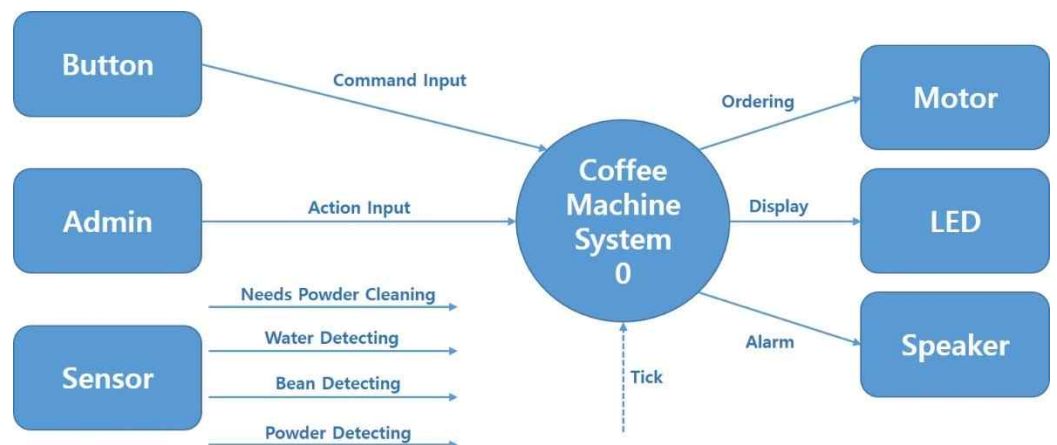
4.1.3 The System Context Diagram



4.2 Data Flow Diagram

4.2.1 DFD level 0

4.2.1.1 DFD



4.2.1.2 Process Specification

4.2.1.2.1 Coffee Machine System

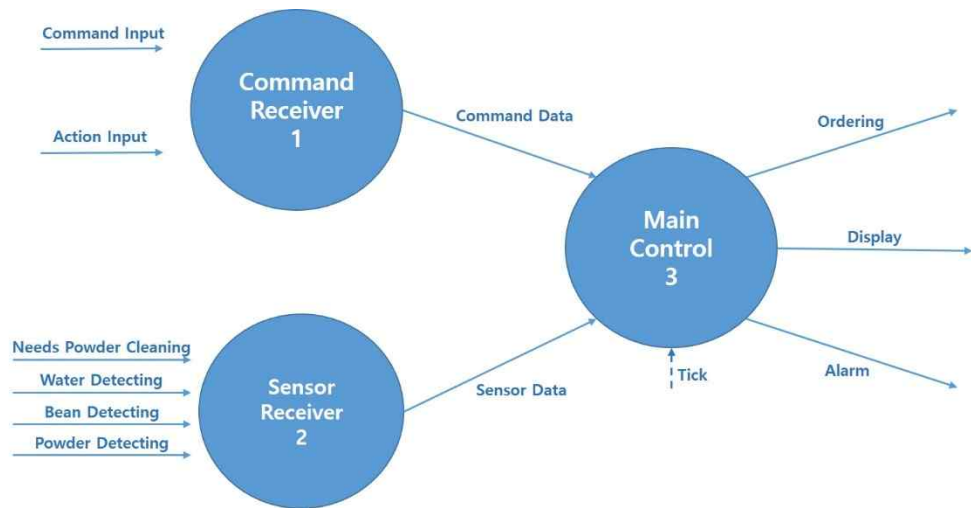
Reference No.	0
Name	Coffee Machine System
Input	Command Input, Action Input, Needs Powder Cleaning, Water Detecting, Bean Detecting, Powder Detecting, Tick
Output	Ordering, Display, Alarm
Process Description	<p>Input은 총 3가지로 분류된다.</p> <p>첫번째, Button으로 입력 받는 부분이다. 커피를 만들기, 커피 설정, 예약, 청소, 전원 Off 기능을 수행하는 Button을 입력 받는 부분이다.</p> <p>두번째, CM 관리자가 직접 수행하는 부분으로 Admin으로 입력 받는 부분이다. 이 부분은 커피 가루 제거와 재료 보충과 같이 관리자가 수행하는 부분에 대한 데이터를 CM으로 전달한다. CM은 이 작업에 대해 직접 수행하는게 아니라, 관리자의 수행을 감지하는 개념으로 진행된다.</p> <p>세번째, CM의 Sensor로부터 입력 받는 데이터로 물, 원두, 커피 가루의 양과 커피 가루 청소 필요 여부와 같은 데이터를 감지하고 해당 정보를 전달한다. Coffee Machine System은 Input 정보를 종합, 처리하여 Motor로 명령(Ordering)을 보내고, LED로 현재 상태 정보를 보내어 출력 가능하도록 하며, 알람이 필요한 경우 Speaker로 알람과 관련된 데이터를 보낸다.</p>

4.2.1.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format / Type
Command Input	CM에 필요한 명령어를 보낸다.(3.5 Command List 참조)	Command / String
Action Input	관리자가 직접 수행하는 작업을 수행 하였음을 CM에 전달한다.(3.5 Command List 참조)	Command / String
Needs Powder Cleaning	커피 가루 청소 필요 여부	True / False
Water Detecting	물의 양 데이터	Integer
Bean Detecting	커피 원두의 양 데이터	Integer
Powder Detecting	커피 가루 유무(1회분)	True / False
Ordering	Motor에 명령을 전달하는 데이터. 커피 설정 정보 등을 포함한다.	Structure
Alarm	어떤 유형의 알람이 울려야 할지에 대한 데이터	Integer
Display	현재 CM의 상태를 종합한 데이터	Structure

4.2.2 DFD Level 1

4.2.2.1 DFD



4.2.2.2 Process Specification

4.2.2.2.1 Command Receiver

Reference No.	1
Name	Command Receiver
Input	Command Input, Action Input
Output	Command Data
Process Description	Command Line을 통해 입력한 데이터를 받아들이는 프로세스이다. 입력 받은 Command를 Command List와 매칭하여 Command Data로 변환 후 Main Control로 전달한다.

4.2.2.2.2 Sensor Receiver

Reference No.	2
Name	Sensor Receiver
Input	Needs Powder Cleaning, Water Detecting, Bean Detecting, Powder Detecting
Output	Sensor Data
Process Description	커피 가루 청소 필요 여부, 물의 양, 원두의 양, 커피 가루 유무에 대해 Sensor가 감지한 내용을 전달하는 프로세스이다.

4.2.2.2.3 Main Control

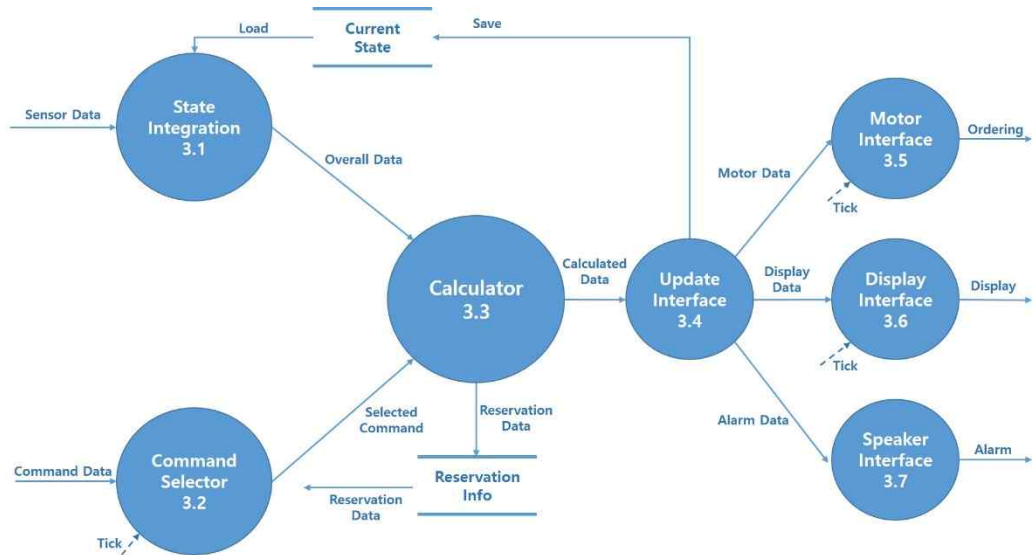
Reference No.	3
Name	Main Control
Input	Command Data, Sensor Data, Tick
Output	Ordering, Display, Alarm, Save
Process Description	CM의 주요 동작이 컨트롤 되는 부분이다. Command Data를 통해 입력 받은 Command을 파악하여 수행해야 할 구체적 작업을 Motor로 전달한다. Sensor Data를 이용하여 현재 CM의 상태를 업데이트 한다.

4.2.2.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format / Type
Command Data	입력 받은 Command를 Command List와 매칭하여 어떤 Command가 들어왔는지 Main Control로 전달한다.	Command / string
Sensor Data	커피 가루 청소 필요 여부, 물의 양, 원두의 양, 커피 가루 유무 등의 상황을 종합한 데이터	Structure

4.2.3 DFD Level 2

4.2.3.1 DFD



4.2.3.2 Process Specification

4.2.3.2.1 State Integration

Reference No.	3.1
Name	State Integration
Input	Sensor Data, Load
Output	Overall Data
Process Description	Sensor Data와 Load 정보를 종합하여 CM의 새로운 상태 정보를 생산하는 프로세스. 종합된 상태 정보는 Overall Data로 Calculator에 전달된다.

4.2.3.2.2 Command Selector

Reference No.	3.2
Name	Command Selector
Input	Command Data, Reservation Data, Tick
Output	Selected Command
Process Description	입력 받은 Command Data와 사전에 예약된 Command 중 어떤 명령을 수행할 것인지 선택하는 프로세스이다. 두 개의 명령이 동시에 들어올 경우에만 선택을 하며, 하나의 명령만 들어오면

	선택 없이 Calculator로 보낸다.
--	------------------------

4.2.3.2.3 Calculator

Reference No.	3.3
Name	Calculator
Input	Overall Data, Selected Command Data
Output	Calculated Data, Reservation Data
Process Description	Command Receiver로부터 받은 명령과 Overall Data로부터 얻는 상태 정보를 종합하여 Calculated Data를 생산하고, 작업 가능 여부를 판단한다. 작업의 가능/불가능 여부는 Calculated Data에 넣어서 Update Interface로 전달된다.

4.2.3.2.4 Update Interface

Reference No.	3.4
Name	Update Interface
Input	Calculated Data
Output	Save, Motor Data, Display Data, Alarm Data
Process Description	Calculator에서 계산한 결과인 Calculated Data를 받아서 업데이트 된 데이터를 만든다. 업데이트 된 데이터는 Current State에 저장되고, Motor와 Display, Speaker Interface로 보내어 진다. 이때, Motor Interface에는 어떤 작업을 수행할 지도 함께 보내며, Display와 Speaker Interface에는 오류 메시지를 함께 보낸다.

4.2.3.2.5 Motor Interface

Reference No.	3.5
Name	Motor Interface
Input	Motor Data, Tick
Output	Ordering
Process Description	Motor를 구동하기 위한 프로세스. 커피 추출과 청소 작업을 수행하기 위한 프로세스이다.

4.2.3.2.6 Display Interface

Reference No.	3.6
Name	Display Interface
Input	Display Data, Tick
Output	Display
Process Description	LED 출력을 위한 작업을 수행하는 프로세스.

4.2.3.2.7 Speaker Interface

Reference No.	3.7
Name	Speaker Interface
Input	Alarm Data
Output	Alarm
Process Description	알람 출력을 위한 작업을 수행하는 프로세스.

4.2.3.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format / Type
Overall Data	Current State와 Sensor Data를 종합하여 현재 CM의 상태를 나타낸 데이터 # Current State로부터 받아온 Data # int water_amt : 물의 양 # int coffee_amt : 원두의 양 # int powder_state : 커피 가루 상태 (0 = 커피 가루 사용가능 1 = 커피 가루 없음 2 = 커피 가루 청소 필요)	Structure
Selected Command	Command Selector에서 선택/가공된 Command # int order : 명령 번호	Command / structure

	<pre> (0=커피 추출 1=예약 2=청소 3=농도 변경 4=온도 변경 5=전원 Off 6=커피 가루 제거 7=재료 보충) # int reserve_type : 예약 type (0=커피 추출 예약 1=청소 예약) # int amount : 변경할 농도 (100/200/300) # int ingredi_type : 보충할 재료 type (0=원두 1=물) # int ingredi_amt : 보충할 재료 양 </pre>	
<p>Calculated Data</p>	<p>Calculator로부터 계산된 결과 데이터. 즉, 기존 Current Data에서 수정해야 할 내용. Calculator로부터 작업의 가능/불가능 여부도 함께 전달받는다.</p> <p>[Header]</p> <pre> # job_code : 어떤 작업을 수행하려 했나 (0=커피 추출 1=예약 2=청소 3=농도 변경 4=온도 변경 5=커피 가루 제거 </pre>	<p>Command & State / Structure (Header + Body)</p>

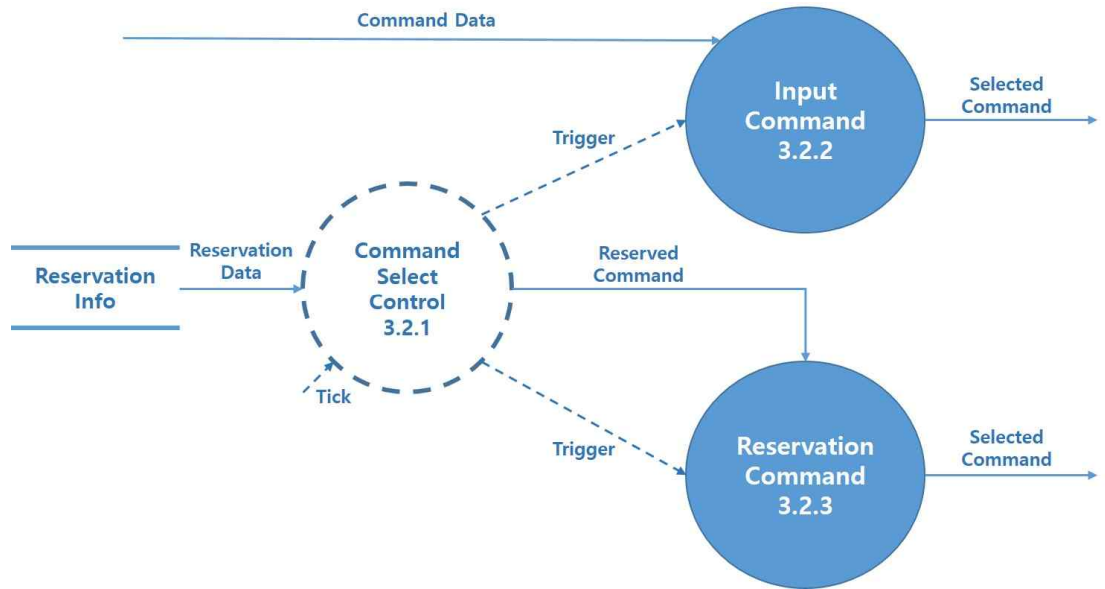
	<p>6=재료 보충)</p> <p># edit_code : 변경 해야할 Data 항목 (0=변경 사항 없음 1=현재 상태 변경 2=농도 변경 3=온도 변경 4=커피 예약 시간 변경 5=청소 예약 시간 변경)</p> <p># error_code : 에러가 발생 했는가</p> <p>[Body] # new_data : 새로운 Data</p>	
Motor Data	<p>Motor가 수행할 작업과 추출할 커피 정보를 전달하는 데이터</p> <p># int motor_job (0 : 작업 없음 1 : 커피 추출 2 : 청소)</p> <p># int amount : 농도 # int temper : 온도 # int grind : 원두를 갈아야 하는가 (0 : grinding 1 : no grinding)</p>	Command & State / Structure
Display Data	<p>LED에 나타낼 정보를 전달하는 데이터. 에러 코드를 함께 전달하여 에러 발생 시 LED에 출력할 수 있도록 한다.</p> <p>int ErrorCode - 0, 1, 2, 3 0 : 에러 없음 1 : 커피 원두 부족</p>	Overall Data + Error Code / Structure

	2 : 물 부족 3 : 커피 가루 청소 필요	
Alarm Data	현재 출력해야 할 알람의 종류를 알려주는 데이터 0 : 알람 없음 1 : 물 부족 2 : 원두 부족 3 : 커피 가루 제거 필요	0, 1, 2, 3 / Integer
Reservation Info	예약 정보를 저장하는 저장소	File
Reservation Data	Reservation Info로부터 가져온 예약 정보. 예약 종류 (커피 추출 / 청소)를 저장	Structure
Current State	현재 CM의 상태를 File 형태로 저장한다. 전원 Off 이후 다시 전원 On 할 경우 File을 읽어와 작업을 이어간다. # char[] now_state : 현재 상태(string) # int amount : 농도 (100,200,300) # int temper : 온도 (0 = Ice, 1 = Hot) # struct time CR_Time : 커피 예약시간 # struct time WR_Time : 청소 예약시간	File
Load	Current State에서 현재 CM의 상태를 불러온다.	Structure
Save	Load한 Current State와 새로운 입력을 종합하여 새로운 Current State 데이터를 저장한다.	Structure

4.2.4 DFD Level 3

4.2.4.1 Command Selector

4.2.4.1.1 DFD



4.2.4.1.2 Process Specification

4.2.4.1.2.1 Command Select Control

Reference No.	3.2.1
Name	Command Select Control
Input	Reservation Data, Tick
Output	Reserved Command, Trigger
Process Description	Reservation Info에서 예약 시간을 받아와 Tick과 비교하여 예약 시간이 되면 Reservation Command를 Trigger한다. 예약 시간이 아닐 경우 Input Command를 Trigger한다. 예약 명령인 Reserved Command를 Reservation Command로 보낸다.

4.2.4.1.2.2 Input Command

Reference No.	3.2.2
Name	Input Command
Input	Command Data, Trigger
Output	Selected Command
Process Description	예약된 작업이 아닌 현재 입력 받은 작업을 수행하는 프로세스.

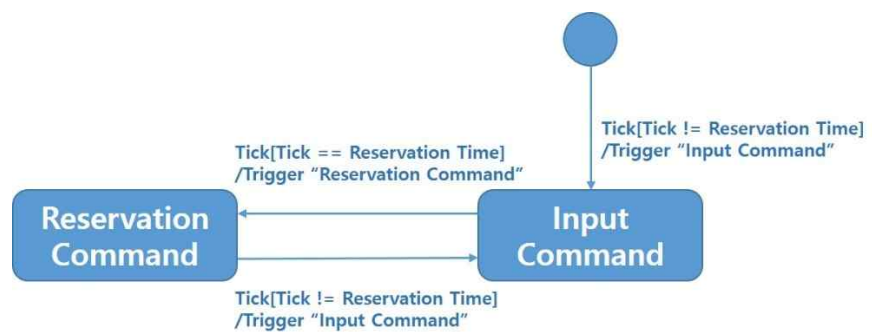
4.2.4.1.2.3 Reservation Command

Reference No.	3.2.3
Name	Reservation Command
Input	Reserved Command, Trigger
Output	Selected Command
Process Description	예약된 작업을 수행하는 프로세스.

4.2.4.1.3 Data Dictionary

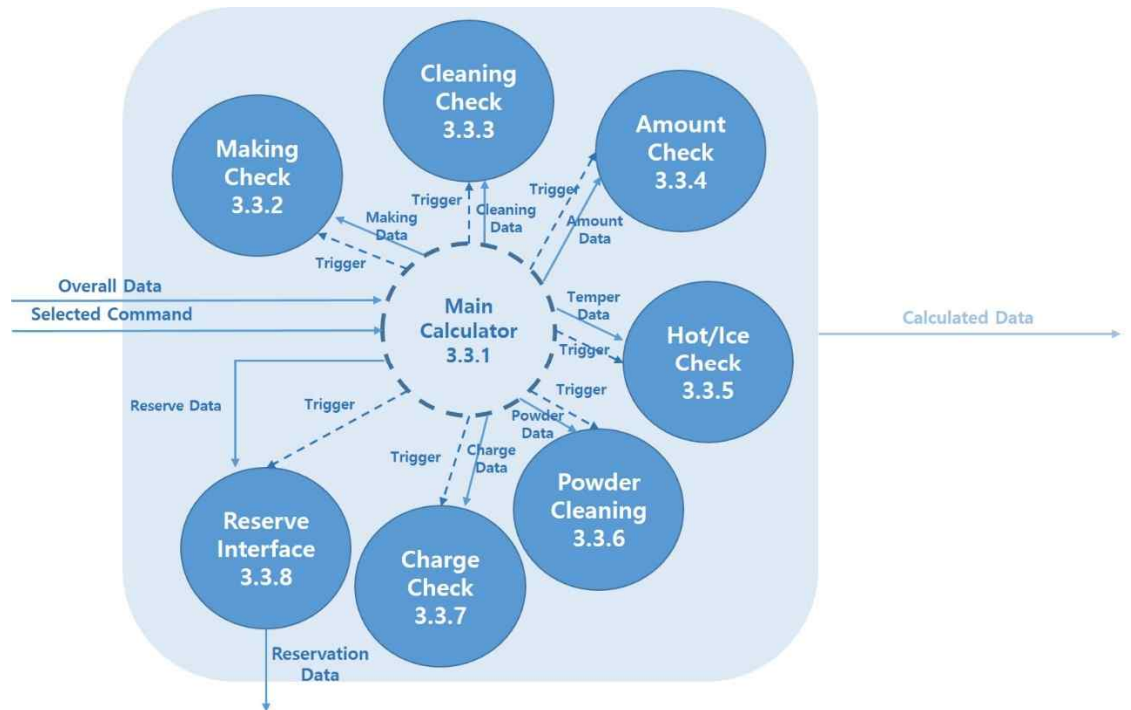
Input/ Output Event	Description	Format / Type
Reserved Command	예약된 명령어 데이터	Command / String

4.2.4.1.4 State Transition Diagram (*Command Select Control*)



4.2.4.2 Calculator

4.2.4.2.1 DFD



4.2.4.2.2 Process Specification

4.2.4.2.2.1 Main Calculator

Reference No.	3.3.1
Name	Main Calculator
Input	Selected Command, Overall Data
Output	Trigger, Making Data, Cleaning Data, Amount Data, Temper Data, Powder Data, Reserve Data, Charge Data
Process Description	CM의 작업을 위한 여러 계산을 지시하는 Controller. Overall Data에서 각 프로세스에 필요한 Data를 선별하여 전달한다.

4.2.4.2.2.2 Making Check

Reference No.	3.3.2
Name	Making Check
Input	Making Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	<p>Making Data를 가지고 커피 추출을 계산하는 프로세스. 계산 결과를 Calculated Data로 내보내 준다. 작업이 가능하면 작업 명령을, 작업이 불가능하면 에러 코드를 생산한다. 에러 코드는 Calculated Data Header에 포함된다.</p> <p># 작업 가능</p> <p>[now_state = "waiting"]</p> <p>AND</p> <p>{[powder_state = 1] OR [powder_state = 2 AND coffee_amt > 10]}</p> <p>AND</p> <p>[water_amt > amount]</p> <p># error code</p> <p>0 : 에러 없음 (커피 추출 가능)</p> <p>1 : waiting 아님</p> <p>2 : 커피 부족</p> <p>3 : 물 부족</p>

4.2.4.2.2.3 Cleaning Check

Reference No.	3.3.3
Name	Cleaning Check
Input	Cleaning Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	<p>Cleaning Data를 가지고 물의 양을 계산하고 작업 가능 여부를 판단한다. 작업이 가능하면 작업 명령을, 작업이 불가능 하면 에러 코드를 생산한다.</p> <p># 작업 가능</p> <p>[now_state = "waiting"] AND</p> <p>[water_amt > 500]</p>

	# error code 0 : 에러 없음 1 : waiting 아님 2 : 물 부족
--	---

4.2.4.2.2.4 Amount Check

Reference No.	3.3.4
Name	Amount Check
Input	Amount Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	커피의 농도를 사용자가 설정한 대로 변환해주는 프로세스. Amount Data를 바탕으로 변경하여 Calculated Data를 내보냄. # 작업 가능 [now_state = "waiting"] # error code 0 : 에러 없음 1 : waiting 아님

4.2.4.2.2.5 Hot/Ice Check

Reference No.	3.3.5
Name	Hot / Ice Check
Input	Temper Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	커피의 온도를 사용자가 설정한 대로 변환해주는 프로세스. Temper Data를 바탕으로 변경하여 Calculated Data를 내보냄 # 작업 가능 [now_state = "waiting"] # error code

	0 : 에러 없음 1 : waiting 아님
--	-----------------------------

4.2.4.2.2.6 Powder Cleaning

Reference No.	3.3.6
Name	Powder Cleaning
Input	Powder Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	Admin Input의 커피 가루 제거를 인식하는 프로세스. Powder Data를 수정하여 Calculated Data로 내보낸다.

4.2.4.2.2.7 Charge Check

Reference No.	3.3.7
Name	Charge Check
Input	Charge Data, Trigger
Output	Calculated Data
Process Description	Admin Input의 재료 충전을 인식하는 프로세스. Charge Data를 수정하여 Calculated Data로 내보낸다.

4.2.4.2.2.8 Reserve Interface

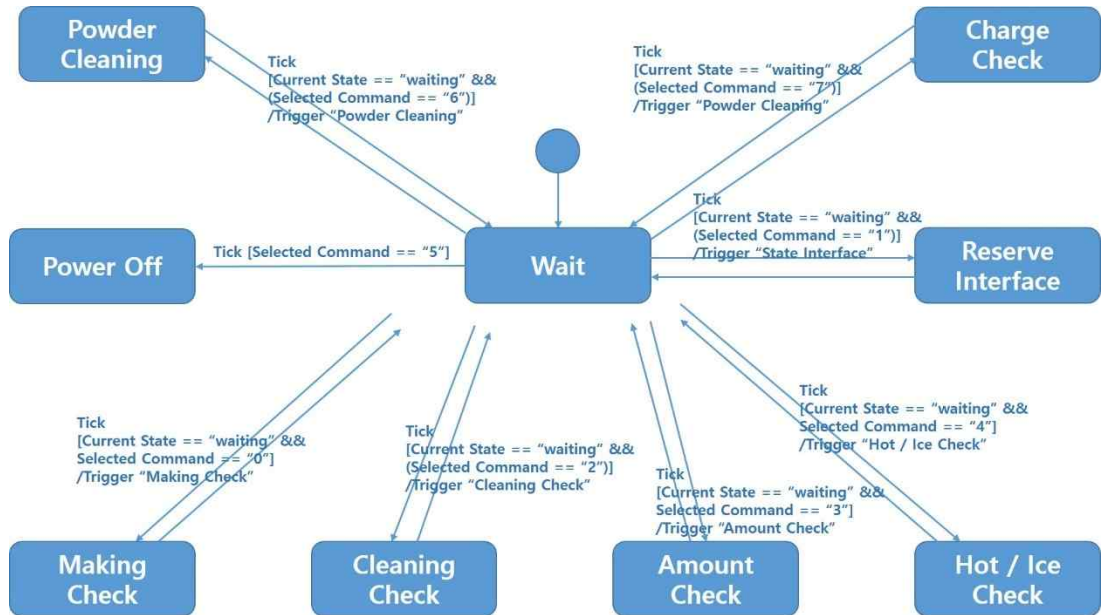
Reference No.	3.3.8
Name	Reserve Interface
Input	Reserve Data, Trigger
Output	Calculated Data, Reservation Data
Process Description	예약 기능을 수행하는 프로세스. 커피 추출 예약과 청소 예약을 구분하여 Reservation Data를 생산한다.

4.2.4.2.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format / Type
Making Data	커피 추출에 대한 정보	Structure
	# int powder_state : 커피 가루 상태 # int coffee_amt : 원두의 양 # int water_amt : 물의 양 # int amount : 농도 정보 # int temper : 온도 정보	
Cleaning Data	CM 청소에 대한 정보	Structure / Integer
	# int water_amt : 물의 양	
Amount Data	농도 변경을 위한 정보	Structure / Integer
	# int amount : 농도 정보	
Temper Data	온도 변경을 위한 정보	Structure / Integer
	# int temper : 온도 정보	
Powder Data	커피 가루 제거에 대한 정보	Structure / Integer
	# int powder_state : 커피 가루 상태	
Charge Data	재료 충전에 대한 정보	Structure
	# int type : 충전할 재료 (0=해당 없음 1=원두 2=물) # int amt : 충전할 양	
Reserve Data	예약 작업을 위한 Data	Structure
	# int type : 예약 종류 (0=해당 없음 1=커피 추출 예약 2=청소 예약)	

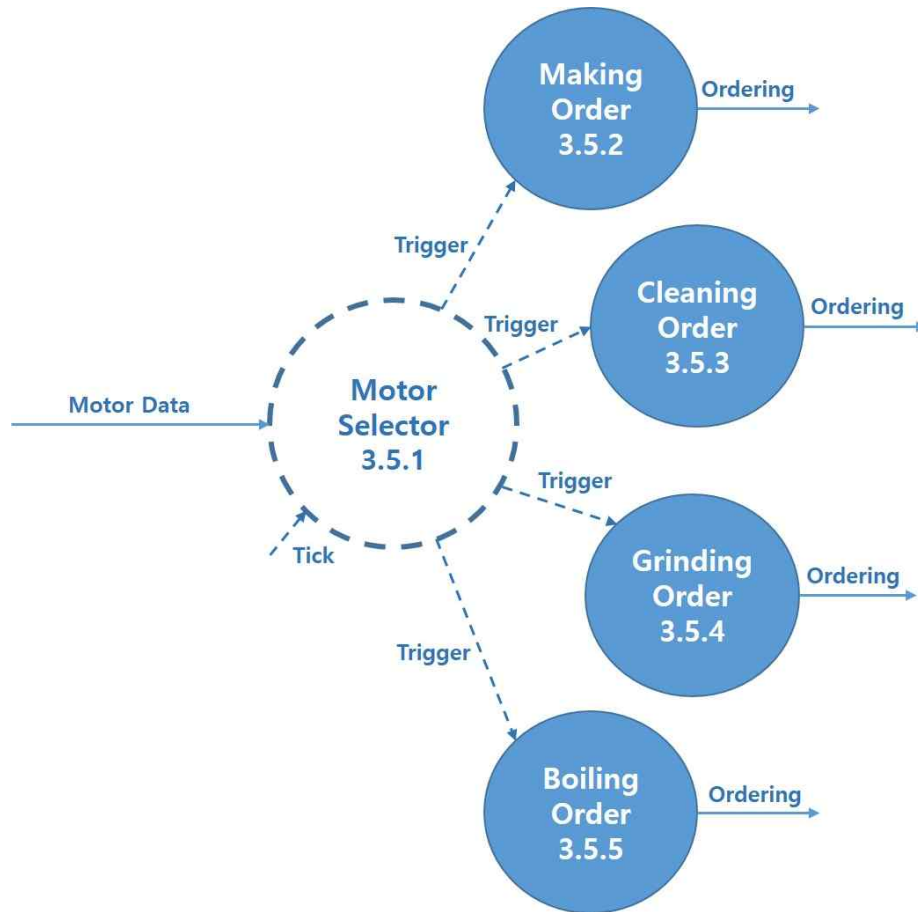
	# struct time r_time	
	: 예약 시간	

4.2.4.2.4 State Transition Diagram (Main Calculator)



4.2.4.3 Motor Interface

4.2.4.3.1 DFD



4.2.4.3.2 Process Specification

4.2.4.3.2.1 Motor Selector

Reference No.	3.5.1
Name	Motor Selector
Input	Motor Data, Tick
Output	Trigger
Process Description	Motor Data에 따라서 Motor에서 수행할 작업을 선별하여 Trigger한다.

4.2.4.3.2.2 Making Order

Reference No.	3.5.2
Name	Making Order
Input	Trigger
Output	Ordering
Process Description	커피 추출 명령을 Motor Output으로 보내는 프로세스.

4.2.4.3.2.3 Cleaning Order

Reference No.	3.5.3
Name	Cleaning Order
Input	Trigger
Output	Ordering
Process Description	청소 명령을 Motor Output으로 보내는 프로세스.

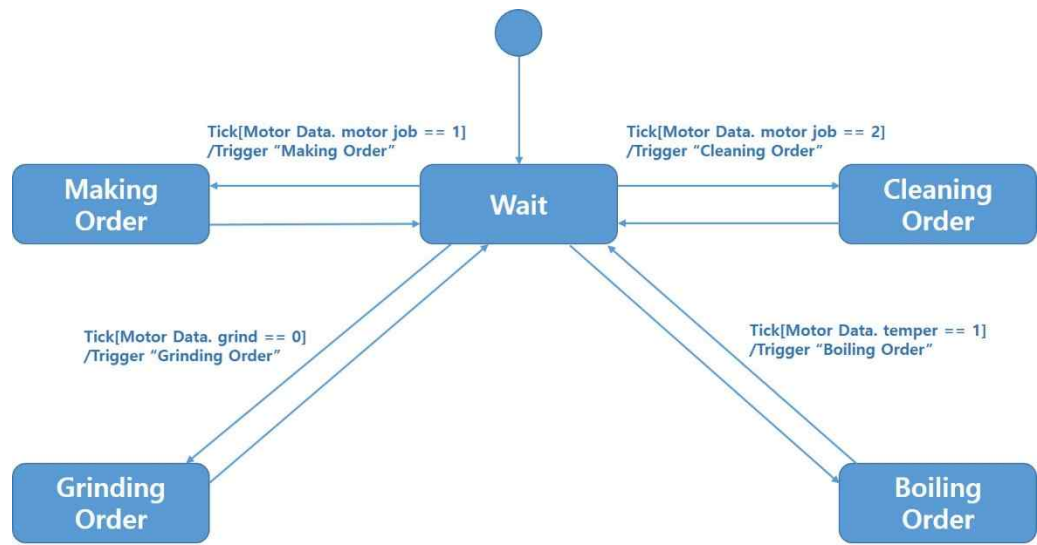
4.2.4.3.2.4 Grinding Order

Reference No.	3.5.4
Name	Grinding Order
Input	Trigger
Output	Ordering
Process Description	원두 분쇄 명령을 Motor Output으로 보내는 프로세스.

4.2.4.3.2.5 Boiling Order

Reference No.	3.5.5
Name	Boiling Order
Input	Trigger
Output	Ordering
Process Description	물 가열 명령을 Motor Output으로 보내는 프로세스.

4.2.4.3.3 State Transition Diagram (*Motor Selector*)



4.2.5 Overall DFD

