

Software Requirement Specification for Coffee Machine System

Project Team

Team 1

201211333 김영호

201211347 박성근

201211364 이경민

201211376 임제현

Date

2016-09-25

Team Information

| | | |
|---------|---|---|
| 1 | Introduction..... | 5 |
| 1.1 | Purpose..... | 5 |
| 1.2 | Scope..... | 5 |
| 1.3 | Definitions, acronyms, and abbreviations..... | 5 |
| 1.4 | Reference..... | 5 |
| 1.5 | Overview..... | 5 |
| 2 | Overall Description..... | 5 |
| 2.1 | Product perspective..... | 6 |
| 2.2 | Product functions(Statements of purpose)..... | 6 |
| 2.3 | User characteristics..... | 6 |
| 2.4 | Constraints..... | 6 |
| 2.5 | Assumptions and dependencies..... | 6 |
| 3 | Specific Requirements – Coffee machine..... | 6 |
| 3.1 | External interface..... | 7 |
| 3.1.1 | User interface..... | 7 |
| 3.1.2 | HW interface..... | 7 |
| 3.1.3 | SW interface..... | 7 |
| 3.1.4 | Communication interface..... | 7 |
| 3.2 | Functional requirement..... | 7 |
| 3.2.1 | 커피 추출..... | 7 |
| 3.2.1.1 | Function..... | 7 |
| 3.2.1.2 | Input..... | 8 |
| 3.2.1.3 | Output..... | 8 |
| 3.2.2 | 농도 설정..... | 8 |
| 3.2.2.1 | Function..... | 8 |
| 3.2.2.2 | Input..... | 8 |

| | | |
|---------|------------------------------------|----|
| 3.2.2.3 | Output | 8 |
| 3.2.3 | 온도 설정 | 8 |
| 3.2.3.1 | Function | 8 |
| 3.2.3.2 | Input | 9 |
| 3.2.3.3 | Output | 9 |
| 3.2.4 | 재료 보충 | 9 |
| 3.2.4.1 | Function | 9 |
| 3.2.4.2 | Input | 9 |
| 3.2.4.3 | Output | 9 |
| 3.2.5 | 청소 | 9 |
| 3.2.5.1 | Function | 9 |
| 3.2.5.2 | Input | 10 |
| 3.2.5.3 | Output | 10 |
| 3.2.6 | 예약 | 10 |
| 3.2.6.1 | Function | 10 |
| 3.2.6.2 | Input | 11 |
| 3.2.6.3 | Output | 11 |
| 3.2.7 | 출력 | 11 |
| 3.2.7.1 | Function | 11 |
| 3.3 | Software system attributes | 12 |
| 3.4 | Other requirements | 13 |
| 3.5 | 생각 해 볼 것 | 13 |
| 4 | Structured Analysis | 14 |
| 4.1 | System Context Diagram | 14 |
| 4.1.1 | Basic System Context Diagram | 14 |
| 4.1.2 | Event List | 14 |
| 2016 | Team 1 | 3 |

4.1.3 The System Context Diagram 15

4.2 Data Flow Diagram..... 15

4.2.1 DFD Level 0 15

4.2.1.1 DFD 15

4.2.1.2 Process Specification 16

4.2.1.3 Data Dictionary 16

4.2.2 DFD Level 1 17

4.2.2.1 DFD 17

4.2.2.2 Process Specification 17

4.2.2.3 Data Dictionary 18

4.2.3 DFD Level 2 19

4.2.3.1 DFD 19

4.2.3.2 Process Specification 20

4.2.3.3 Data Dictionary 25

4.2.4 DFD Level 3 28

4.2.4.1 DFD 28

4.2.4.2 Process Specification 28

4.2.5 DFD Level 4 32

4.2.5.1 State Transition Diagram (Machine Controller)..... 32

4.2.5.2 State Transition Diagram (Display Controller)..... 32

4.2.6 Overall DFD..... 33

1 Introduction

1.1 Purpose

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

1.2 Scope

Coffee machine 은 사용자의 요청에 따라 machine 의 상태를 체크한 후 커피를 추출한다.

2016SE 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 coffee machine 을 가상 시스템으로 구현하는 것으로, coffee machine 은 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 사용자로부터 명령 및 입력 내용을 받아 출력을 만들어내는 역할을 한다. 모든 시스템은 SW 만으로 구현한다. HW 가 필요한 부분은 SW 모듈을 만들어 가상의 HW 를 구현한다.



1.3 Definitions, acronyms, and abbreviations

HW: Hardware

SW: Software

CM: Coffee Machine

1.4 Reference

1.5 Overview

2 장 개발 대상에 대한 설명;

3 장 세부 기능 명세

2 Overall Description

2.1 Product perspective

SW 로 개발하는 가상의 coffee machine 시스템

2.2 Product functions(Statements of purpose)

Coffee machine 은 커피 추출이 가능하다

Coffee machine 의 커피 추출은 조건에 따라 불가능 할 수 있다

Coffee machine 의 커피 추출은 사용자의 기호에 따라 세팅 할 수 있다

Coffee machine 은 예약이 가능하다

Coffee machine 은 커피가루가 없을 경우 원두를 자동으로 분쇄 후 커피를 추출 한다

Coffee machine 은 물과 커피의 잔량을 지속적으로 사용자에게 알려준다

Coffee machine 의 물과 커피는 사용자에게 의해 충전된다

Coffee machine 은 machine 의 내부를 청소 할 수 있다

2.3 User characteristics

사용자는 언제든지 전원을 끌 수 있다

2.4 Constraints

모든 명령 및 입력은 Cygwin 의 command 로 대체된다

모든 출력은 Cygwin 의 화면과 경보 음으로 대체된다

비 휘발성 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. 이 커피 가루는 찌꺼기라는 용어로 대체한다.

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), 경보 음, 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 가루가 존재하지 않을 경우
 - ◆ 커피 추출 버튼 입력 → 분쇄 → 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 (cygwin 의 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 (cygwin 의 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 - 1 회분
 - 원두 보충 - max 는 100 g
 - 물 보충 - max 는 1000 ml
- 재료 보충은 사용자의 버튼 입력 및 재료 값 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 (cygwin 의 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 500ml 의 물 필요)
 - 현재 상태가 대기 중이 아닐 경우

3.2.5.2 Input

- 버튼 (cygwin 의 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 → 3.2.1 의 커피 추출과 동일하게 동작
 - 청소 예약 → 3.2.5 의 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 (cygwin 의 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, |
| 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 | 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) | |

■ 예약 시

| Display example | |
|-----------------|-------|
| 예약 선택 | |
| 1 | 커피 추출 |
| 2 | 청소 예약 |

| Display example |
|-------------------------|
| 시간 입력: |
| (입력) Cygwin> 12:19 (엔터) |

■ 농도 설정 시

| Display example | |
|-----------------|-------------|
| 설정 모드 | |
| 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 |
|-----------------------------------|
| 물부족 (잔량 37ml)/원두 부족 (5g)/커피 가루 제거 |

- 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 3 번
- ◆ 커피 가루 제거 필요 - 짧게 2 번

3.3 Software system attributes

3.4 Other requirements

- 원두 분쇄에 필요한 시간: 5 초
- 커피 추출에 필요한 시간: 10 초
- 청소에 필요한 시간: 10 초
- 가열에 필요한 시간: 10 초
- 재료 보충은 즉시
- 각 작업의 진행 시간 동안 다른 작업은 수행 할 수 없다.
- 커피 추출 후 남은 커피 가루는 사용자에게 의해 직접 제거된다. (cygwin 의 타이핑으로 이를 대체한다.)
- Stop Button 에서 받아온 데이터를 통해 사용자가 원할 때 종료한다.(커피 추출, 청소 중에는 작업을 완료 후 종료하고, 예약이 있는 상태에서는 그 예약을 취소하고 종료한다.)

3.5 생각 해 볼 것

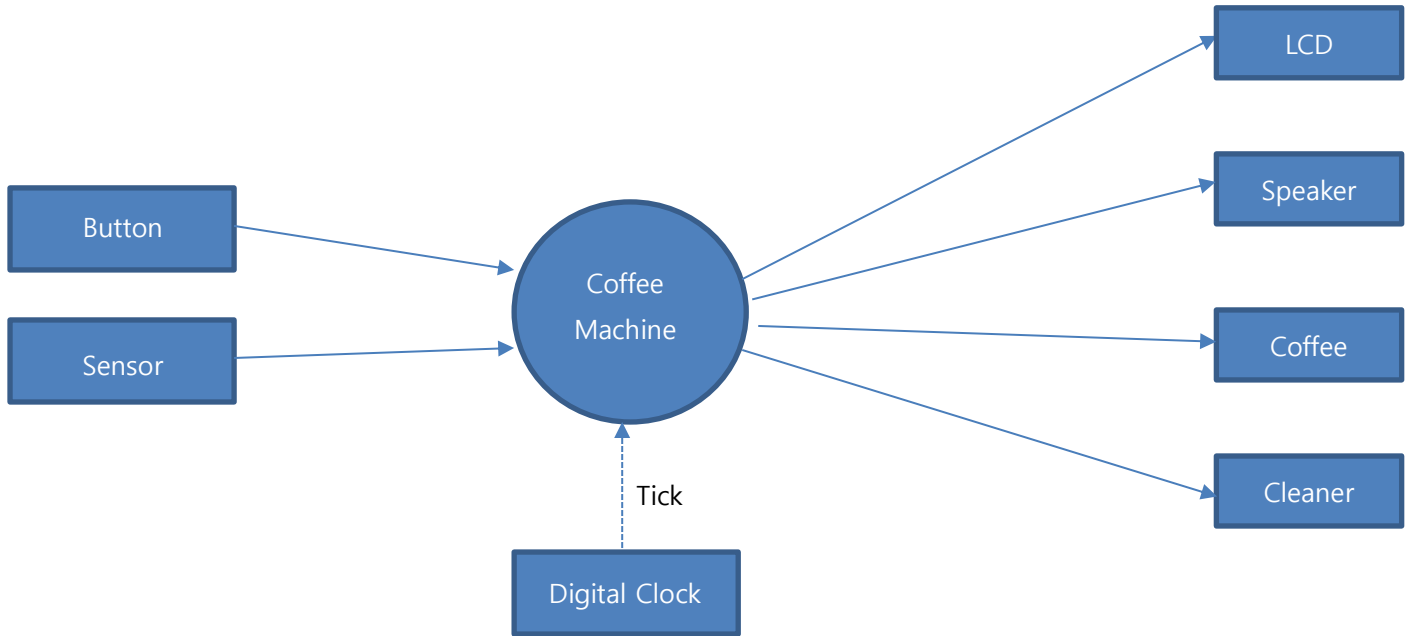
- Cygwin 타이핑을 위해 다음과 같은 명령어 리스트 출력

| Display example (예시) | |
|----------------------|-------------|
| 1 | 커피 추출 |
| 2 | 청소 버튼 |
| 3 | 농도 설정 버튼 |
| 4 | 온도 설정 버튼 |
| 5 | 재료 보충 버튼 |
| 6 | 찌꺼기 제거 버튼 |
| # | 커피 머신 종료 버튼 |

4 Structured Analysis

4.1 System Context Diagram

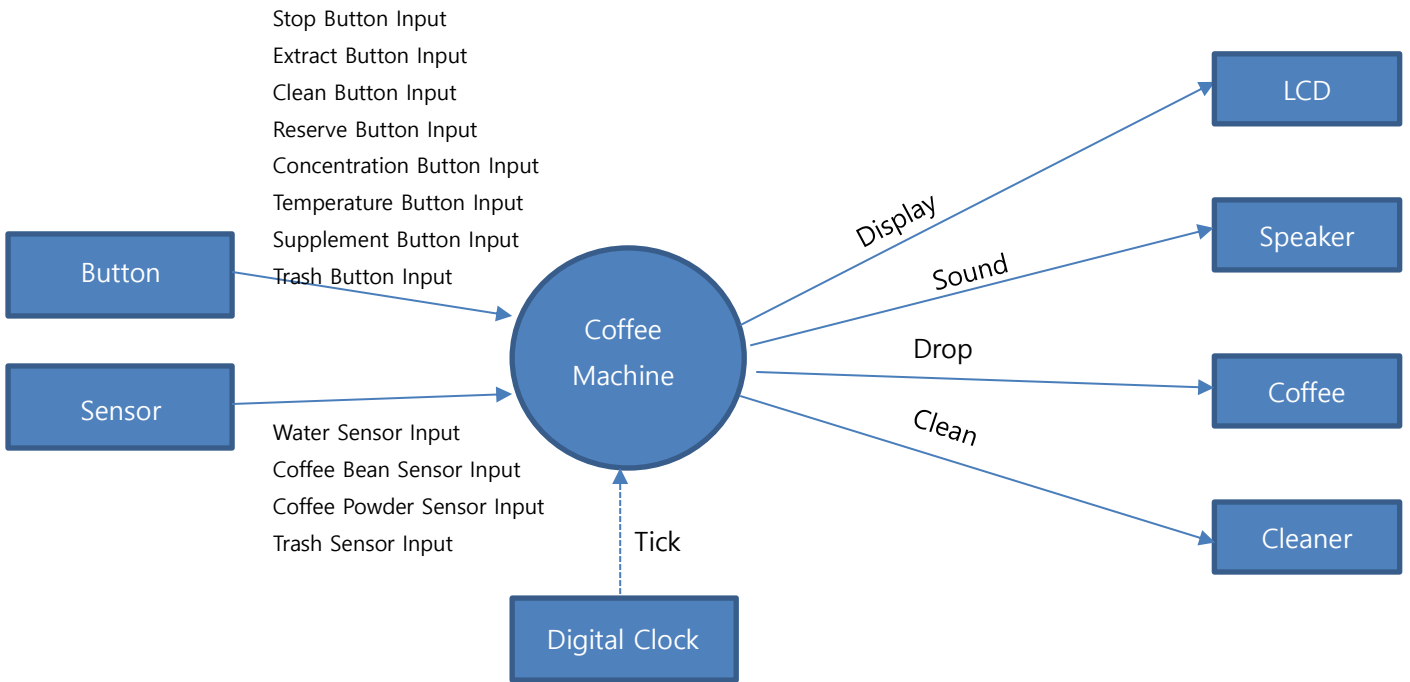
4.1.1 Basic System Context Diagram



4.1.2 Event List

| Input / Output Event | Description |
|----------------------------|------------------------------------|
| Stop Button Input | 사용자의 종료 요청 데이터 |
| Clean Button Input | 사용자의 청소 요청 데이터 |
| Extract Button Input | 사용자의 커피 추출 요청 데이터 |
| Reserve Button Input | 사용자의 예약 요청 데이터(커피 예약, 커피 머신 청소 예약) |
| Concentration Button Input | 사용자의 농도 설정 요청 데이터 |
| Temperature Button Input | 사용자의 커피 온도 설정 데이터 |
| Supplement Button Input | 사용자의 재료 보충 요청 데이터 |
| Trash Button Input | 사용자의 찌꺼기 제거 요청 데이터 |
| Water Sensor Input | 커피 머신 내의 물의 잔량 데이터 |
| Coffee Bean Sensor Input | 커피 머신 내의 원두 잔량 데이터 |
| Coffee Powder Sensor Input | 커피 머신 내의 커피 가루 잔량 데이터 |
| Trash Sensor Input | 커피 추출 후 찌꺼기 유무 데이터 |
| Display | 커피 머신 LCD 화면에 나타낼 데이터 |
| Sound | 커피 머신 경고음 데이터 |
| Drop | Display로 대체 |
| Clean | Display로 대체 |

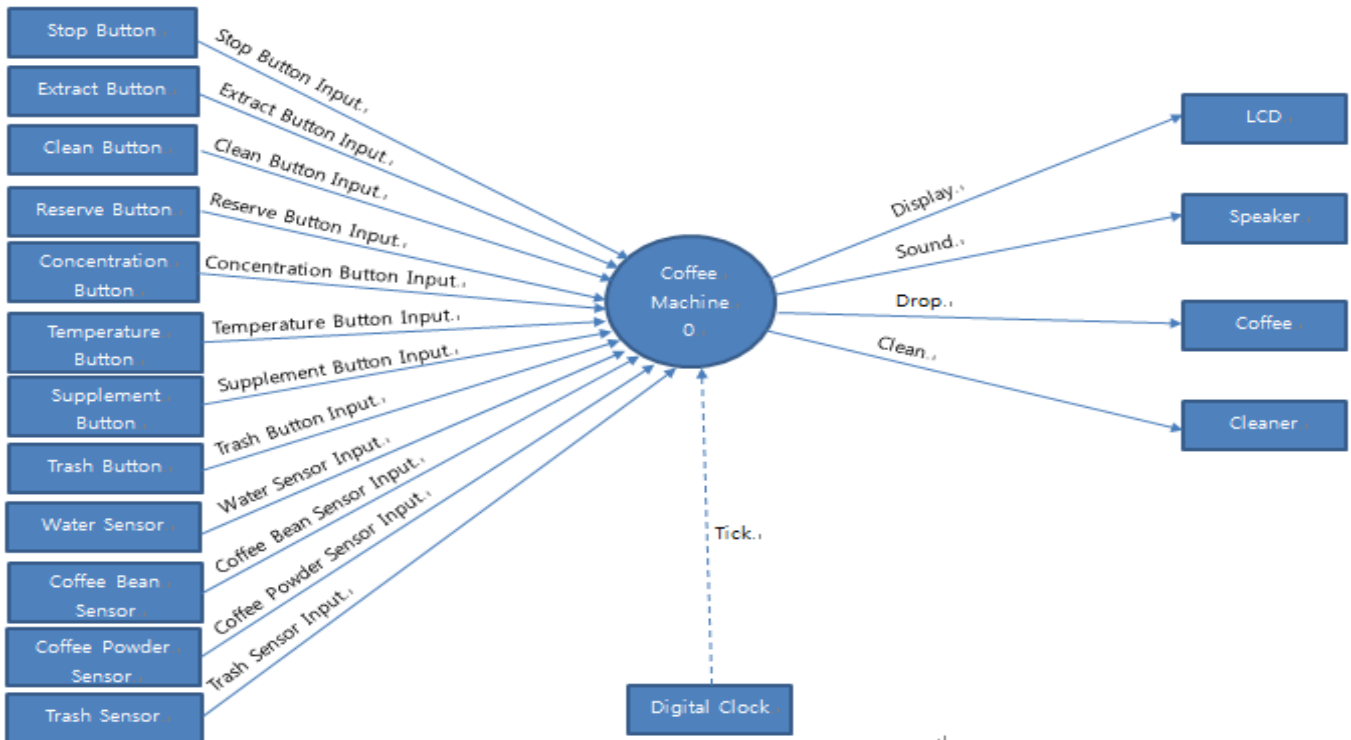
4.1.3 The System Context Diagram



4.2 Data Flow Diagram

4.2.1 DFD Level 0

4.2.1.1 DFD



4.2.1.2 Process Specification

| | |
|---------------------|--|
| Reference No | 0 |
| Name | Coffee Machine |
| Input | Stop Button Input, Extract Button Input, Clean Button Input, Reserve Button Input, Concentration Button Input, Temperature Button Input, Supplement Button Input, Trash Button Input, Water Sensor Input, Coffee Bean Sensor Input, Coffee powder Sensor Input, Trash Sensor Input |
| Output | Display, Sound, Drop, Clean |
| Process Description | <p>Clean Button 에서 받아온 데이터를 통해 커피 머신의 Cleaner을 통해 청소한다</p> <p>Extract Button 에서 받아온 데이터와 Temperature Button 데이터 , Concentration Button 데이터를 통해 커피를 추출한다.</p> <p>Reserve Button 에서 받아온 데이터를 통해 커피 추출 예약, 청소 예약을 한다</p> <p>Supplement Button 에서 받아온 데이터를 통해 사용자가 재료를 보충할 수 있게 한다</p> <p>Trash Button 에서 받아온 데이터를 통해 사용자가 찌꺼기를 제거할 수 있게 한다</p> <p>Water Sensor와 Coffee Bean Sensor, Coffee Powder Sensor 에서 받아온 데이터를 가지고 LCD화면에 잔량을 출력한다.</p> <p>Stop Button 에서 받아온 데이터를 통해 사용자가 원할 때 종료한다.(커피 추출, 청소 중에는 작업을 완료 후 종료하고, 예약이 있는 상태에서는 그 예약을 취소하고 종료한다.)</p> |

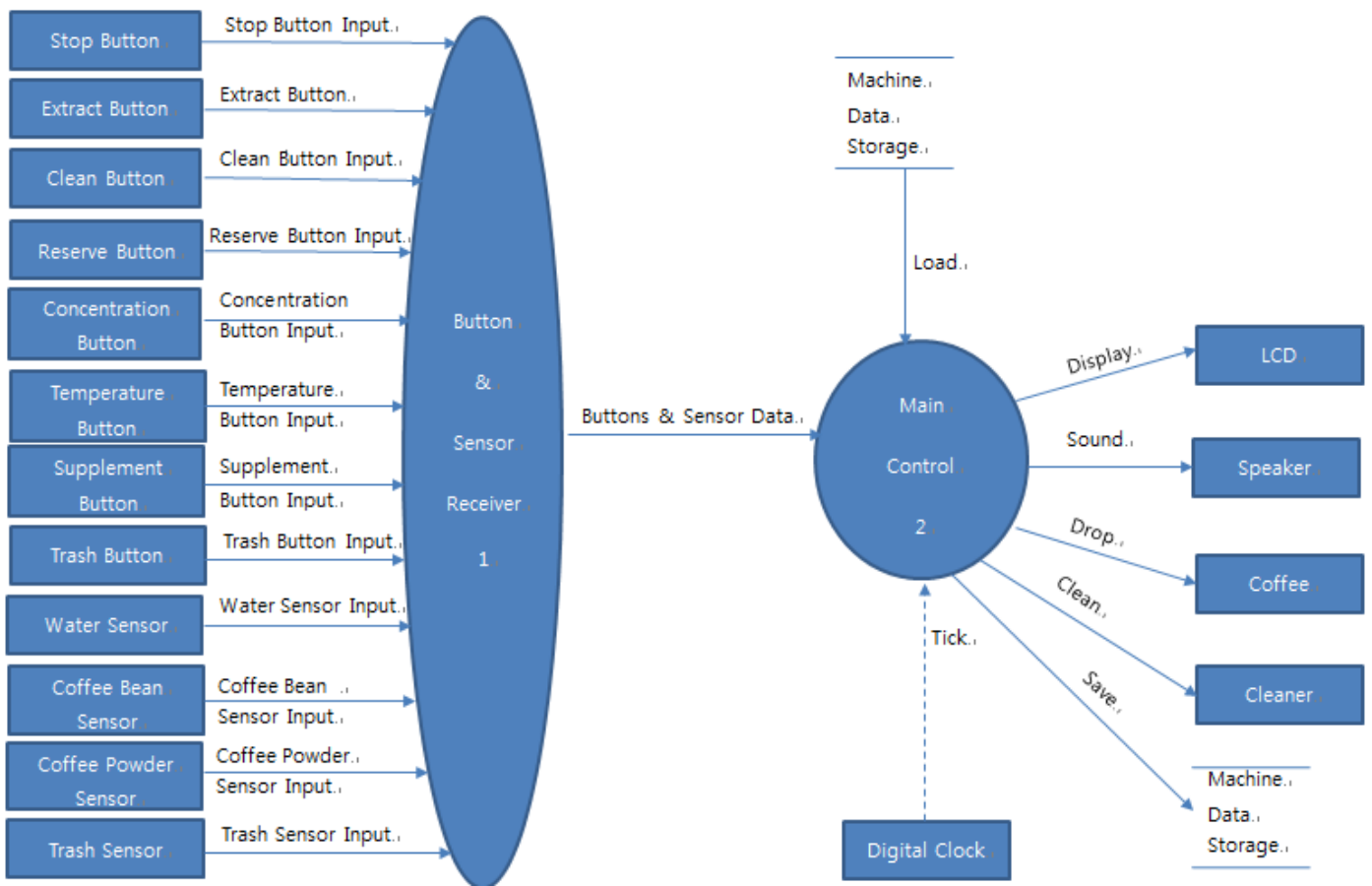
4.2.1.3 Data Dictionary

| Input / Output Event | Description | Format / Type |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Stop Button Input | 사용자의 종료 요청 데이터 | True/False |
| Clean Button Input | 사용자의 청소 요청 데이터 | Integer |
| Extract Button Input | 사용자의 커피 추출 요청 데이터 | Integer |
| Reserve Button Input | 사용자의 예약 요청 데이터(커피 예약, 커피 머신 청소 예약) | Integer |
| Concentration Button Input | 사용자의 농도 설정 요청 데이터 | Structure |
| Temperature Button Input | 사용자의 커피 온도 설정 데이터 | Structure |
| Supplement Button Input | 사용자의 재료 보충 요청 데이터 | Integer |
| Trash Button Input | 사용자의 찌꺼기 제거 요청 데이터 | Integer |
| Water Sensor Input | 커피 머신 내의 물의 잔량 데이터 | Integer, Periodic |
| Coffee Bean Sensor Input | 커피 머신 내의 원두 잔량 데이터 | Integer, Periodic |

| | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Coffee Powder Sensor Input | 커피 머신 내의 커피 가루 잔량 데이터 | Integer, Periodic |
| Trash Sensor Input | 커피 추출 후 찌꺼기 유무 데이터 | Integer, Periodic |
| Display | 커피 머신 LCD 화면에 나타낼 데이터 | Structure |
| Sound | 커피 머신 경고음 데이터 | / |
| Drop | 커피의 추출 결과 데이터(LCD에 출력) | Structure |
| Clean | 커피 머신 청소 결과 데이터(LCD에 출력) | Integer |

4.2.2 DFD Level 1

4.2.2.1 DFD



4.2.2.2 Process Specification

| | |
|--------------|--|
| Reference No | 1 |
| Name | Button & Sensor Receiver |
| | Stop Button Input, Clean Button Input, Extract Button Input, Reserve Button Input Concentration Button Input Temperature Button Input Supplement Button Input |

| | |
|---------------------|---|
| Input | Trash Button Input Water Sensor Input Coffee Bean Sensor Input Coffee Powder Sensor Input Trash Sensor Input |
| Output | Button & Sensor Data |
| Process Description | Stop Button ,Clean Button ,Extract Button ,Reserve Button ,Concentration Button ,Temperature Button ,Supplement Button ,Trash Button ,Water Sensor ,Coffee Bean Sensor ,Coffee Powder Sensor ,Trash Sensor 에서 받은 데이터를 Main Control로 보낸다 |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No | 2 |
| Name | Main Control |
| Input | Button & Sensor Data, Load |
| Output | Display, Sound, Drop, Clean, Save |
| Process Description | Button & Sensor Data와 Load를 받아 커피 머신의 행동을 결정 한 후 커피를 추출하거나 청소 하거나 경고음을 내고 현재상태와 행동의 결과를 LCD화면에 출력한다 종료 시 Save를 Machine Data Storage로 보낸다 |

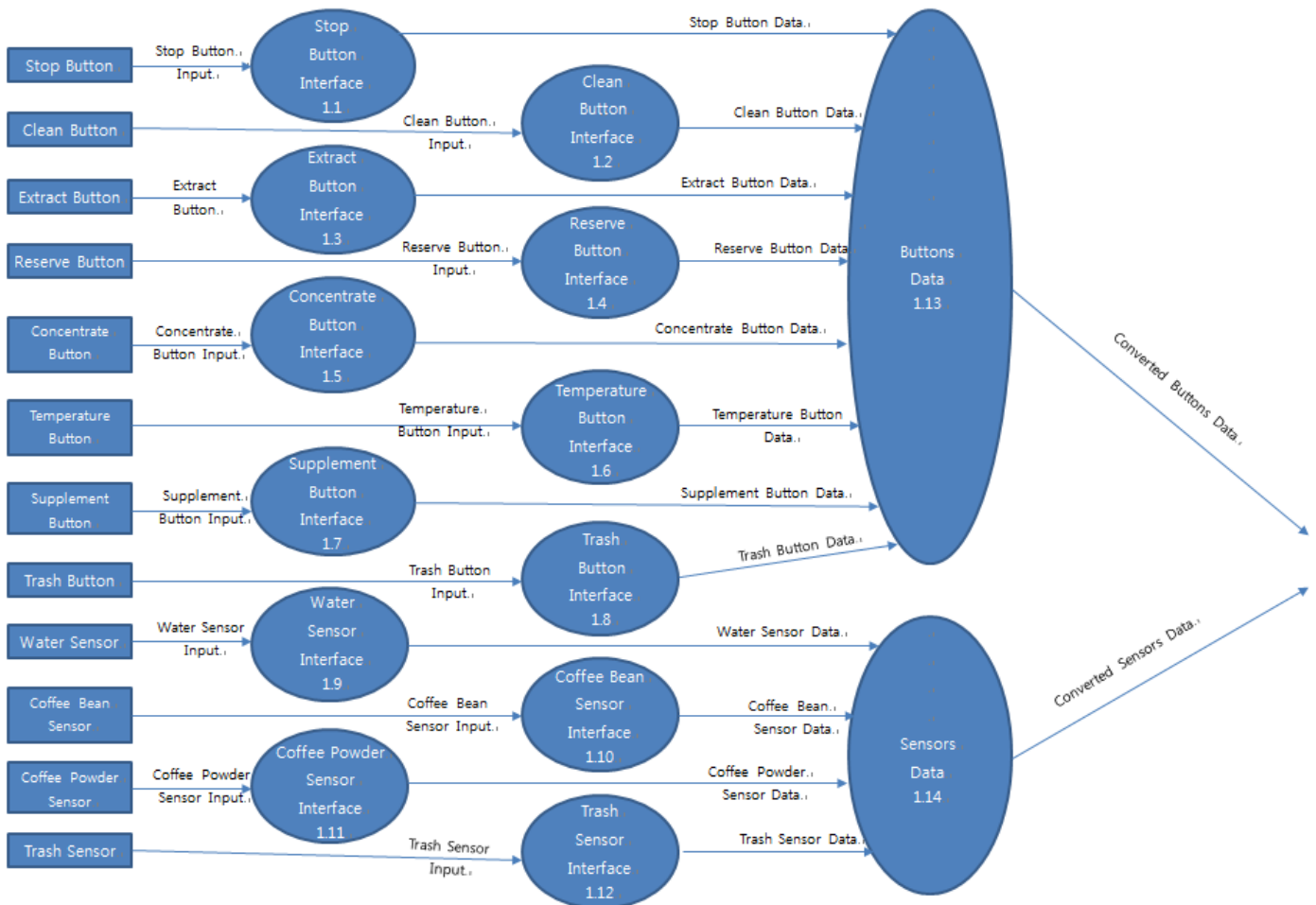
4.2.2.3 Data Dictionary

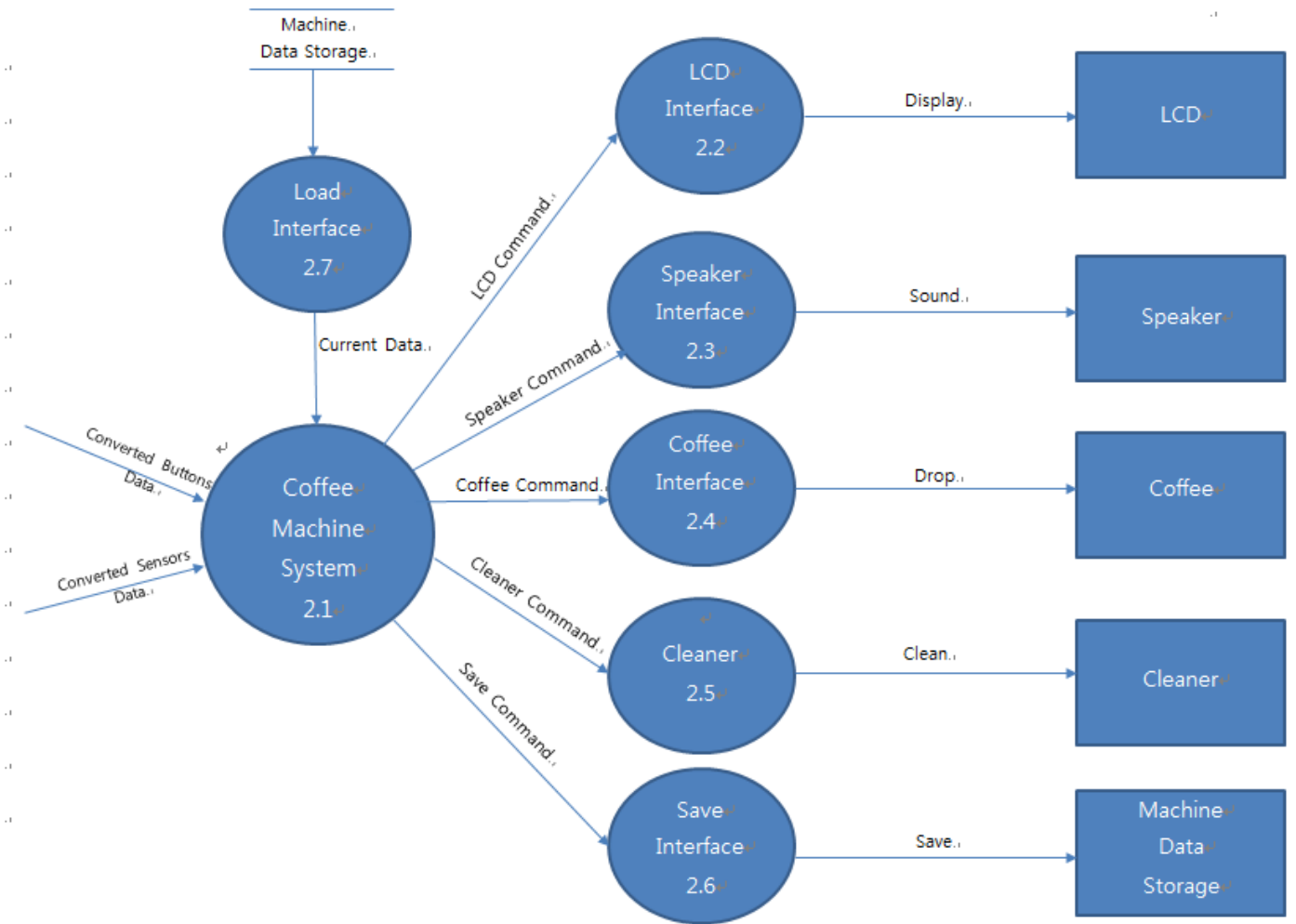
| Input / Output Event | Description | Format / Type |
|----------------------|---|---------------|
| Machine Data Storage | Button & Sensor Data를 Main Control에서 처리하여 Coffee Machine의 상태를 저장하는 데이터저장소 | / |
| Button & Sensor Data | 각 Button & Sensor에서 받은 데이터 when(int) : 예약 시간 입력 값 mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 isHot(True/False) : 온도의 상태 isStop(True/False) : 커피머신의 종료 조건 vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 nWater(int) : 농도 설정에 필요한 물의 양 | Structure |
| Save | Coffee Machine을 종료할 때 Machine Data Storage로 보내는 Coffee Machine의 상태 데이터 | Structure |

| | | |
|------|--|-----------|
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |
| Load | Machine Data Storage에서 받아오는 Coffee Machine의 상태 데이터 | Structure |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |

4.2.3 DFD Level 2

4.2.3.1 DFD





4.2.3.2 Process Specification

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.1 |
| Name | Stop Button Interface |
| Input | Stop Button Input, Tick |
| Output | Stop Button Data |
| Process Description | Stop Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Stop Button Data를 |

| | |
|---------------|--|
| Reference No. | 1.2 |
| Name | Clean Button Interface |
| Input | Clean Button Input , Tick |
| Output | Clean Button Data |
| Process | Clean Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Clean Button |

| | |
|-------------|-----------|
| Description | Data를 보낸다 |
|-------------|-----------|

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.3 |
| Name | Extract Button Interface |
| Input | Extract Button Input , Tick |
| Output | Extract Button Data |
| Process Description | Extract Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Extract Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.4 |
| Name | Reserve Button Interface |
| Input | Reserve Button Input , Tick |
| Output | Reserve Button Data |
| Process Description | Reserve Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Reserve Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.5 |
| Name | Concentration Button Interface |
| Input | Concentration Button Input , Tick |
| Output | Concentration Button Data |
| Process Description | Concentration Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Concentration Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.6 |
| Name | Temperature Button Interface |
| Input | Temperature Button Input , Tick |
| Output | Temperature Button Data |
| Process Description | Temperature Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Temperature Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------|--|
| Reference No. | 1.6 |
| Name | Supplement Button Interface |
| Input | Supplement Button Input , Tick |
| Output | Supplement Button Data |
| Process | Supplement Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 |

| | |
|-------------|-----------------------------|
| Description | Supplement Button Data를 보낸다 |
|-------------|-----------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.7 |
| Name | Trash Button Interface |
| Input | Trash Button Input , Tick |
| Output | Trash Button Data |
| Process Description | Trash Button Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Trash Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.8 |
| Name | Water Sensor Interface |
| Input | Water Sensor Input , Tick |
| Output | Water Sensor Data |
| Process Description | Water Sensor Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Water Sensor Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.9 |
| Name | Coffee Bean Sensor Interface |
| Input | Coffee Bean Sensor Input , Tick |
| Output | Coffee Bean Sensor Data |
| Process Description | Coffee Bean Sensor Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Coffee Bean Sensor Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.10 |
| Name | Coffee Powder Sensor Interface |
| Input | Coffee Powder Sensor Input , Tick |
| Output | Coffee Powder Sensor Data |
| Process Description | Coffee Powder Sensor Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Coffee Powder Sensor Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.11 |
| Name | Trash Sensor Interface |
| Input | Trash Sensor Input , Tick |
| Output | Trash Sensor Data |
| Process Description | Trash Sensor Input 을 받아서 Coffee Machine System에 Trash Sensor |

| | |
|-------------|-----------|
| Description | Data를 보낸다 |
|-------------|-----------|

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 1.12 |
| Name | Button Data |
| Input | Stop Button Data, Clean Button Data, Extract Button Data, Reserve Button Data, Concentration Button Data, Temperature Button Data, Supplement Button Data, Trash Button Data |
| Output | Converted Button Data |
| Process Description | Stop Button Data, Clean Button Data, Extract Button Data, Reserve Button Data, Concentration Button Data, Temperature Button Data, Supplement Button Data, Trash Button Data를 받아 Coffee Machine System으로 Converted Button Data를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 1.13 |
| Name | Sensor Data |
| Input | Water Sensor Data, Coffee Bean Sensor Data, Coffee Powder Sensor Data, Trash Sensor Data |
| Output | Converted Sensor Data |
| Process Description | Water Sensor Data, Coffee Bean Sensor Data, Coffee Powder Sensor Data, Trash Sensor Data를 받아 Coffee Machine System으로 Converted Sensor Data를 보낸다. |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 2.1 |
| Name | Coffee Machine System |
| Input | Converted Button Data, Converted Sensor Data, Converted Machine Data, Tick |
| Output | LCD Command, Speaker Command, Coffee Command, Cleaner Command, Save Command, |
| Process Description | Converted Button Data, Converted Sensor Data, Converted Machine Data, Tick를 받아 처리한 후 LCD Interface에 LCD Command를 보내고 Speaker Interface에 Speaker Command를 보내고 Coffee Interface에 Coffee Command를 보내고 Cleaner Interface에 Cleaner Command를 보내고 Save Interface에 Save Command를 보낸다. |

| | |
|---------------|---------------|
| Reference No. | 2.2 |
| Name | LCD Interface |

| | |
|---------------------|---|
| Input | LCD Command |
| Output | Display |
| Process Description | LCD Command를 받아 처리하여 LCD로 Display를 보낸다. |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.3 |
| Name | Speaker Interface |
| Input | Speaker Command |
| Output | Sound |
| Process Description | Speaker Command를 받아 처리하여 Speaker로 Sound를 보낸다 |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 2.4 |
| Name | Coffee Interface |
| Input | Coffee Command |
| Output | Drop |
| Process Description | Coffee Command를 받아 처리하여 Coffee로 Drop을 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.5 |
| Name | Cleaner Interface |
| Input | Cleaner Command |
| Output | Clean |
| Process Description | Cleaner Command를 받아 처리하여 Cleaner로 Clean을 보낸다 |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 2.6 |
| Name | Save Interface |
| Input | Save Command |
| Output | Save |
| Process Description | Save Command를 받아 처리하여 Machine Data Storage로 Save를 보낸다 |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 2.7 |
| Name | Load Interface |
| Input | Load |
| Output | Converted Machine Data |
| Process Description | Machine Data Storage로부터 Load를 받아 처리하여 Converted Machine Data를 Coffee Machine System으로 보낸다 |

4.2.3.3 Data Dictionary

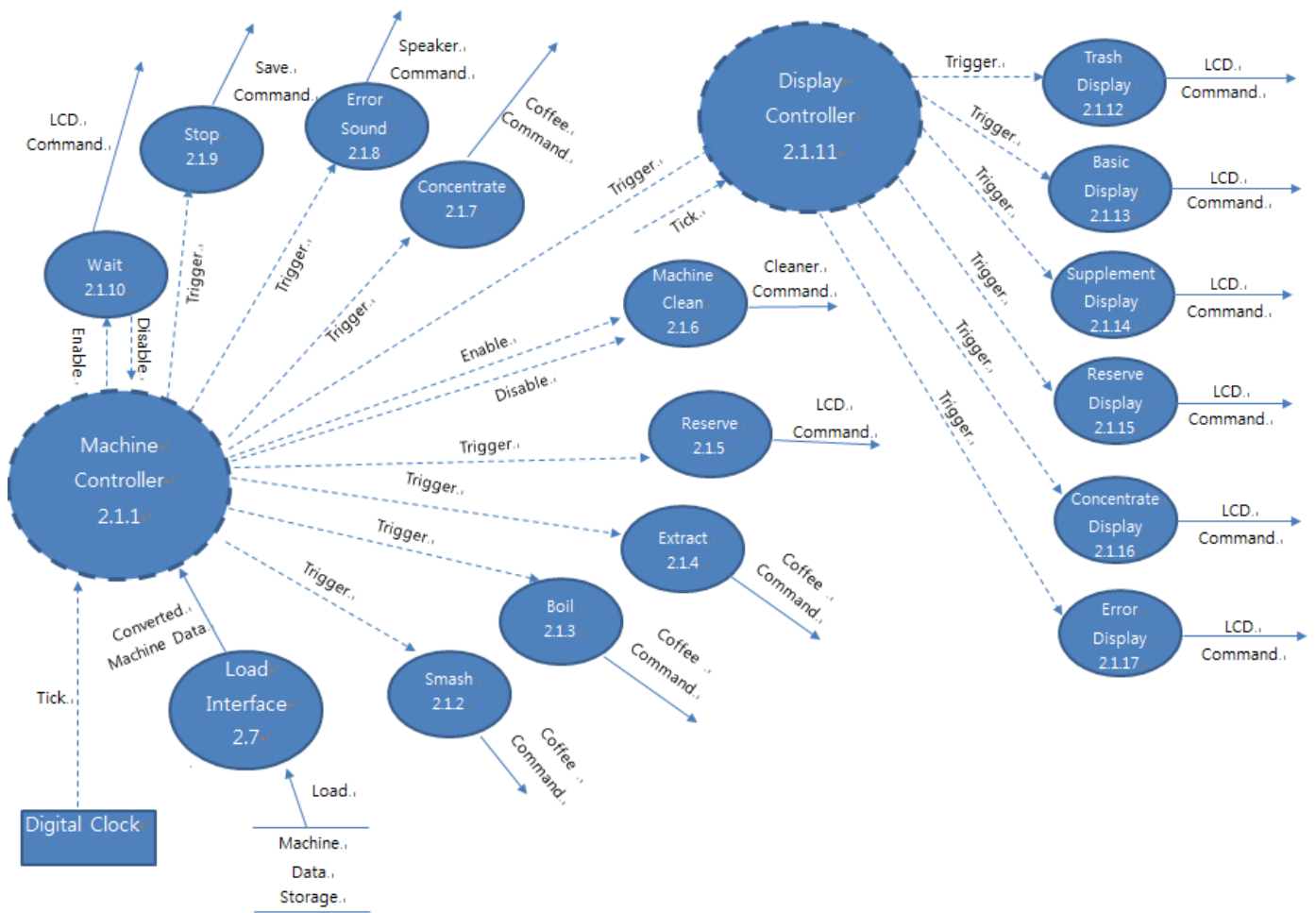
| Input / Output Event | Description | Format / Type |
|---------------------------|---|---------------|
| Stop Button Data | Stop Button Interface 에서 변환되어 Button Data 로 전달될 데이터 | True/False |
| | isStop(True/False) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Clean Button Data | Clean Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Extract Button Data | Extract Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Reserve Button Data | Reserve Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | when(int) : 예약 시간 입력 값 | |
| Concentration Button Data | Concentration Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Structure |
| | mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| | conc(int) : 농도 선택 nWater(int) : 농도 설정에 필요한 물의 양 | |
| Temperature Button Data | Temperature Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Structure |
| | isHot(True/False) : 온도의 상태 mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Supplement Button Data | Supplement Button Interface 에서 변환되어 Button Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Trash Button Data | Trash Button Interface 에서 변환되어 Button Data 로 전달될 데이터 | Integer |
| | mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 | |
| Water Sensor Data | Water Sensor Interface 에서 변환되어 Sensor Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 | |
| Coffee Bean Sensor Data | Coffee Bean Sensor Interface 에서 변환되어 Sensor Data로 전달될 데이터 | Integer |
| | vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 | |
| Coffee Powder Sensor | Coffee Powder Sensor Interface 에서 변환되어 | Integer |

| | | |
|------------------------|---|------------|
| Data | Sensor Data로 전달될 데이터 | |
| | vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 | |
| Trash Sensor Data | Trash Sensor Interface 에서 변환되어 Sensor Data로 전달될 데이터 | True/False |
| | isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |
| Converted Button Data | Stop Button Data, Extract Button Data, Clean Button Data, Reserved Button Data, Concentration Button Data, Temperature Button Data, Supplement Button Data, Trash Button Data를 처리하고 변환하여 Coffee Machine System으로 전달되는 데이터 | Structure |
| | when(int) : 예약 시간 입력 값 mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 isHot(True/False) : 온도의 상태 isStop(True/False) : 커피머신의 종료 조건 nWater(int) : 농도 설정에 필요한 물의 양 | |
| Converted Sensor Data | Water Sensor Data, Coffee Bean Sensor Data, Coffee Sensor Data, Coffee Powder Sensor Data, Trash Sensor Data를 처리하고 변환하여 Coffee Machine System으로 전달되는 데이터 | Structure |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |
| Converted Machine Data | Load Interface에서 변환되어 Coffee Machine System으로 전달되는 데이터 | Structure |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |
| LCD Command | Coffee Machine System에서 처리되어 Display 될 데이터 | Structure |
| | cWhen(int) : 현재 시간 when(int) : 예약 시간 입력 값 mode(int) : 입력 받은 버튼의 종류 isHot(True/False) : 온도의 상태 vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 | |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| | isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 conc(int) : 농도 선택 | |
| Speaker Command | Coffee Machine System에서 처리되어 Sound 될 데이터 | / |
| Coffee Command | Coffee Machine System에서 처리되어 Drop 될 데이터 | Structure |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |
| Cleaner Command | Coffee Machine System에서 처리되어 Clean 될 데이터 | Integer |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 | |
| Save Command | Coffee Machine System에서 처리되어 Save 될 데이터 | .txt |
| | vWater(int) : 기계 내부의 물의 양 vBean(int) : 기계 내부의 원두의 양 vPowder(int) : 기계 내부의 커피가루 양 isTrash(True/False) : 커피 찌꺼기의 유무 | |

4.2.4 DFD Level 3

4.2.4.1 DFD



4.2.4.2 Process Specification

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.1 |
| Name | Machine Controller |
| Input | Converted Button Data, Converted Sensor Data, Converted Machine Data, Tick |
| Output | Trigger, Enable |
| Process Description | Converted Button Data, Converted Sensor Data, Converted Machine Data 을 처리하여 Smash, Boil, Extract, Reserve, Machine Clean, Concentrate, Error Sound, Stop, Display Controller에 Trigger를 보내거나 Wait에 Enable을 보낸다. |

| | |
|---------------|-------|
| Reference No. | 2.1.2 |
|---------------|-------|

| | |
|---------------------|--|
| Name | Smash |
| Input | Trigger |
| Output | Coffee Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Coffee Interface에 Coffee Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.3 |
| Name | Boil |
| Input | Trigger |
| Output | Coffee Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Coffee Interface에 Coffee Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.4 |
| Name | Extract |
| Input | Trigger |
| Output | Coffee Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Coffee Interface에 Coffee Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Reference No. | 2.1.5 |
| Name | Reserve |
| Input | Enable, Disable |
| Output | LCD Command |
| Process Description | LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.6 |
| Name | Machine Clean |
| Input | Trigger |
| Output | Cleaner Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Cleaner Interface에 Cleaner Command를 보낸다 |

| | |
|---------------|-------------|
| Reference No. | 2.1.7 |
| Name | Concentrate |

| | |
|---------------------|--|
| Input | Trigger |
| Output | Coffee Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Coffee Interface에 Coffee Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.8 |
| Name | Error Sound |
| Input | Trigger |
| Output | Speaker Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Speaker Interface에 Speaker Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.9 |
| Name | Stop |
| Input | Trigger |
| Output | Save Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 Save Interface에 Save Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Reference No. | 2.1.10 |
| Name | Wait |
| Input | Enable, Disable |
| Output | LCD Command |
| Process Description | LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|---|
| Reference No. | 2.1.11 |
| Name | Display Controller |
| Input | Trigger, Tick |
| Output | Trigger |
| Process Description | Machine Controller로부터 Trigger를 받아 조건에 맞는 프로세스를 실행 시킨다 |

| | |
|---------------|---------------|
| Reference No. | 2.1.12 |
| Name | Trash Display |
| Input | Trigger |

| | |
|---------------------|--|
| Output | LCD Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.13 |
| Name | Basic Display |
| Input | Trigger |
| Output | LCD Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.14 |
| Name | Supplement Display |
| Input | Trigger |
| Output | LCD Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.15 |
| Name | Reserve Display |
| Input | Trigger |
| Output | LCD Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

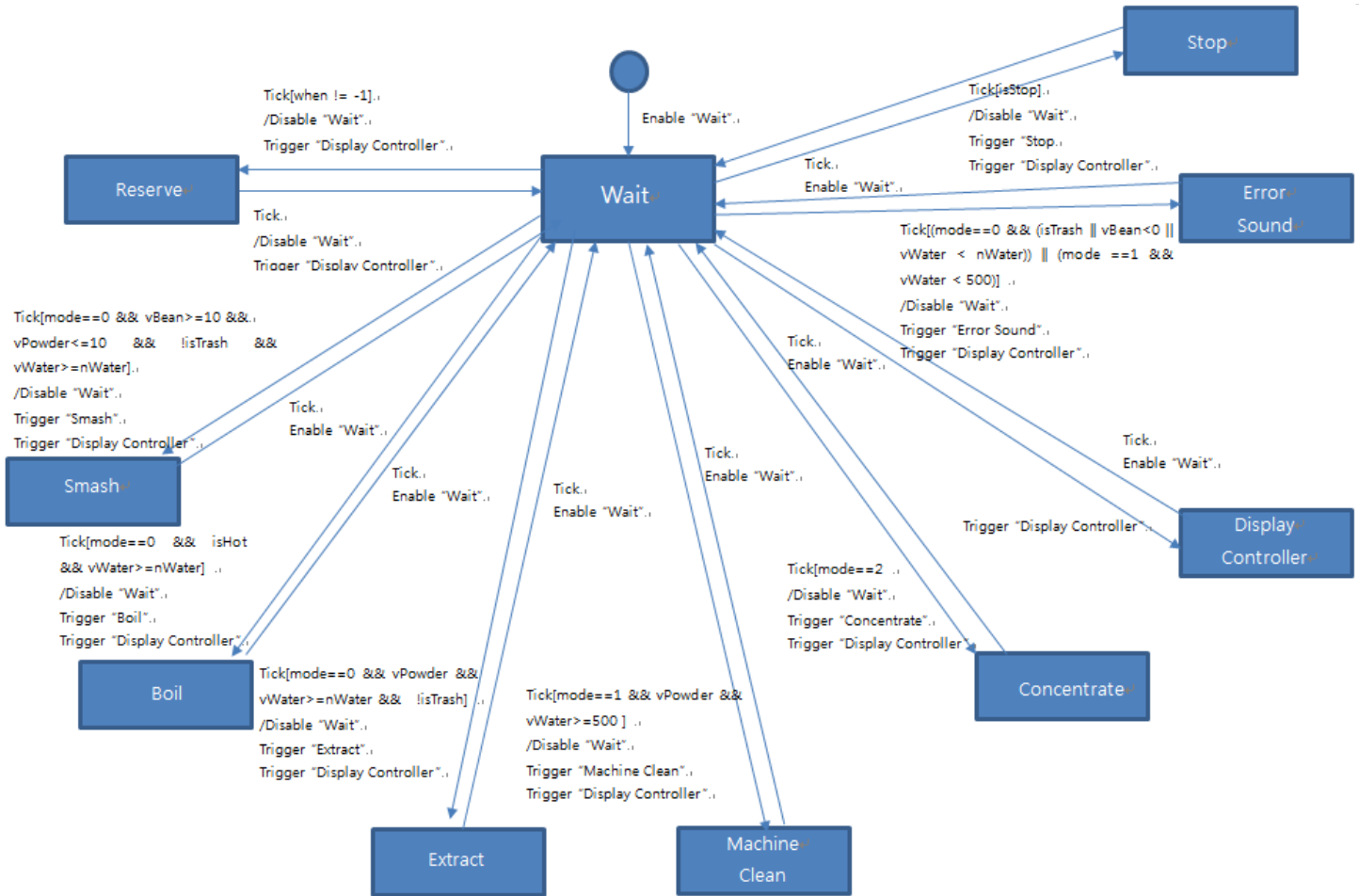
| | |
|---------------------|--|
| Reference No. | 2.1.16 |
| Name | Concentrate Display |
| Input | Trigger |
| Output | LCD Command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

| | |
|---------------|---------------|
| Reference No. | 2.1.17 |
| Name | Error Display |
| Input | Trigger |

| | |
|---------------------|--|
| Output | LCD command |
| Process Description | Trigger가 들어오면 프로세스가 실행되어 LCD Interface에 LCD Command를 보낸다 |

4.2.5 DFD Level 4

4.2.5.1 State Transition Diagram (Machine Controller)



4.2.5.2 State Transition Diagram (Display Controller)

