

Software Requirement Analysis for Coffee Machine System

Project Team

T6 **Team**

Date

2016-10-08

Team Information

201311280 서영일

201211387 하현규

201310672 한석호

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 _____	5
2.1	Product Perspective _____	5
2.2	Product functions(Statements of purpose) _____	5
2.3	User characteristics _____	6
2.4	Constraints _____	6
2.5	Assumptions and dependencies _____	6
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 _____	9
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 _____	10
3.2.1.2.1	Process 0 _____	10
3.2.1.3	Data Dictionary _____	10
3.2.2	DFD Level 1 _____	11
3.2.2.1	DFD _____	11
2016	T6 Team	2

3.2.2.2	Process Specification	12
3.2.2.2.1	Process 1	12
3.2.2.2.2	Process 2	12
3.2.2.3	Data Dictionary	12
3.2.3	DFD Level 2	14
3.2.3.1	DFD	14
3.2.3.2	Process Specification	14
3.2.3.2.1	Process 1.1	14
3.2.3.2.2	Process 1.2	15
3.2.3.2.3	Process 1.3	15
3.2.3.2.4	Process 1.4	15
3.2.3.2.5	Process 1.5	15
3.2.3.2.6	Process 1.6	16
3.2.3.2.7	Process 1.7	16
3.2.3.2.8	Process 1.8	16
3.2.3.2.9	Process 1.9	16
3.2.3.2.10	Process 1.10	17
3.2.3.2.11	Process 1.11	17
3.2.3.2.12	Process 2.1	17
3.2.3.2.13	Process 2.2	17
3.2.3.2.14	Process 2.3	18
3.2.3.2.15	Process 2.4	18
3.2.3.2.16	Process 2.5	18
3.2.3.3	Data Dictionary	18
3.2.4	DFD Level 3	21
3.2.4.1	DFD	21

3.2.4.2	Process Specification	22
3.2.4.2.1	Process 2.1.1	22
3.2.4.2.2	Process 2.1.2	22
3.2.4.2.3	Process 2.1.3	22
3.2.4.2.4	Process 2.1.4	22
3.2.4.2.5	Process 2.1.5	23
3.2.4.2.6	Process 2.1.6	23
3.2.4.2.7	Process 2.1.7	23
3.2.4.2.8	Process 2.1.8	23
3.2.4.2.9	Process 2.1.9	24
3.2.4.2.10	Process 2.1.10	24
3.2.4.2.11	Process 2.1.11	24
3.2.4.2.12	Process 2.1.12	24
3.2.4.2.13	Process 2.1.13	25
3.2.4.3	Data Dictionary	25
3.2.4.4	State Transition Diagram	26
3.2.4.4.1	State Transition Diagram(<i>Main Controller 2.1.1</i>)	26
3.2.4.4.2	State Transition Diagram(<i>Speaker Controller 2.1.10</i>)	27
3.2.5	Overall DFD	27

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 Coffee Machine을 구현하기 위한 요구사항을 명세한 문서이다.

Coffee Machine은 소프트웨어 시스템만을 이용한 가상의 시스템이다.

1.2 Scope

Coffee Machine은 사용자의 요청에 따라 machine의 상태를 체크한 후 커피를 추출한다. 이번 프로젝트는 Coffee Machine은 자신의 상태를 관리하여 User에게 알려주고, User로부터 명령 및 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

SD : Status Data

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 CM 시스템

2.2 Product functions(Statements of purpose)

-CM은 커피 추출이 가능하다.

-CM의 커피 추출은 조건에 따라 불가능 할 수 있다.

- CM의 커피 추출은 사용자의 기호에 따라 세팅 할 수 있다.
- CM은 예약이 가능하다.
- CM은 커피가루가 없을 경우 원두를 자동으로 분쇄 후 커피를 추출 한다.
- CM은 물과 커피의 잔량을 지속적으로 User에게 알려 준다.
- CM의 물과 커피는 User에 의해 충전된다.
- CM은 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 경보로 대체된다.
- 비휘발적 특성이 필요한 정보들은 파일을 통해 관리 한다.
- 파일 저장이 필요한 경우 아래 경로에 파일 이름을 설정하여 저장 한다.

2.5 Assumptions and dependencies

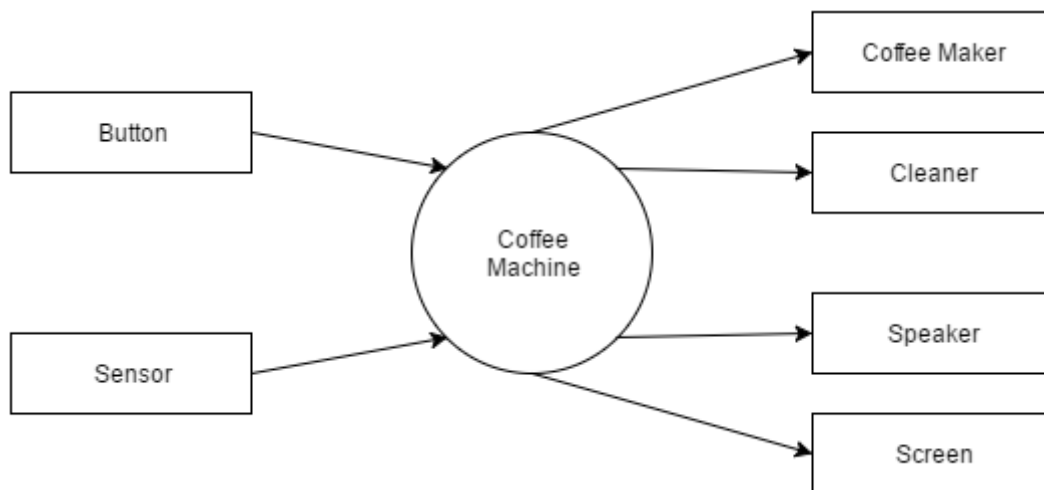
- 청소와 커피가루 제거는 다르다.
- 재료 투입 시 원두와 커피가루는 독립적인 동작이다.
- 커피가 한번 추출되면 커피 가루가 남게 된다 -> 추후 커피 추출을 위해 이를 반드시 제거해야 한다.
- CM은 작업 중 종료되면 하던 작업을 완료한 후에 종료된다.
- 청소 예약과 추출요청의 시간이 겹칠 경우에는 추출요청을 처리 한 후에 청소를 한다.
- 커피추출 예약과 추출요청의 시간이 겹칠 경우에는 추출요청을 처리 한 후 예약된 커피를 추출한다.
- 물의 저장량이 부족하면, 청소를 예약할 수 없다.

- 예약된 청소에 사용되는 물의 저장량은 미리 빼놓는다.
- 커피의 저장량이 부족하거나 물의 저장량이 부족하면, 커피추출을 예약할 수 없다.
- 예약된 커피 추출에 사용되는 물의 저장량과 커피의 저장량은 비리 빼놓는다.
- 원두 분쇄에 필요한 시간은 '5초'이다.
- 커피 추출에 필요한 시간은 '10초'이다.
- 청소에 필요한 시간은 '10초'이다.
- 가열에 필요한 시간은 '10'초이다.
- 재료의 보충은 즉시 가능하다.
- 각 작업의 진행 시간 동안 다른 작업은 수행 할 수 없다.
- 물의 최대 저장량은 '1000ml'이다.
- 원두의 최대 저장량은 '100g(10회분)'이다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

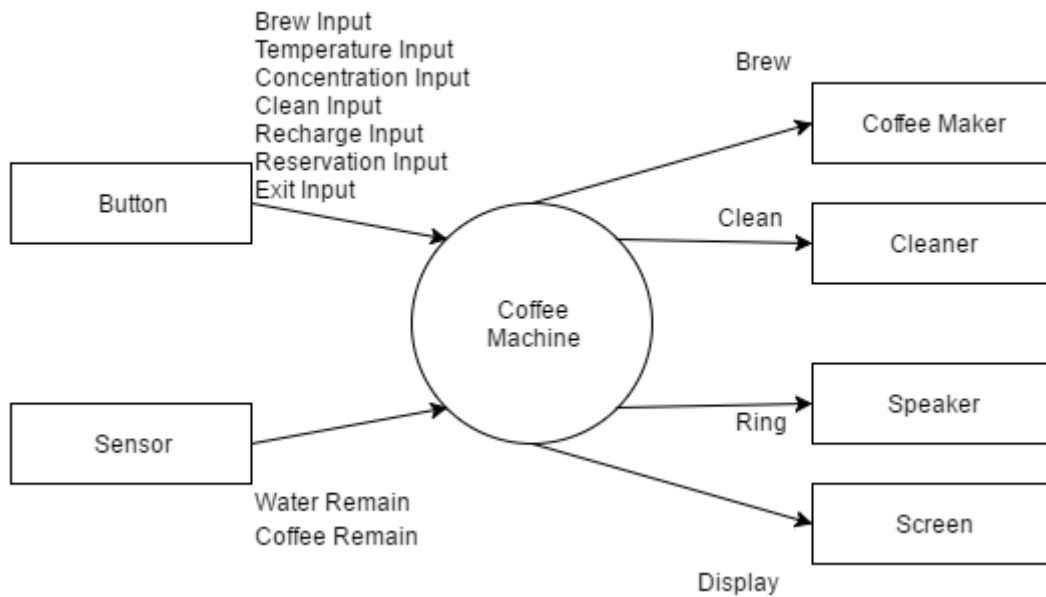
3.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.2 Event List

Input/ Output Event	Description
Brew Input	커피 추출 명령 입력
Temperature Input	온도 설정 입력
Concentration Input	농도 설정 입력
Clean Input	청소 명령 입력
Recharge Input	충전 명령 입력
Reservation Input	예약 명령 입력
Exit Input	종료 명령 입력
Water Remain	Sensor에서 감지한 물의 양
Coffee Remain	Sensor에서 감지한 원두의 양과 커피 가루의 유무
Brew	Controller가 분석하여 Coffee Maker에 작업을 명령
Clean	Controller가 분석하여 Cleaner에 작업을 명령
Display	Controller가 분석하여 Screen가 화면을 출력
Ring	Controller가 분석하여 Speaker가 소리를 출력

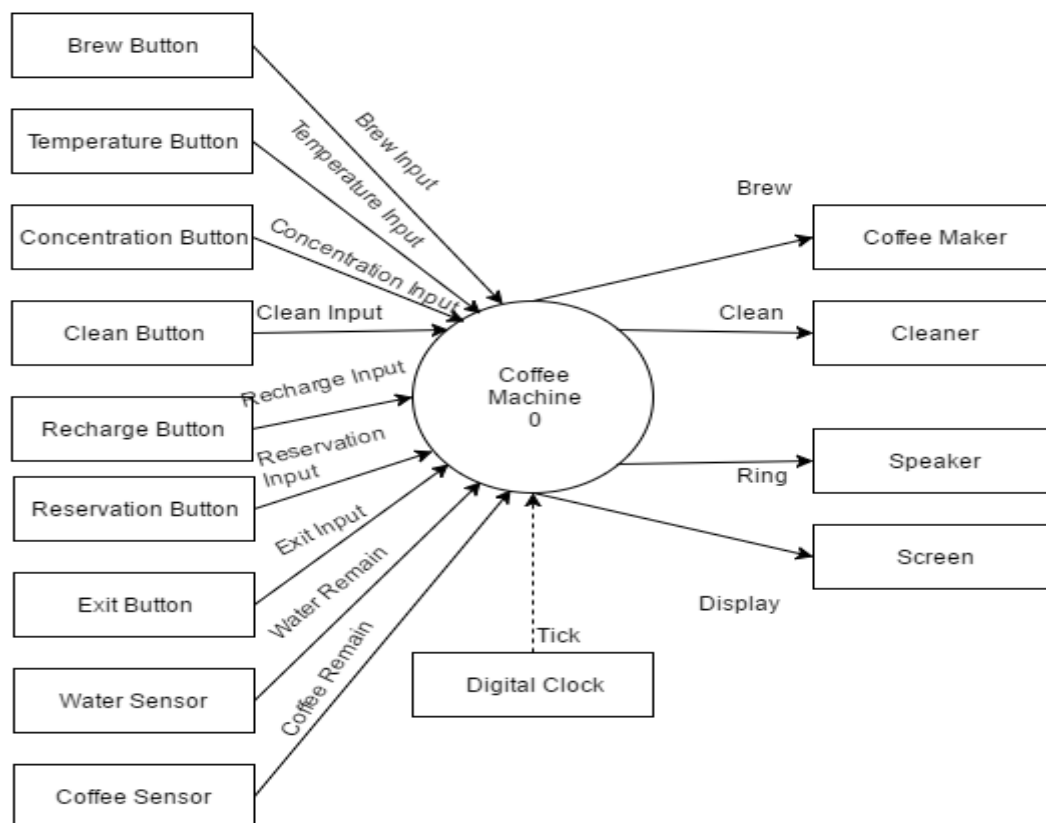
3.1.3 The System Context Diagram



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	Coffee Machine
Input	Brew Input, Temperature Input, Concentration Input, Clean Input, Recharge Input, Reservation Input, Exit Input, Water Remain, Coffee Remain
Output	Brew, Clean, Display, Ring
Process Description	사용자의 버튼 입력과, 센서가 감지한 CM의 데이터를 받아, Coffee Maker, Cleaner, Screen, Speaker에 작업명령을 내리는 프로세스

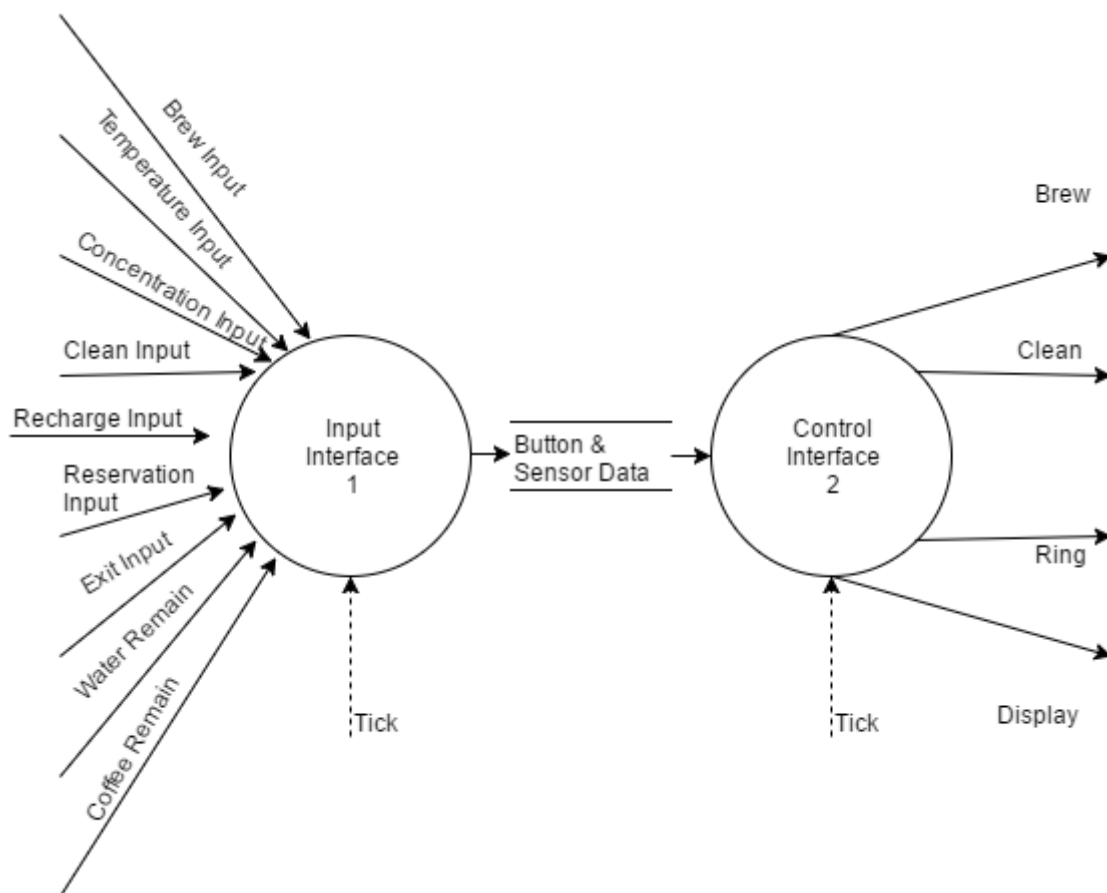
3.2.1.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
Brew Input	커피 추출 명령 입력	Boolean Brew
Temperature Input	온도 설정 입력	Boolean Temperature
Concentration Input	농도 설정 입력	Int ConcentrationButton
Clean Input	청소 명령 입력	Boolean Clean
Recharge Input	충전 명령 입력	Boolean Recharge
Reservation Input	예약 명령과 설정 입력	Boolean Reserve
Exit Input	종료 명령 입력	Boolean Exit
Water Remain	Sensor에서 감지한 물의 양	Int Water
Coffee Remain	Sensor에서 감지한 원두의 양과 커피 가루의 유무	Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Brew	Controller가 분석하여 Coffee Maker에 작업을 명령	Boolean Brew Boolean temperature Int Concentration
Clean	Controller가 분석하여 Cleaner에 작업을 명령	Boolean Clean
Display	Controller가 분석하여 Screen가 화면을 출력	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime

		String CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Ring	Controller가 분석하여 Speaker가 소리를 출력	Boolean Ring

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	Input Interface
Input	Brew Input, Temperature Input, Concentration Input, Clean Input, Recharge Input, Reservation Input, Exit Input, Water Remain, Coffee Remain
Output	Extracted Data
Process Description	버튼의 입력, CM의 데이터를 받아 Control Interface에 전달하는 프로세스

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Control Interface
Input	Extracted Data
Output	Brew, Clean, Display, Ring
Process Description	Input Interface에서 명령과 데이터를 전달받아 작업명령을 내리는 프로세스

3.2.2.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
Brew Input	커피 추출 명령 입력	Boolean Brew
Temperature Input	온도 설정 입력	Boolean Temperature
Concentration Input	농도 설정 입력	Int ConcentrationButton
Clean Input	청소 명령 입력	Boolean Clean
Recharge Input	충전 명령 입력	Boolean Recharge
Reservation Input	예약 명령과 설정 입력	Boolean Reserve
Exit Input	종료 명령 입력	Boolean Exit
Water Remain	Sensor에서 감지한 물의 양	Int Water
Coffee Remain	Sensor에서 감지한 원두의 양과 커피 가루의 유무	Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder

		Boolean CoffeeUsed
Brew	Controller가 분석하여 Coffee Maker에 작업을 명령	Boolean Brew Boolean temperature Int Concentration
Clean	Controller가 분석하여 Cleaner에 작업을 명령	Boolean Clean
Display	Controller가 분석하여 Screen가 화면을 출력	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Ring	Controller가 분석하여 Speaker가 소리를 출력	Boolean Ring

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	Brew Button Interface
Input	Brew Input
Output	Brew Button Data
Process Description	사용자가 커피 추출 버튼을 누르면 명령 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Temperature Button Interface
Input	Temperature Input
Output	Temperature Button Data
Process Description	사용자가 온도 토글을 누르면 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	Concentration Button Interface
Input	Concentration Input
Output	Concentration Button Data
Process Description	사용자가 농도 버튼을 누르면 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Clean Button Interface
Input	Clean Input
Output	Clean Button Data
Process Description	사용자가 청소 버튼을 누르면 명령 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.5 Process 1.5

Reference No.	1.5
Name	Recharge Button Interface
Input	Recharge Input
Output	Recharge Button Data
Process Description	사용자가 충전 버튼을 누르면 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.6 Process 1.6

Reference No.	1.6
Name	Reservation Button Interface
Input	Reservation Input
Output	Reservation Button Data
Process Description	사용자가 예약 버튼을 누르면 명령 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.7 Process 1.7

Reference No.	1.7
Name	Exit Button Interface
Input	Exit Input
Output	Exit Button Data
Process Description	사용자가 종료 버튼을 누르면 CM을 종료하는 프로세스

3.2.3.2.8 Process 1.8

Reference No.	1.8
Name	Water Sensor Interface
Input	Water Remain
Output	Water Remain Data
Process Description	CM의 물의 양을 감지하여 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.9 Process 1.9

Reference No.	1.9
Name	Coffee Sensor Interface
Input	Coffee Remain
Output	Coffee Remain Data
Process Description	CM의 원두의 양, 커피가루의 유무, 커피 가루의 사용 여부를 감지하여 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.10 Process 1.10

Reference No.	1.10
Name	Compilation Button Interface
Input	Brew Button Data, Temperature Button Data, Concentration Button Data, Clean Button Data, Reservation Button Data, Exit Button Data
Output	Button Data
Process Description	전달받은 Button 데이터들을 수합, 정제하여 Main Control 에 넘겨주는 프로세스

3.2.3.2.11 Process 1.11

Reference No.	1.11
Name	Compilation Sensor Interface
Input	Water Remain Data, Coffee Remain Data
Output	Sensor Data
Process Description	전달 받는 Sensor 데이터들을 수합, 정제하여 Main Control 에 넘겨주는 프로세스

3.2.3.2.12 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Button Data, Sensor Data
Output	Brew Command, Clean Command, Display Data, Ring Command
Process Description	정제된 데이터를 받아, 명령과 데이터를 분배하는 프로세스

3.2.3.2.13 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Coffee Maker Interface
Input	Brew Command
Output	Brew
Process Description	커피 추출 명령을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.14 Process 2.3

Reference No.	2.3
Name	Cleaner Interface
Input	Clean Command
Output	Clean
Process Description	청소 명령을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.15 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Screen Interface
Input	Display Data
Output	Display
Process Description	출력 명령과 데이터를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.16 Process 2.5

Reference No.	2.5
Name	Speaker Interface
Input	Ring Command
Output	Ring
Process Description	알람 명령을 전달하는 프로세스

3.2.3.3 Data Dictionary

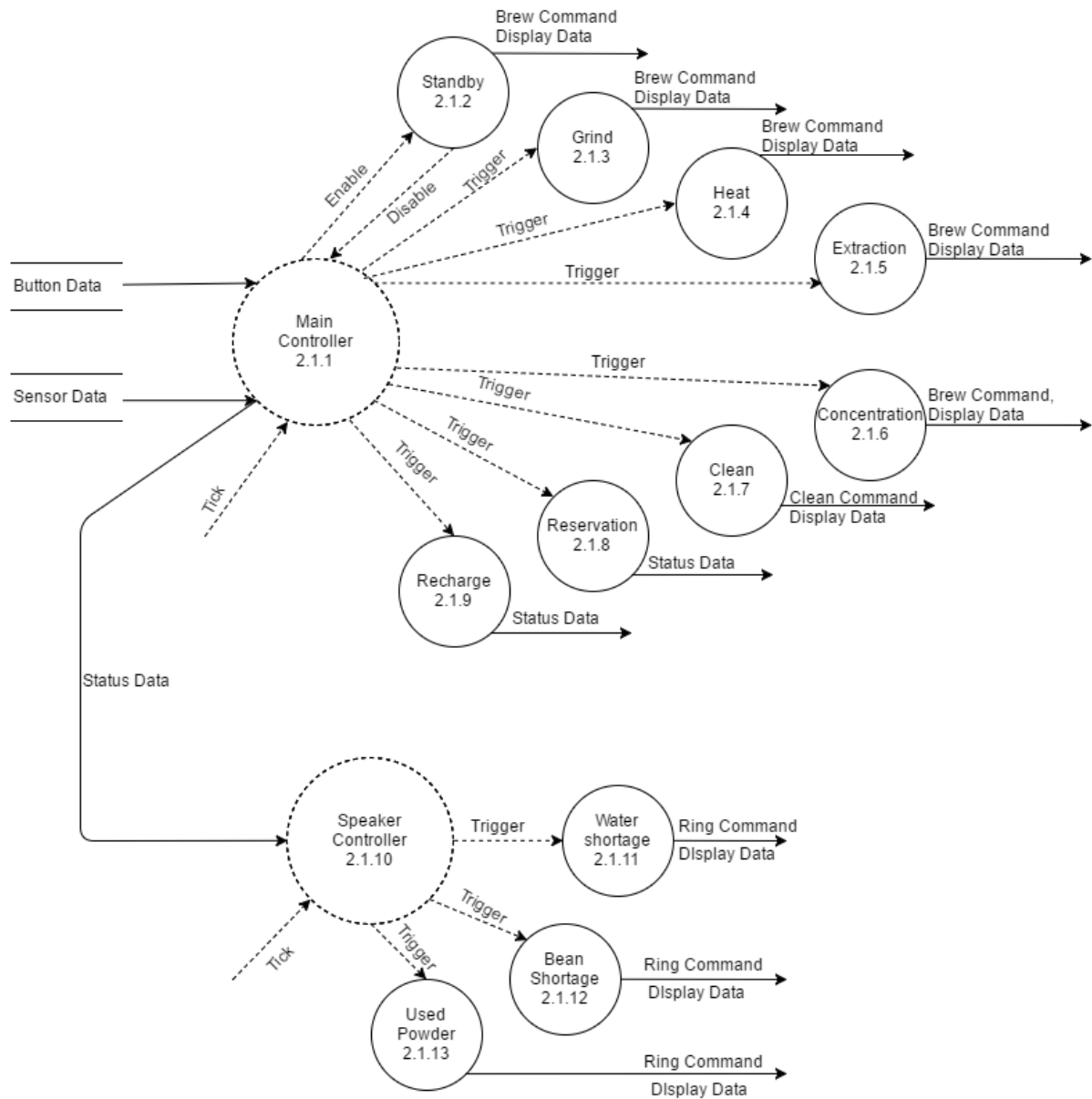
Data Name	Description	Format / Type
Brew Input	커피 추출 명령 입력	Boolean Brew
Brew Button Data	커피 추출 명령 데이터	Boolean Brew
Temperature Input	온도 설정 입력	Boolean Temperature
Temperature Button Data	온도 설정 데이터	Boolean Temperature
Concentration Input	농도 설정 입력	Int Concentration
Concentration	농도 설정 데이터	Int Concentration

Button Data		
Clean Input	청소 명령 입력	Boolean Clean
Clean Input Data	청소 명령 데이터	Boolean Clean
Recharge Input	충전 명령 입력	Boolean Recharge
Recharge Input Data	충전 명령 데이터	Boolean Recharge
Reservation Input	예약 명령과 설정 입력	Boolean Reserve
Reservation Input Data	예약 명령과 설정 데이터	Boolean Reserve
Exit Input	종료 명령 입력	Boolean Exit
Exit Input Data	종료 명령 데이터	Boolean Exit
Water Remain	Sensor에서 감지한 물의 양	Int Water
Water Remain Data	감지한 물의 양 데이터	Int Water
Coffee Remain	Sensor에서 감지한 원두의 양과 커피 가루의 유무	Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Coffee Remain Data	감지한 원두의 양, 가루의 유무, 가루의 사용 여부 데이터	Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Brew	Controller가 분석하여 Coffee Maker에 작업을 명령	Boolean Brew Boolean temperature Int Concentration
Brew Command	커피 추출 명령	Boolean Brew Boolean temperature Int Concentration
Clean	Controller가 분석하여 Cleaner에 작업을 명령	Boolean Clean
Clean Command	청소 명령	Boolean Clean
Display	Controller가 분석하여 Screen가 화면을 출력	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String

		CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Display Data	출력에 필요한 데이터와 명령	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Ring	Controller가 분석하여 Speaker가 소리를 출력	Boolean Ring
Ring Command	소리 출력 명령	Boolean Ring
Status Data	CM의 전체적인 상태	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed

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	Main Controller
Input	Button Data, Sensor Data
Output	Trigger, Status Data
Process Description	데이터를 받아 명령을 결정하는 프로세스

3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Standby
Input	Enable, Display
Output	Brew Command, Display Data
Process Description	대기명령을 내리고, 출력 명령을 내리는 프로세스

3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Grind
Input	Trigger
Output	Brew Command, Display Data
Process Description	분쇄 명령을 내리고, 출력 명령을 내리는 프로세스

3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Heat
Input	Trigger
Output	Brew Command, Display Data
Process Description	가열 명령을 내리고, 출력 명령을 내리는 프로세스

3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Extraction
Input	Trigger
Output	Brew Command, Display Data
Process Description	추출 명령을 내리고, 출력 명령을 내리는 프로세스

3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference No.	2.1.6
Name	Concentration
Input	Trigger
Output	Brew Command, Display Data
Process Description	농도 데이터를 전송하고, 출력하는 프로세스

3.2.4.2.7 Process 2.1.7

Reference No.	2.1.7
Name	Clean
Input	Trigger
Output	Clean Command, Display Data
Process Description	청소 명령을 내리고, 출력 명령을 내리는 프로세스

3.2.4.2.8 Process 2.1.8

Reference No.	2.1.8
Name	Reservation
Input	Trigger
Output	Status Data
Process Description	예약 데이터를 저장하는 프로세스

3.2.4.2.9 Process 2.1.9

Reference No.	2.1.9
Name	Recharge
Input	Trigger
Output	Status Data
Process Description	충전 데이터를 저장하는 프로세스

3.2.4.2.10 Process 2.1.10

Reference No.	2.1.10
Name	Speaker Controller
Input	Status Data
Output	Trigger
Process Description	데이터를 받아 해당 프로세스를 Trigger하는 프로세스

3.2.4.2.11 Process 2.1.11

Reference No.	2.1.11
Name	Water shortage
Input	Trigger
Output	Ring Command, Display Data
Process Description	물이 부족하면 경고음과 화면을 출력하는 프로세스

3.2.4.2.12 Process 2.1.12

Reference No.	2.1.12
Name	Bean Shortage
Input	Trigger
Output	Ring Command, Display Data
Process Description	커피가 부족하면 경고음과 화면을 출력하는 프로세스

3.2.4.2.13 Process 2.1.13

Reference No.	2.1.13
Name	Used Powder
Input	Trigger
Output	Ring Command, Display Data
Process Description	커피 가루의 교체가 필요하면 경고음과 화면을 출력하는 프로세스

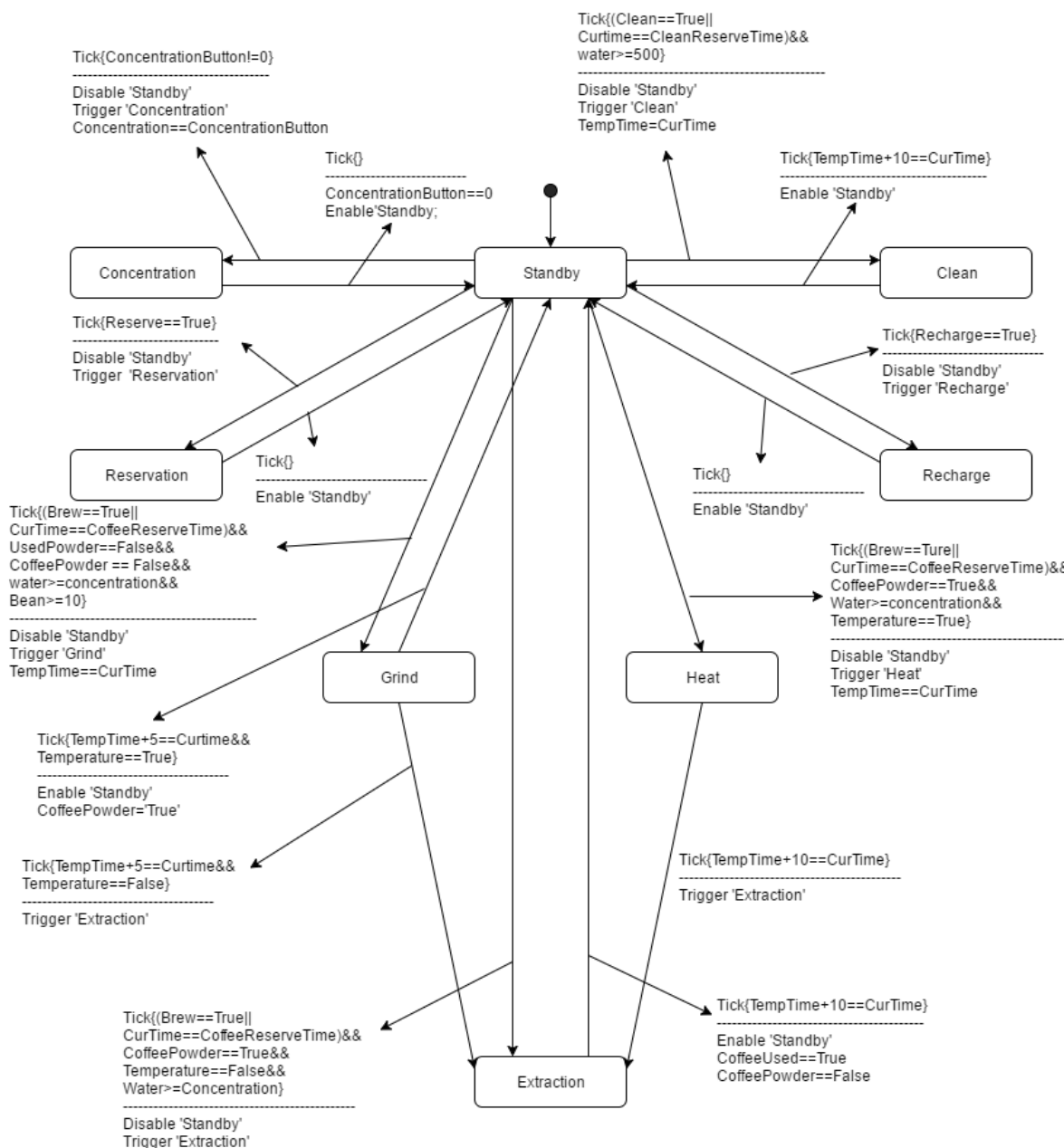
3.2.4.3 Data Dictionary

Data Name	Description	Format / Type
Brew Command	커피 추출 명령	Boolean Brew Boolean temperature Int Concentration
Clean Command	청소 명령	Boolean Clean
Display Data	출력에 필요한 데이터와 명령	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String CleanReserveTime Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
Ring Command	소리 출력 명령	Boolean Ring
Status Data	CM의 전체적인 상태	String CurTime Char Status Boolean Temperature Int Concentration String CoffeeReserveTime String CleanReserveTime

		Int Water Int CoffeeBean Boolean CoffeePowder Boolean CoffeeUsed
--	--	--

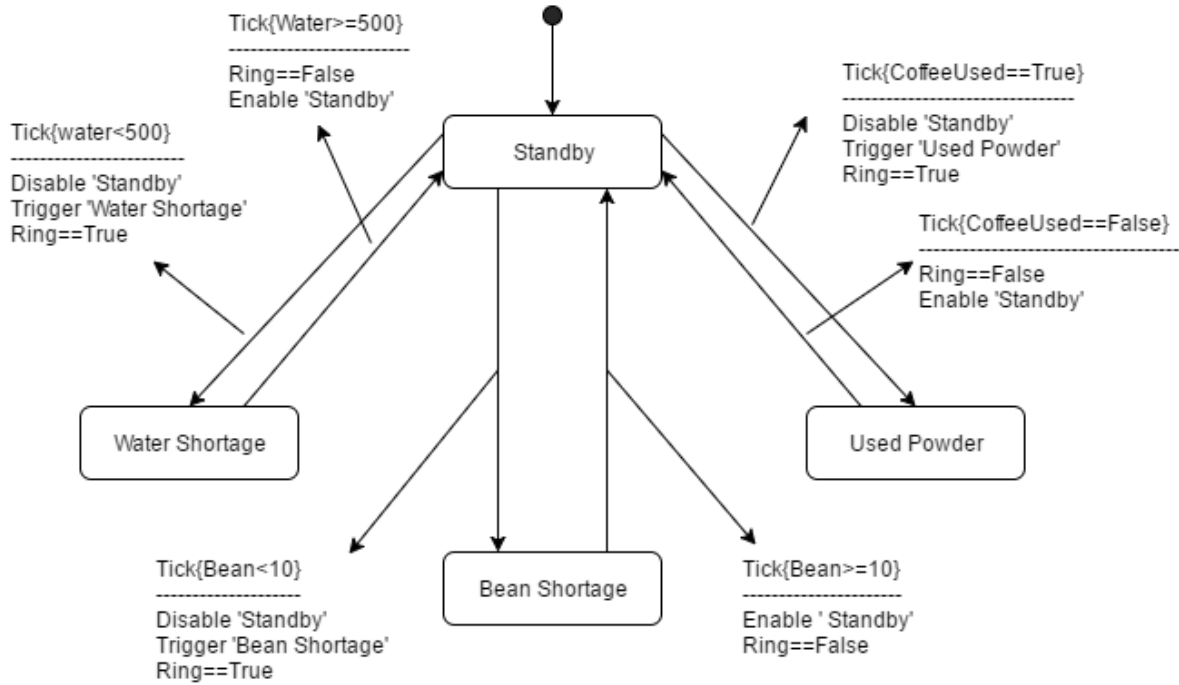
3.2.4.4 State Transition Diagram

3.2.4.4.1 State Transition Diagram (Main Controller 2.1.1)



3.2.4.4.2 State Transition Diagram(Speaker Controller 2.1.10)

Text



3.2.5 Overall DFD

