

# Software Requirement Analysis for Coffee Machine System.

Project Team

**2 Team**

Date

**2016-09-26**

---

## Team Information

201511260 문 성찬

201511284 이 종빈

201211356 송 원종

## Table of Contents

1	Introduction	3
1.1	Purpose	3
1.2	Scope	3
1.3	Definition, acronyms, and abbreviations	3
1.4	Reference	3
1.5	Overview	3
2	Overall Description	3
2.1	Product Perspective	3
2.2	Product functions	3
2.2.1	Interface of User	3
2.2.2	Interface of Coffee Machine	4
2.2.3	Interface of SW	4
2.2.4	statement of purpose	4

## 1 Introduction

### 1.1 Purpose

본 문서는 <Coffee Machine>을 구현하기 위한 요구사항들을 명세한 문서이다. Coffee Machine 은 사용자의 선택에 따라 원하는 커피를 추출해 준다.

### 1.2 Scope

Coffee Machine은 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 사용자로부터 명령 및 입력 내용을 받아 출력을 만들어내는 역할을 한다. Coffee Machine은, Machine의 상태 즉 원두와 물의 부족 유무와 청소 상태를 바탕으로 standby인지 working인지와 결합하여 사용자의 요구를 실행한다. 모든 시스템은 SW 만으로 구현한다. HW가 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.

### 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW: Hardware

SW: Software

### 1.4 Reference

2016 Dependable Software Laboratory

### 1.5 Overview

2장 개발 대상에 대한 설명

3장 세부 기능 분석

## 2 Overall Description

### 2.1 Product Perspective

Coffee Machine, 사용자의 요구에 따라 원하는 커피를 추출

### 2.2 Product functions

#### 2.2.1 Interface of User

Input: On/Off button click, Extract button click, Heat button click, Concentration button click, Water supplement, Coffee supplement, leftover Cleanse

Output: Coffee power up/down, extract coffee, heat up, concentrate coffee, water recharged, coffee recharged, leftover

### 2.2.2 Interface of Coffee Machine

Input: Coffee Sensor, Water Sensor, Leftover sensor, On/off button, extract button, heat button, concentrate button.

Output: Data of coffee, Data of water, Data of leftover, data store of reservation., power on/off command extract command, heat command.

### 2.2.3 Interface of SW

Input: Data of request (extract, heat, concentrate), current time, reserved time,

Output: Reserved data store, commands of request (extract, heat, concentrate)

### 2.2.4 statement of purpose

Coffee machine은 사용자의 요구를 받는다.

요구가 machine 의 상태에 의해 받아들여질지 안받아 들여질지 결정된다.

재료의 유무와 청소 상태로 machine의 상태가 보인다.

Alarm은 커피 머신이 명령을 이행 완료 후, 이행이 안될 경우 표시해준다.

전원 명령은 현재 진행중인 작업이 완료된 후 시행된다.

Reserved data는 명령들을 시간 순서로 나열해서 명령들과 저장해준다.

## 2.3 User characteristics

사용자는 커피의 농도, 온도를 선택 할 수 있고, 물과 원두의 재 공급과, 원두 찌꺼기를 제거 할 수 있다.

## 2.4 Constraints

재료가 부족할 시 사용자의 명령은 이해되지 않는다.

전원 off 명령은 현재의 명령이 끝난 후 진행된다.

## 2.5 Assumptions and dependencies

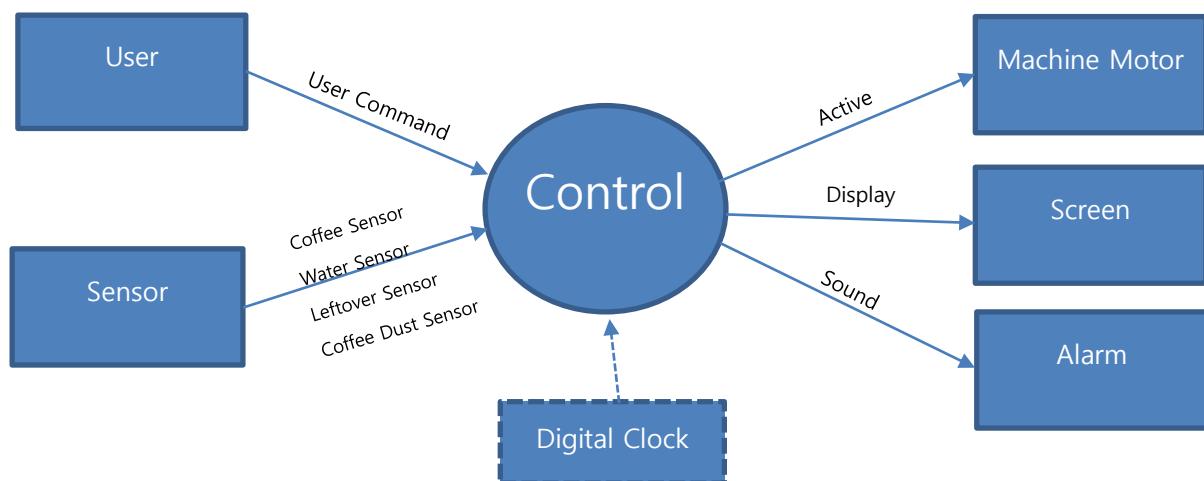
Coffee machine은 명령(사용자)없이 실행되지 않는다.

### 3 Structured Analysis

#### 3.1 The System Context Diagram

##### 3.1.1 System Context Diagram

The System Context Diagram



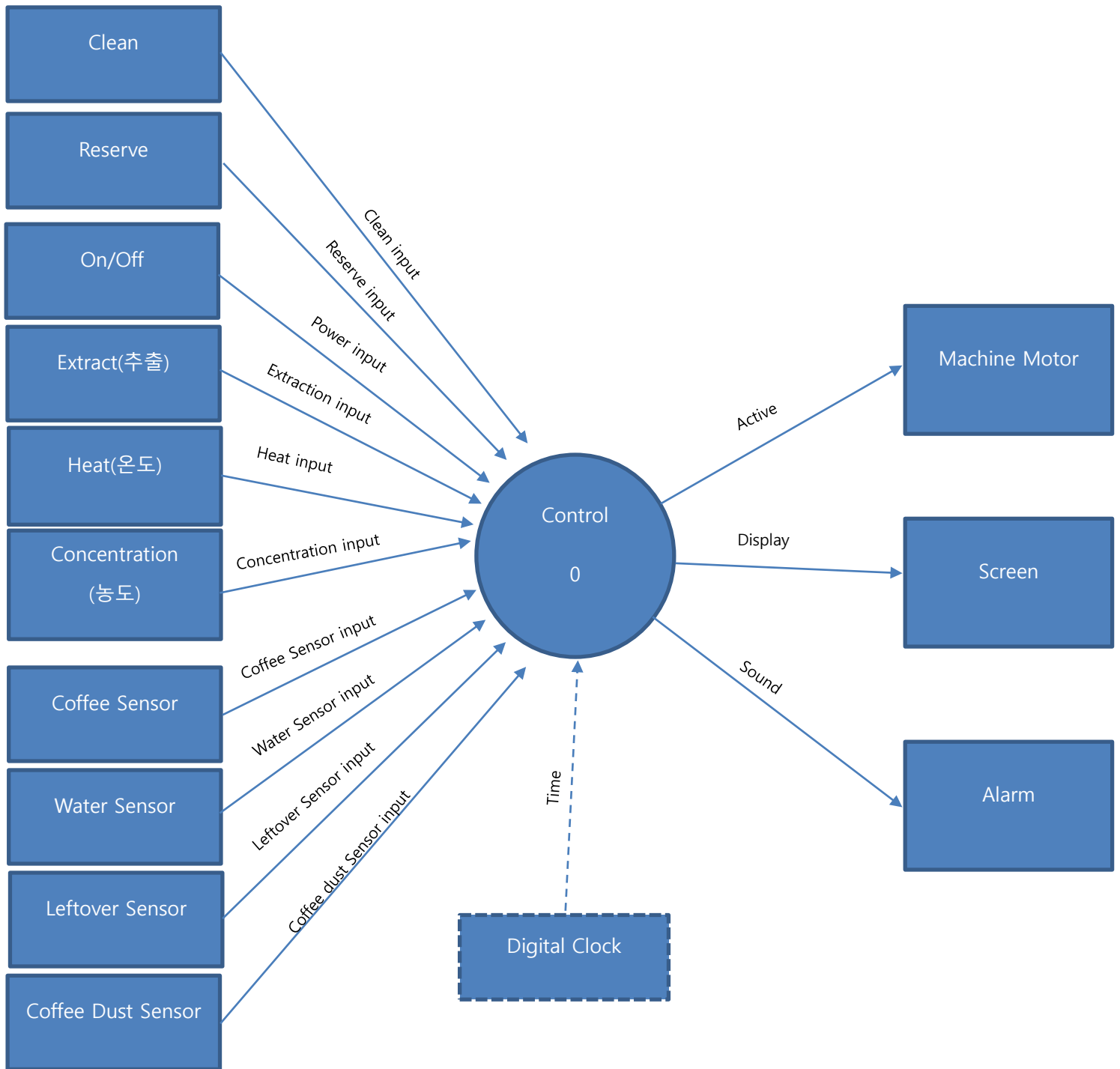
##### 3.1.2 Event List

Input/ Output Event List	Description
On/Off button	User가 Coffee Machine의 전원을 키고 끄도록 요청한다.
Extract	User가 Coffee의 추출을 요청
Heat	User가 차가운(냉) Coffee와 뜨거운(온) Coffee중 하나를 선택한다.
Concentration	User가 세가지 농도(100ml, 200ml, 300ml) 중 하나를 선택한다.
Coffee Sensor	Coffee 원두가 얼마나 남아있는지 판별한다.
Water Sensor	Water(물)의 잔량을 확인한다.
Leftover Sensor	Leftover(원두 찌꺼기)의 존재 여부를 판단한다.
Machine Motor	커피 기계의 추출, 온도 조절, 농도 조절, 내부 청소 모터를 작동시킨다.
Screen	스크린에 현재 명령(작업중)과 상태(재료 잔량)을 표시해준다.
Alarm	명령이 종료 되거나 실행되지 않을 경우 울림.

### 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	Control 0
Input	Clean input, Reserve input, Power input, Extraction input, Heat input, Concentration input, Coffee Sensor input, Water Sensor input, Leftover Sensor input, Coffee dust sensor input, time input
Output	Machine motor active command, Status Display, Sound
Process Description	유저는 자신이 원하는 커피의 상태(온/냉 커피, 농도( 100ml, 200ml, 300ml) 중 하나를 선택하여 예약(reserve)하거나 추출(extraction)을 명령한다. 커피 기계의 전원(on/off)을 조절 하거나 청소(clean)을 명령 할 수 있다. Sensor들은 커피 기계에 재료의 양(coffee bean, Coffee dust, water) 과 청소가 필요한지 아닌지(leftover) 데이터를 보내준다. 이 데이터들을 바탕으로 컨트롤에서는 digital clock에서 보내주는 현재 시간(time)과 결합하여 사용자의 명령을 수행 할 수 있는지 없는지 판단해준다. 컨트롤은 명령을 수행할 경우 모터로 행동 커맨드(active)을 전달하거나 스크린에 현재 상태에 대한 정보를 표시하고, 알람을 통해 에러음을 들려주거나 명령이 완료 되었음을 알려준다.

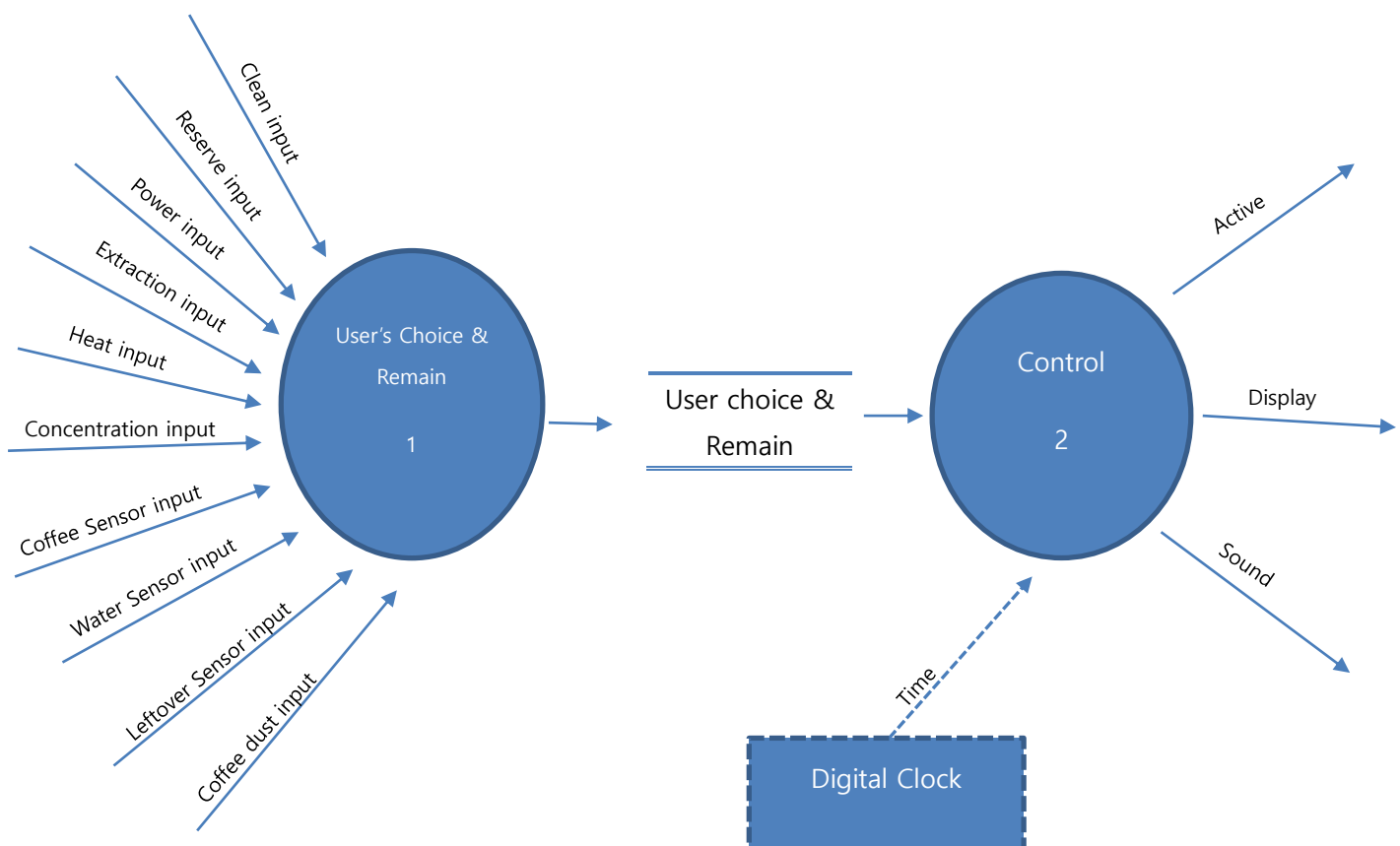
## 3.2.1.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format/Type
Reserve input	사용자로부터 커피 추출 또는 청소의 예약을 입력 받는다. 이때 커피의 추출은 (온도/농도)를 포함하고 유저가 시간을 입력해 준다.	structure -string -int
Clean input	사용자로부터 커피 기계 청소를 명령 받는다..	T/F interrupt
Power input	사용자로부터 전원 명령을 받는다.	T/F interrupt
Extraction input	사용자로부터 추출 명령을 입력 받는다	T/F interrupt
Heat input	사용자로부터 온/냉 입력을 받는다.	T/F interrupt
Concentration input	사용자로부터 커피의 농도를 입력 받는다. 농도는 3가지( 100ml, 200ml, 300ml) 중 하나를 입력 받을 수 있다.	Int
Coffee sensor	센서가 커피원두의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Water sensor	센서가 물의 잔량을 확인하여 값을 전달한다,	Double
Coffee dust sensor	센서가 커피 가루의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Leftover sensor	센서가 커피 가루 찌꺼기가 남아있는지 확인하여 있는지 없는지를 전달해준다.	T/F interrupt
Time	현재 시간 데이터를 전달해준다.	Int periodic
Display	현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량, 가루 커피 유무, 커피 가루 청소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간을 커피 기계 스크린에 보여준다..	Structure -int -double -String

		-T/F
Active	커피 기계가 작동하도록 만든다. 추출, 물의 온도를 높이거나 커피 가루의 분쇄, 기계 청소를 작동 시킨다.	Structure -String -int -T/F
Sound	재료가 부족 할 시 알람음을 들려준다. (물 부족- 짧게 한번, 원두 부족- 길게 3번, 커피 가루 제거 필요- 짧게 두 번, 명령 완료- 길게 한번).	int

### 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	User's Choice & Remain
Input	Clean input, Reserve input, Power input, Extraction input, Heat input, Concentration input, Coffee Sensor input, Water Sensor input, Leftover Sensor input, leftover sensor input, Coffee dust input
Output	User's choice & remain
Process Description	사용자는 자신들이 원하는 커피를 고를 수 있다.(heat, concentration). 이후 추출(extract) 명령 또는 청소 기능을 예약(reserve) 하거나 바로 명령 할 수 있다. 이 데이터들은 컨트롤로 사용자의 요구사항과 재료의 잔량이 함께 전달된다.

## 3.2.2.2.2 Process 2

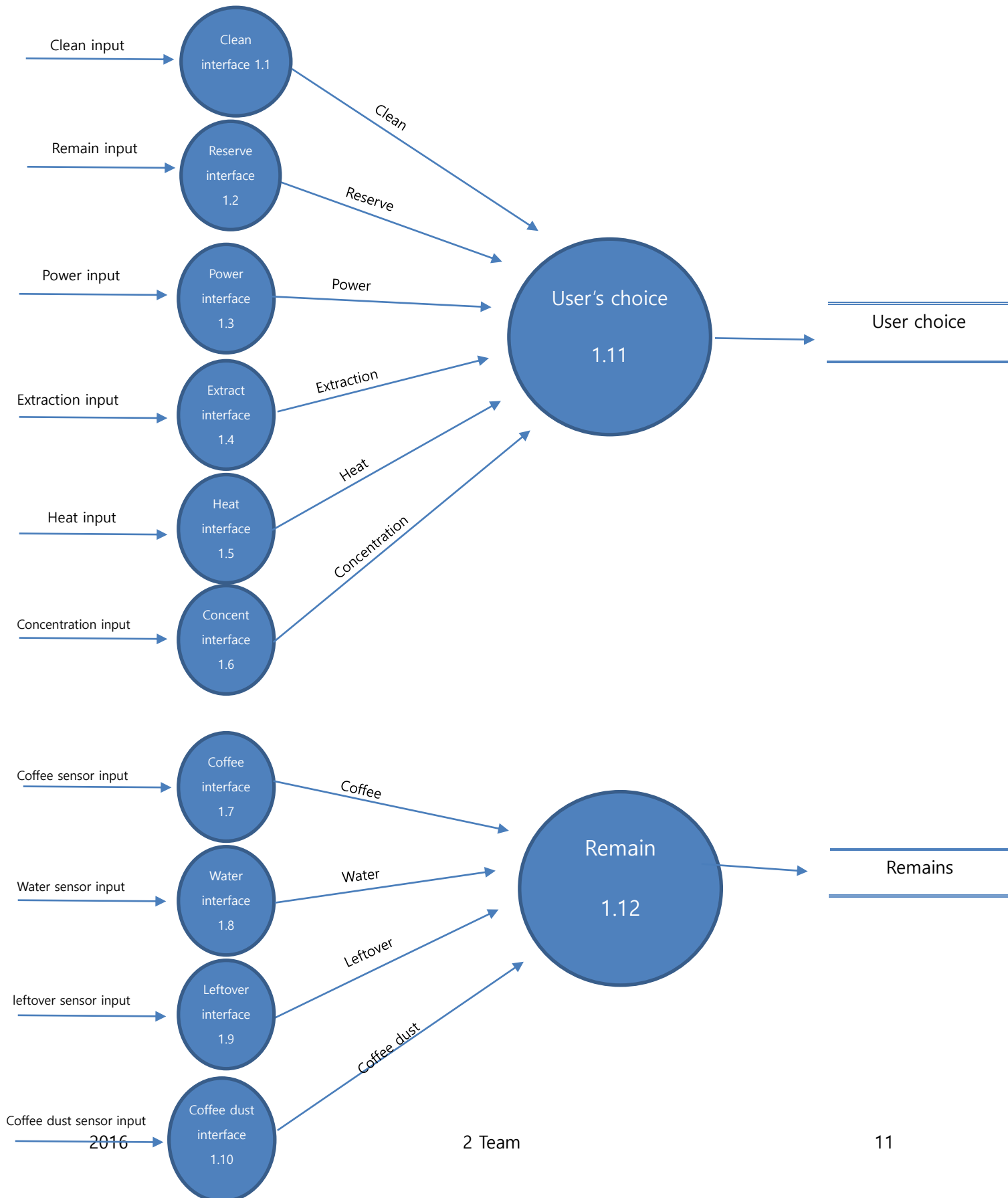
Reference No.	2
Name	Control
Input	User's choice & Remain, time
Output	Active, Display, sound ,
Process Description	사용자의 요구사항과 재료의 잔량이 전달 되어져 오면 이는 컨트롤에서 수행할 수 있는지 없는지 판단한다. 이후 모터의 행동 명령, 디스플레이 데이터 전달, 사운드 데이터 전달을 시행한다. 모터 명령은 기계의 추출, 청소, 온도 조절, 분쇄를 조절한다. 디스플레이는 현재 상태 데이터를 종합하여 화면에 표시해준다.(현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 가루, 커피 원두, 커피 가루 청소 필요 유무, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간) 이때 디스플레이 데이터는 주기적을 전달된다. 사운드 데이터는 재료의 부족에 의한 에러나 청소가 필요하다라는 에러와 명령의 완료를 나타내준다.

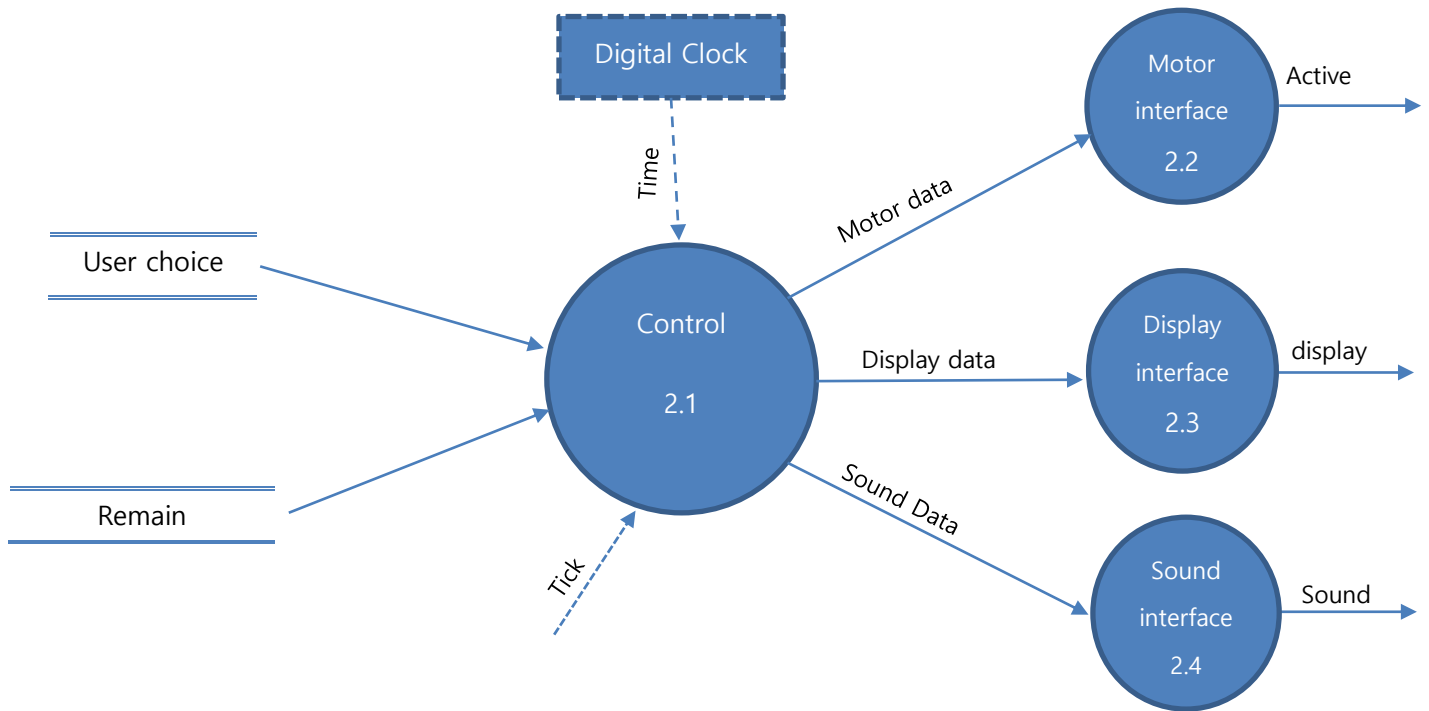
## 3.2.2.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format/Type
Reserve input	사용자로부터 커피 추출 또는 청소의 예약을 입력 받는다. 이때 커피의 추출은 (온도/농도)를 포함하고 유저가 시간을 입력해 준다.	structure -string -int
Clean input	사용자로부터 커피 기계 청소를 명령 받는다..	T/F interrupt
Power input	사용자로부터 전원 명령을 받는다.	T/F interrupt
Extraction input	사용자로부터 추출 명령을 입력 받는다	T/F interrupt
Heat input	사용자로부터 온/냉 입력을 받는다.	T/F interrupt
Concentration input	사용자로부터 커피의 농도를 입력 받는다. 농도는 3가지( 100ml, 200ml, 300ml) 중 하나를 입력 받을 수 있다.	Int
Coffee sensor	센서가 커피원두의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Water sensor	센서가 물의 잔량을 확인하여 값을 전달한다,	Double
Coffee dust sensor	센서가 커피 가루의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Leftover sensor	센서가 커피 가루 찌꺼기가 남아있는지 확인하여 있는지 없는지를 전달해준다.	T/F interrupt
Time	현재 시간 데이터를 전달해준다.	Int periodic
Display	현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량, 가루 커피 유무, 커피 가루 청소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간을 커피 기계 스크린에 보여준다..	Structure -int -double -String -T/F
Active	커피 기계가 작동하도록 만든다. 추출, 물의 온도를 높이거나 커피 가루의 분쇄, 기계 청소를 작동 시킨다.	Structure -String -int -T/F
Sound	재료가 부족 할 시 알람음을 들려준다. (물 부족- 짧게 한번, 원두 부족- 길게 3번, 커피 가루 제거 필요- 짧게 두 번, 명령 완료- 길게 한번).	int

### 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	Clean interface
Input	Clean request
Output	Clean request data
Process Description	사용자가 청소 기능을 요청하였을 때 청소를 요청하였다고 전달해준다.

#### 3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Reserve interface
Input	Reserve request
Output	Reserve request data
Process Description	사용자가 예약 기능을 명령하였을 때 추출과/청소 두가지 중 하나를 우선적으로 선택, 그후 기능이 실행될 시간을 받아서 데이터를 전달해준다.

## 3.2.3.2.3 Process

Reference No.	1.3
Name	Power interface
Input	Power On/off request
Output	Power request data
Process Description	사용자가 커피 기계의 전원을 On/Off 요청. 현재 상태가 On이면 off로 off이면 on으로 변경해준다.

## 3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Extract interface
Input	Extract request
Output	Extract request data
Process Description	사용자가 커피의 추출을 명령한다. 이때 요청하는 커피는 온도, 농도를 통하여 결정된다.

## 3.2.3.2.5 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Heat interface
Input	Heat request input
Output	Heat request
Process Description	사용자가 커피의 온도를 지정해준다. 이때 온도는 한번 Toggle 시켜놓으면 냉, Toggle 시켜 놓지 않으면 냉이다.

## 3.2.3.2.6 Process 1.6

Reference No.	1.6
Name	Concentration interface
Input	Concentration request input
Output	Concentration request
Process Description	사용자가 커피의 농도를 결정한다. 3가지 선택지가 있는데(100ml, 200ml, 300ml) 이에 따라 커피에 사용되는 물의 양이 달라진다.

## 3.2.3.2.7 Process 1.7

Reference No.	1.7
Name	Coffee Sensor interface
Input	Coffee sensor input
Output	Data of remain of coffee bean.

Process Description	커피 센서가 원두의 잔량을 전달해준다.
---------------------	-----------------------

## 3.2.3.2.8 Process 1.8

Reference No.	1.8
Name	Water sensor interface
Input	Water sensor input
Output	Data of remain of water
Process Description	물 센서가 물의 잔량이 얼마인지를 전달해준다.

## 3.2.3.2.9 Process 1.9

Reference No.	1.9
Name	Leftover sensor interface
Input	Leftover sensor input
Output	Data of whether leftover(coffee bean dust) is remaining in machine
Process Description	커피 가루 찌꺼기가 있는지 없는지를 전달해준다.

## 3.2.3.2.10 Process 1.10

Reference No.	1.10
Name	Coffee dust interface
Input	Coffee dust interface input
Output	Coffee dust
Process Description	커피 가루의 잔량이 얼마인지를 전달해준다.

## 3.2.3.2.11

Reference No.	1.11
Name	User's Choice
Input	Power, Extraction, Heat, clean, reserve, concentration data
Output	User's choice data
Process Description	사용자의 명령들(Power, Extraction, Heat, clean, reserve, concentration data)을 받아들여 원하는 커피의 종류와 청소 명령이 전달된다.

## 3.2.3.2.12 Process 1.12

Reference No.	1.12
Name	Remain

Input	Coffee, water, Leftover, coffee dust data
Output	Remain data
Process Description	재료들의 잔량 정보와 커피 가루 찌꺼기가 있는지 없는지에 대한 정보를 종합하여 전달한다.

## 3.2.3.2.13 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Control
Input	User choice, Remain data
Output	Motor data, display data, sound data
Process Description	사용자의 요구 사항, 재료의 잔량과 청소 명령을 종합하여 모터, 디스플레이, 사운드 정보를 만들어 각각 전달한다.

## 3.2.3.2.14 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Motor interface
Input	Motor Data
Output	Active machine motor
Process Description	컨트롤이 사용자의 명령 종류와 모터의 활동을 명령한다. 명령들은 온도, 농도, 청소, 전원 기능을 조절하는 모터를 요구에 따라 작동시킨다.

## 3.2.3.2.15 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Display interface
Input	Display Data
Output	Displays status on screen
Process Description	컨트롤러로부터 현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량, 가루 커피 유무, 커피 가루 청소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간을 전달받아 커피 기계의 스크린에 보여준다.

## 3.2.3.2.16 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Sound interface
Input	Sound data
Output	Beep sound
Process Description	컨트롤러로부터 사운드 데이터를 전달받아 재료가 부족 할 시 알람음을 들려준다. (물 부족- 짧게 한번, 원두 부족- 길게 3번, 커피 가루 제거 필요- 짧게 두 번, 명령 완료- 길게 한번).

## 3.2.3.2.17 Data Dictionary.

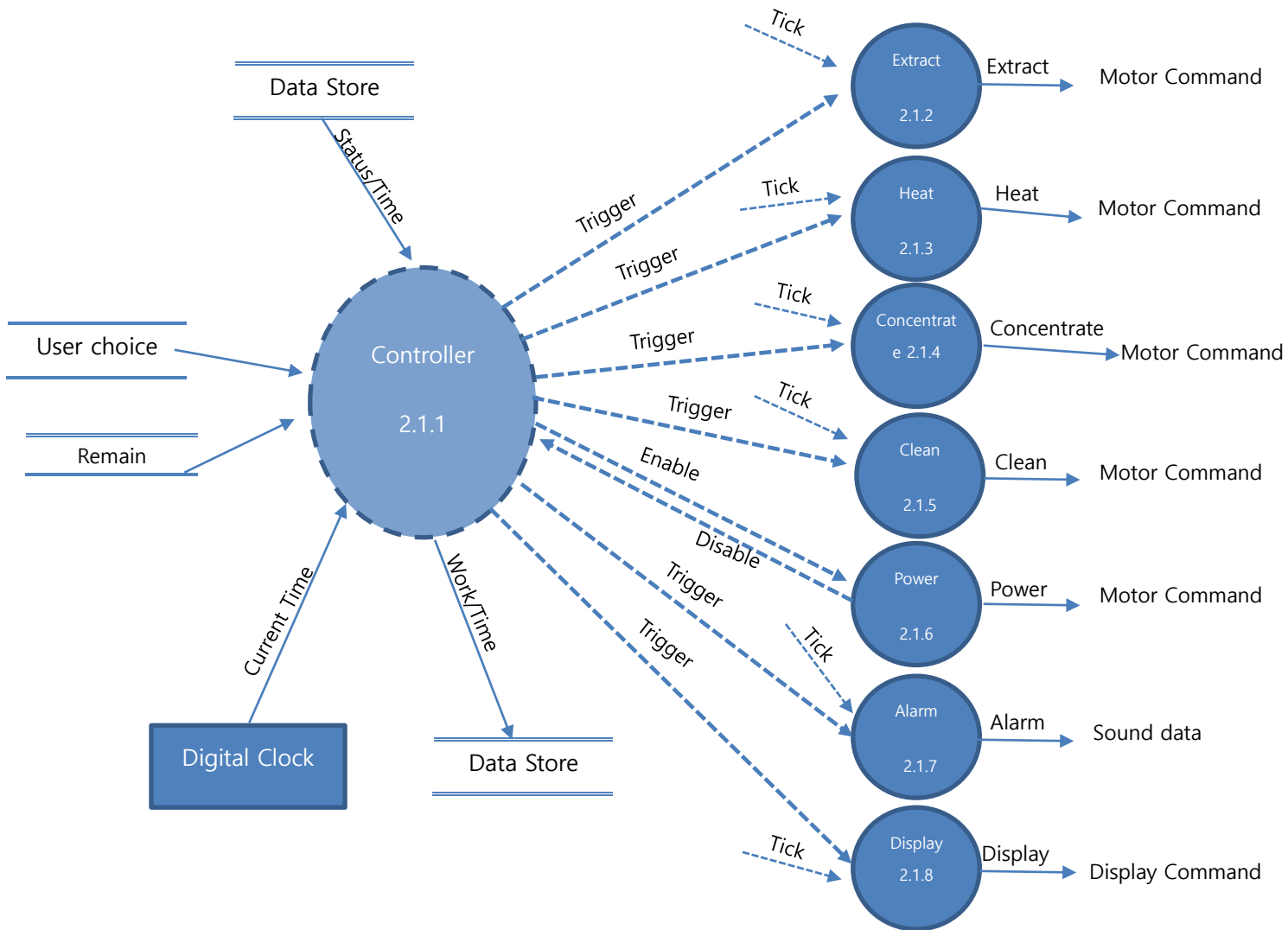
Data Name	Description	Format/Type
Reserve input	사용자로부터 커피 추출 또는 청소의 예약을 입력 받는다. 이때 커피의 추출은 (온도/농도)를 포함하고 유저가 시간을 입력해 준다.	structure -string -int
Reserve	추출/청소 와 시간 정보를 전달해준다.	Structure -String -int
Clean input	사용자로부터 커피 기계 청소를 명령 받는다..	T/F interrupt
clean	청소 명령	T/F interrupt
Power input	사용자로부터 전원 명령을 받는다.	T/F interrupt
Power	전원 명령을 전달해준다	T/F interrupt
Extraction input	사용자로부터 추출 명령을 입력 받는다	T/F interrupt
Extraction	추출 명령(온도/농도)+시간 데이터를 전달해준다	Structure -string -int
Heat input	사용자로부터 온/냉 입력을 받는다.	T/F interrupt
Heat	온/냉 toggle 온/오프	T/F interrupt
Concentration input	사용자로부터 커피의 농도를 입력 받는다. 농도는 3가지( 100ml, 200ml, 300ml) 중 하나를 입력 받을 수 있다.	Int
Concentration	100, 200, 300 3가지 정보 중 하나 전달	int
Coffee sensor input	센서가 커피원두의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Coffee sensor	커피 잔량 데이터	Double
Water sensor input	센서가 물의 잔량을 확인하여 값을 전달한다,	Double
Water sensor	물의 잔량 데이터	Double
Coffee dust sensor input	센서가 커피 가루의 잔량을 확인하여 값을 전달한다.	Double
Coffee dust	커피 가루의 잔량 데이터	Double
Leftover sensor input	센서가 커피 가루 찌꺼기가 남아있는지 확인하여 있는지 없는지를 전달해준다.	T/F interrupt
Leftover	커피 가루 찌꺼기가 있는지 없는지 yes/no 로 전달	T/F interrupt
Time input	현재 시간 데이터를 전달해준다.	Int periodic
Display input	현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량, 가루 커피 유무, 커피 가루 청소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간을 커피 기계 스크린에 보여준다..	Structure -int -double -String -T/F
display	현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량, 가루 커피	Structure



	유무, 커피 가루 청소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간을 structure의 형태로 전달된다.	-int -double -String -T/F
Active input	커피 기계가 작동하도록 만든다. 추출, 물의 온도를 높이거나 커피 가루의 분쇄, 기계 청소를 작동 시킨다.	Structure -String -int -T/F
Active	움직여야 될 모터의 명칭과 해당 모터의 행동을 전달해준다.	Structure -String -int -T/F
Sound input	재료가 부족 할 시 Alarm 을 들려준다. (물 부족- 짧게 한번, 원두 부족- 길게 3번, 커피 가루 제거 필요- 짧게 두 번, 명령 완료- 길게 한번).	Int
Sound	회수(1,2,3) 와 얼마나 길게 울릴지 전달	structure -int
User choice	사용자의 커피 입맛 정보, 예약(커피 추출or 청소) 정보 그리고 청소 명령을 전달한다.	Structure -string -int -T/F
Remain	커피를 만들기 위해 필요한 재료들의 잔량과 기계의 청소상태(찌꺼기 유무)를 전달해준다.	Structure -string -int -double -T/F

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	User choice, remain, data store, current time
Output	Extract, heat, concentrate, clean, power, alarm, display, data store(reservation)
Process Description	Control gathers up user choice, machine condition, requested time, to decide if this request could be done. If request could be done, request(user's coffee),

	requested time, is sent to data store. Control compares current time with data stored reserved time and makes work. If request can't be made it sends data to alarm and display to show there is error.
--	---

## 3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Extract
Input	Extract command
Output	Extraction of coffee(motor command)
Process Description	Coffee Extraction is triggered by control's command. Extraction is ended after certain period of time.

## 3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Heat
Input	Heat command
Output	Heat up water.(motor command)
Process Description	Coffee is heated for hot coffee. It is trigger by heat command of control. Heating is ended after certain period of time.

## 3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Concentrate
Input	Concentration control command
Output	Water amount is controlled for coffee(motor command)
Process Description	Amount of water is controlled to meet user's choice of concentration. 100, 200, 300, three choice could be made. It is triggered by concentration command. Concentration is ended after certain period of time. This time is depended on user's choice. Longer period of time for more amount of water.

## 3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Clean
Input	Clean command
Output	Clean up machine.(motor command)
Process Description	Clean up machine by water. Clean process is triggered by clean command. Cleaning is done for certain period time.

## 3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference No.	2.1.6
Name	Power
Input	Power command
Output	Power up/down Coffee machine(motor command)
Process Description	Power of coffee machine is enabled or disabled by power command. Power enable and disable is done after currently working process.

## 3.2.4.2.7

Reference No.	2.1.7
Name	Alarm
Input	Alarm command
Output	Beep sound
Process Description	Control sends how many time beep sound should be made. Alarm is ended after given number.

## 3.2.4.2.8

Reference No.	2.1.8
Name	Display
Input	Display data
Output	Display status on screen
Process Description	Display Data of current time/ current status of machine/ chosen concentration/ amount of water left/ coffee bean/ coffee dust/ cleaning needed/ reserved work(extract/clean) is sent to screen for user. Display data is sent by controller periodically.

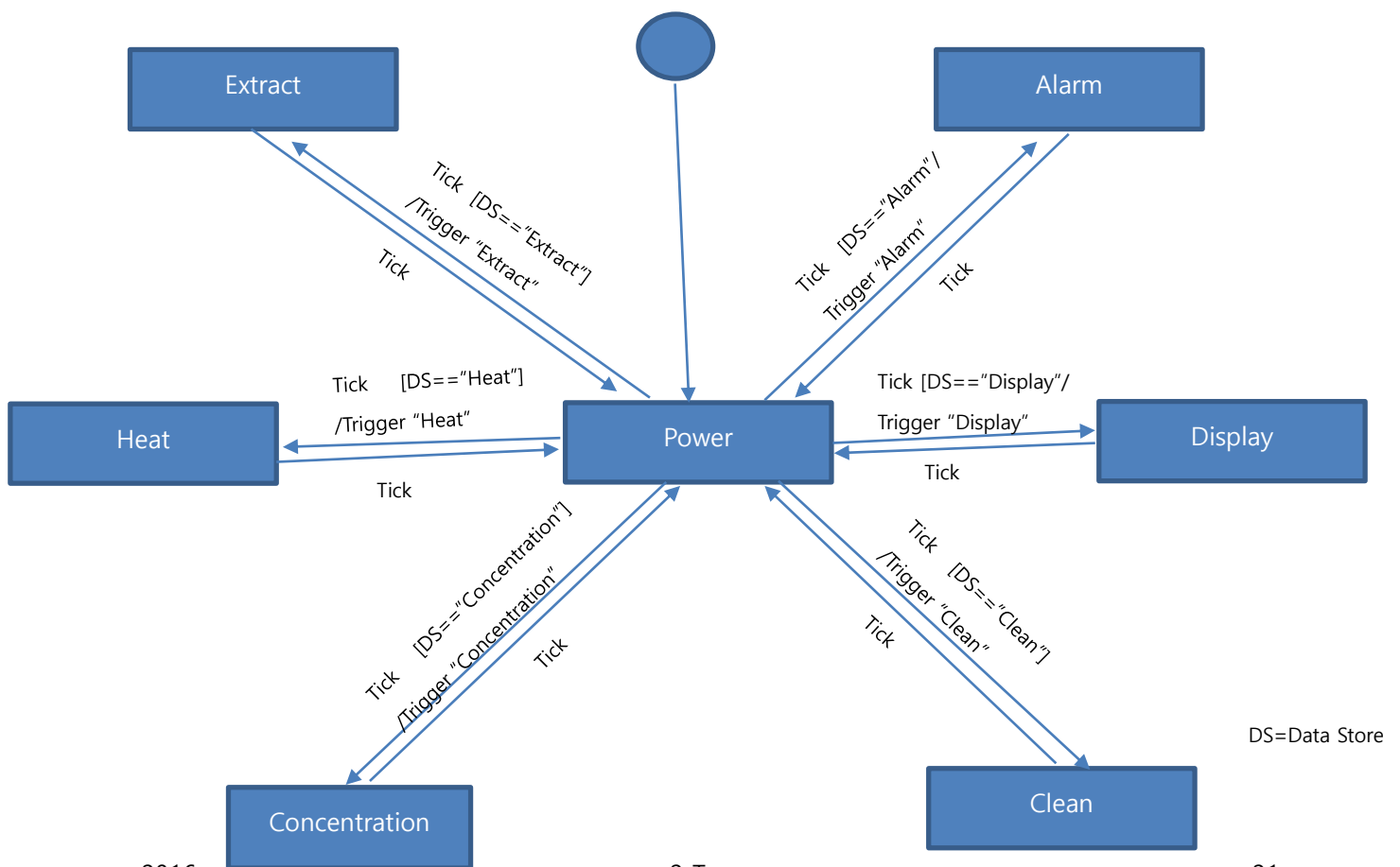
## 3.2.4.2.9 Data dictionary.

Data Name	Description	Format/Type
User choice	Data of user choice. Concentration, heat, clean.	String interrupt
Remain	Data of machine. Remain of ingredients(water, coffee bean, leftover, coffee bean)	Structure -string -int -double -T/F
Data store	User's choice and machine condition, reserved time is saved. After decision of control, whether request could be made or not, reservation is stored at data store.	Structure -string -int -T/F -double

Extract	Coffee extraction is done.	T/F interrupt
Heat	Heat up is made for hot coffee.	T/F interrupt
Concentration	Concentration data user choice is sent for water amount control for coffee	Int interrupt
Clean	Request for clean is made to motor	T/F interrupt
Time data	Data of current time(real world)	Int periodic
Display data	Data of current time/ current status of machine/ chosen concentration/ amount of water left/ coffee bean/ coffee dust/ cleaning needed/ reserved work(extract/clean)	Structure -int -double -String -T/F
Power data	Control power of coffee machine(enable/disable)	T/F interrupt
Alarm data	Alarm ingredients(coffee bean, dust, water) is not enough or to alarm reserved work is done	structure -int

3.2.5 State transition diagram

3.2.5.1 State transition diagram for control 2.1.1



### 3.2.6 Overall DFD

