Software Requirement Analysis
for Coffee Machine System

Project Team

Class A Team 7

Date

2016-09-25

Team Information

201414134 오세욱

201414136 임현유

201211938 황준익

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 ····· 5
2.3 User characteristics ····· 6
2.4 Constraints ····· 6
2.5 Assumptions and dependencies ····· 6
3 Structured Analysis ····· 6
3.1 System Context Diagram ····· 6
3.1.1 Basic System Context Diagram ····· 7
3.1.2 Event List ····· 7
3.1.3 The System Context Diagram ····· 8
3.2 Data Flow Diagram ····· 8
3.2.1 DFD level 0 ····· 8
3.2.1.1 DFD ····· 8
3.2.1.2 Process Specification ····· 9
3.2.1.2.1 Process 0 ····· 9
3.2.1.3 Data Dictionary ····· 9
3.2.2 DFD Level 1 ····· 10

3.2.2.1 DFD ····· 10
3.2.2.2 Process Specification ····· 11
3.2.2.2.1 Process 1 ····· 11
3.2.2.2.2 Process 2 ····· 11
3.2.2.3 Data Dictionary ····· 11
3.2.3 DFD Level2 ····· 12
3.2.3.1 DFD ····· 12
3.2.3.2 Process Specification ····· 12
3.2.3.2.1 Process 1.1 ····· 13
3.2.3.2.2 Process 1.2 ····· 13
3.2.3.2.3 Process 1.3 ····· 14
3.2.3.2.4 Process 1.4 ····· 14
3.2.3.2.5 Process 1.7 ····· 14
3.2.3.2.6 Process 1.8 ····· 14
3.2.3.2.7 Process 2.1 ····· 15
3.2.3.2.8 Process 2.2 ····· 15
3.2.3.2.9 Process 2.3 ····· 15
3.2.3.2.10 Process 2.4 ····· 16
3.2.3.2.11 Process 2.5 ····· 16
3.2.3.3 Data Dictionary ····· 16
3.2.4 DFD Level3 ····· 18
3.2.4.1 DFD ····· 18
3.2.4.2 Process Specification ····· 18
3.2.4.2.1 Process 2.1.1 ····· 18
3.2.4.2.2 Process 2.1.2 ····· 18
3.2.4.2.2.1 Process 2.1.2.1 ····· 19

3.2.4.2.2.2 Process 2.1.2.2 ····· 19
3.2.4.2.2.3 Process 2.1.2.3 ····· 19
3.2.4.2.2.4 Process 2.1.2.4 ····· 20
3.2.4.2.3 Process 2.1.3 ····· 20
3.2.4.2.3.1 Process 2.1.3.1 ····· 20
3.2.4.2.3.2 Process 2.1.3.2 ····· 20
3.2.4.2.3.3 Process 2.1.3.3 ····· 21
3.2.4.2.3.4 Process 2.1.3.4 ····· 21
3.2.4.2.3.5 Process 2.1.3.5 ····· 21
3.2.4.2.4 Process 2.1.4 ····· 21
3.2.4.2.5 Process 2.1.5 ····· 22
3.2.4.2.6 Process 2.1.6 ····· 22
3.2.4.2.7 Process 2.1.7 ····· 22
3.2.4.2.8 Process 2.1.8 ····· 22
3.2.4.2.9 Process 2.1.9 ····· 23
3.2.4.3 Data Dictionary ····· 23
3.2.4.4 State Transition Diagram (Main Controller) ····· 23
3.2.4.5 State Transition Diagram (Display Controller) ····· 24
3.2.4.6 State Transition Diagram (Warning Controller) ····· 24
3.2.5 Overall DFD ····· 25

1 Introduction

1.1 Purpose

본 문서는 2016년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습 과제는 coffee을 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 시스템 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 사용자에 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:₩₩SE₩₩T1₩₩???.txt)

2.5 Assumptions and dependencies

청소와 커피가루 제거는 다르다.

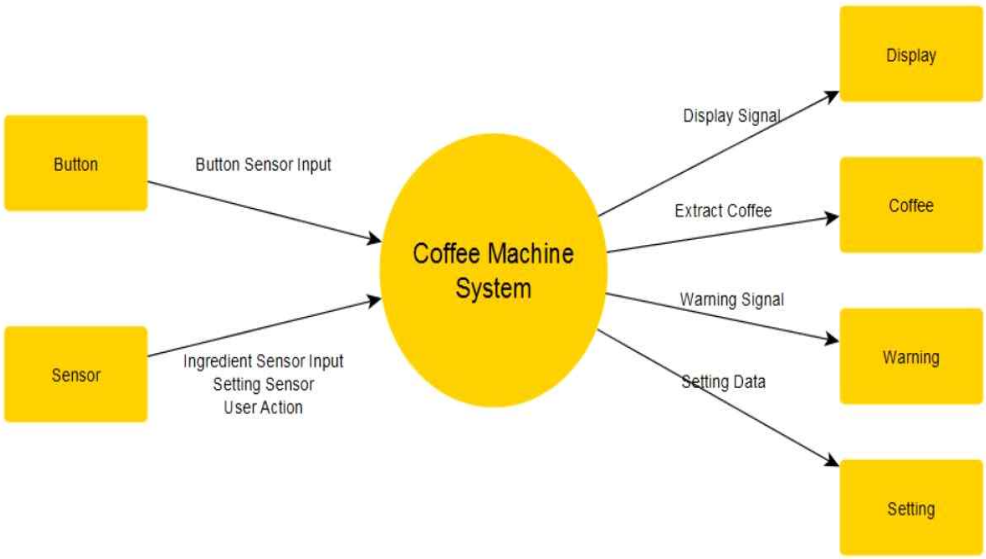
재료 투입 시 원두와 커피가루는 독립적인 동작이다.

커피가 한번 추출되면 커피 가루가 남게 된다.-추후 커피 추출을 위해 이를 반드시 제거해야 한다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

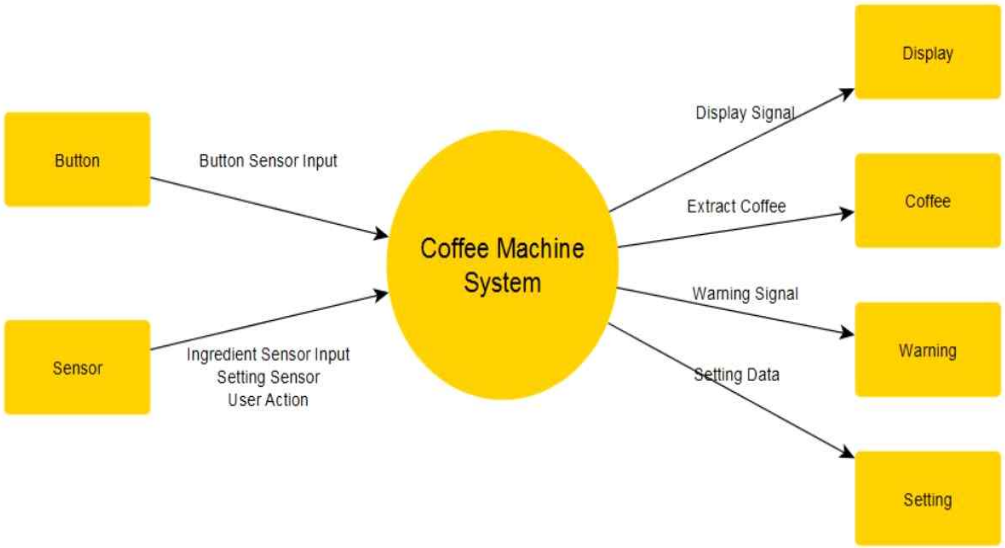
3.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.2 Event List

Input/Output event	Description
Button Sensor Input	사용자의 버튼 입력 데이터
Ingredient Sensor Input	커피 추출 재료량 감지 데이터
Setting Sensor	설정 값(농도, 온도, 예약) 관련 데이터
User Action	재료 보충량, 남은 커피가루에 대한 데이터
Display Signal	화면에 출력하기 위한 신호
Extract Coffee	커피 추출 하기 위한 신호
Warning Signal	커피 추출이 불가한 경우 알리기 위한 신호
Setting Data	설정 값(농도, 온도, 예약) 관련 데이터

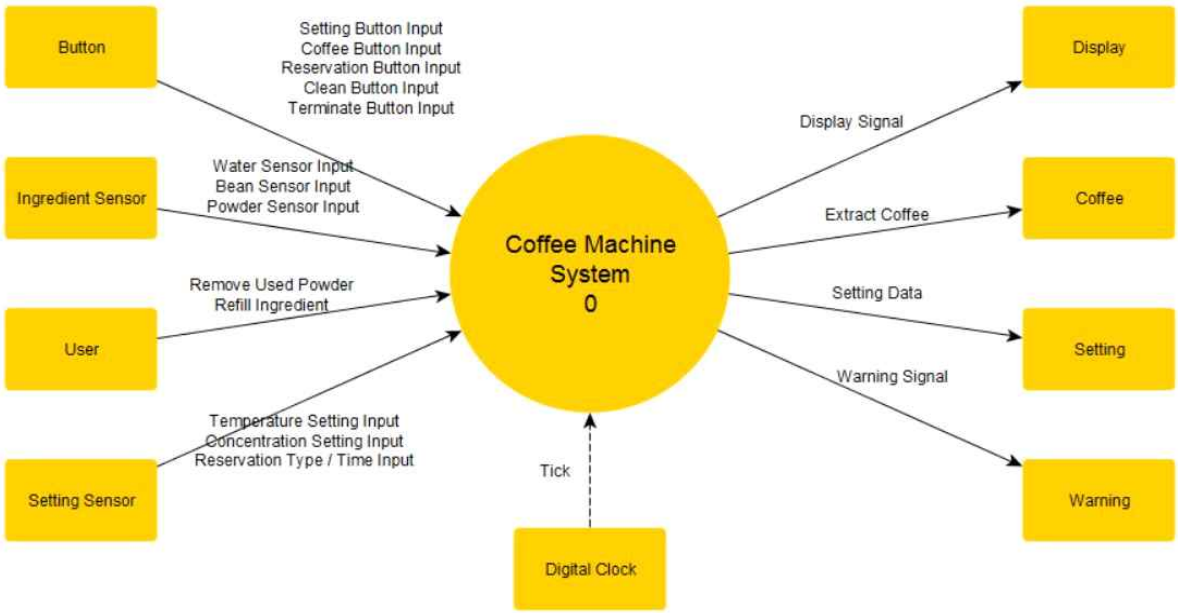
3.1.3 The System Context Diagram



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 System
Input	Setting Button Input, Coffee Button Input, Reservation Button Input, Clean Button Input, Terminate Button Input, Water Sensor Input, Bean Sensor Input, Powder Sensor Input, Remove Used Powder, Refill Ingredient, Temperature Setting Input, Concentration Setting Input, ,Reservation Type / Time Input
Output	Display Signal, Make Coffee, Setting Data, Warning Signal
Process Description	입력된 버튼을 감지하고, 센서가 전달하는 재료의 잔량, 사용자의 행동인 새로 추가한 재료값이나 머신 내부의 사용된 커피 가루 유무 상태를 받아 Coffee Machine에 작업명령을 내리는 프로세스. 현재 설정 값을 지속적으로 화면에 출력하고 특정 조건에서 작업명령을 수행하기 불가능 한 경우에도 동작한다.

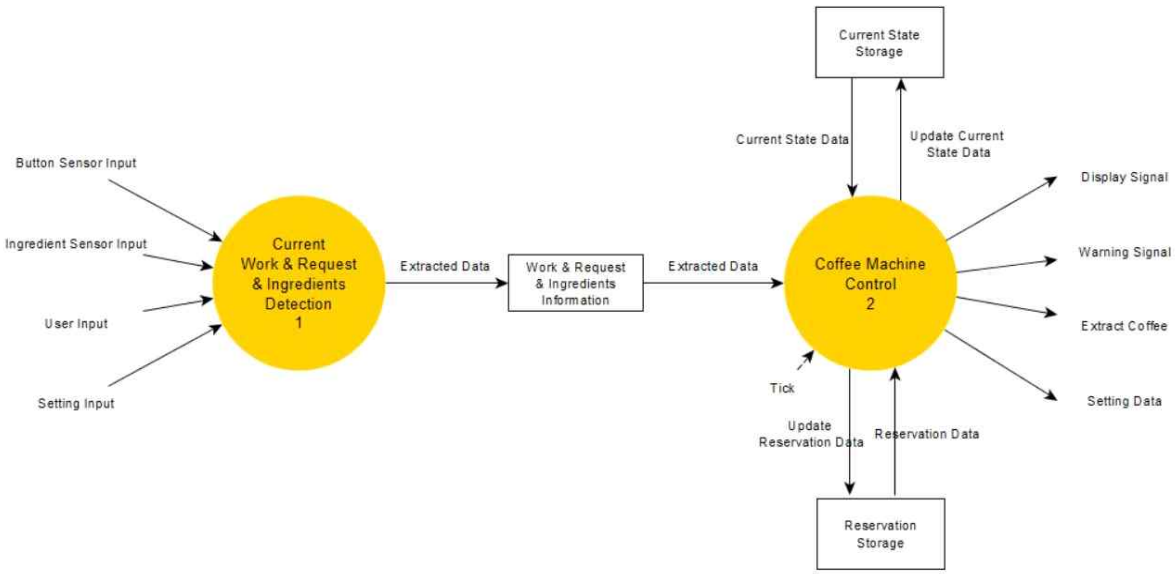
3.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format / Type
Button Sensor Input (Setting Button Input, Coffee Button Input, Reservation Button Input, Terminiate Button Input)	사용자가 누른 버튼의 정보	Int
Water Sensor Input	물 잔여량 정보	Int
Bean Sensor Input	커피 원두 잔여량 정보	Int
Powder Sensor Input	커피가루 정보	Int

Remove Used Powder	사용자의 커피가루 제거 데이터	True / False
Refill Ingredient	사용자의 재료 보충 데이터	Array (Int)
Temperature Setting Input	물 온도 설정 정보	Int
Concentration Setting Input	커피 농도 설정 정보	Int
Reservation Type/Time Input	예약 내용/ 시간 정보	Array (Int)
Display Signal	화면 출력 신호	Int
Extract Coffee	커피 추출 신호	True / False
Setting Data	사용자가 새로 입력한 설정 정보	Array (Int)
Warning Signal	작동 중 발생한 오류 정보	Array (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	Current Work & Request & Ingredients Detection
Input	Button Sensor Input, Ingredient Sensor Input, User Input, Setting Input
Output	Extracted Data
Process Description	버튼을 통한 작업명령이나, 센서가 전달하는 재료의 잔량, 사용자의 행동, Coffee Machine에 대한 설정 값들을 입력 받아 Coffee Machine Control에서 수행될 데이터를 추출하는 프로세스

3.2.2.2.2 Process 2

Reference No.	2
Name	Coffee Machine Control
Input	Extracted Data, Current State Data, Reservation Data
Output	Update Current State Data, Update Reservation Data, Display Signal, Warning Signal, Extract Coffee, Setting Data
Process Description	Process 1에서 추출된 데이터를 받아 Coffee Machine에 작업 명령을 내리는 프로세스. 현재 설정 값을 지속적으로 출력하고 특정 조건에서 작업명령을 수행하기 불가능한 경우에도 동작한다.

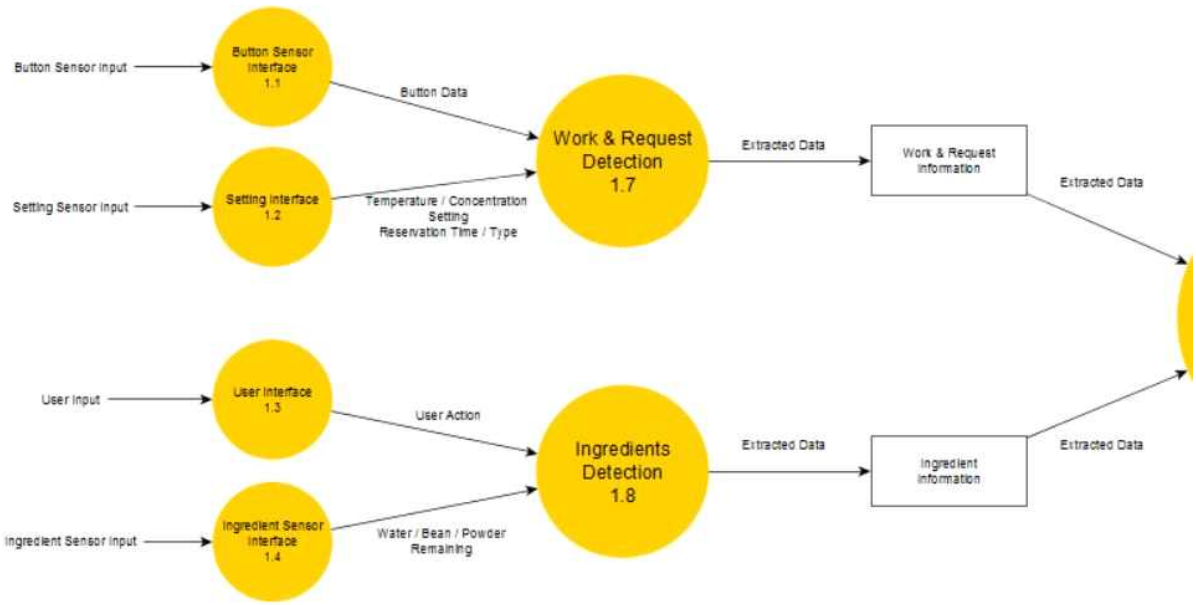
3.2.2.3 Data Dictionary

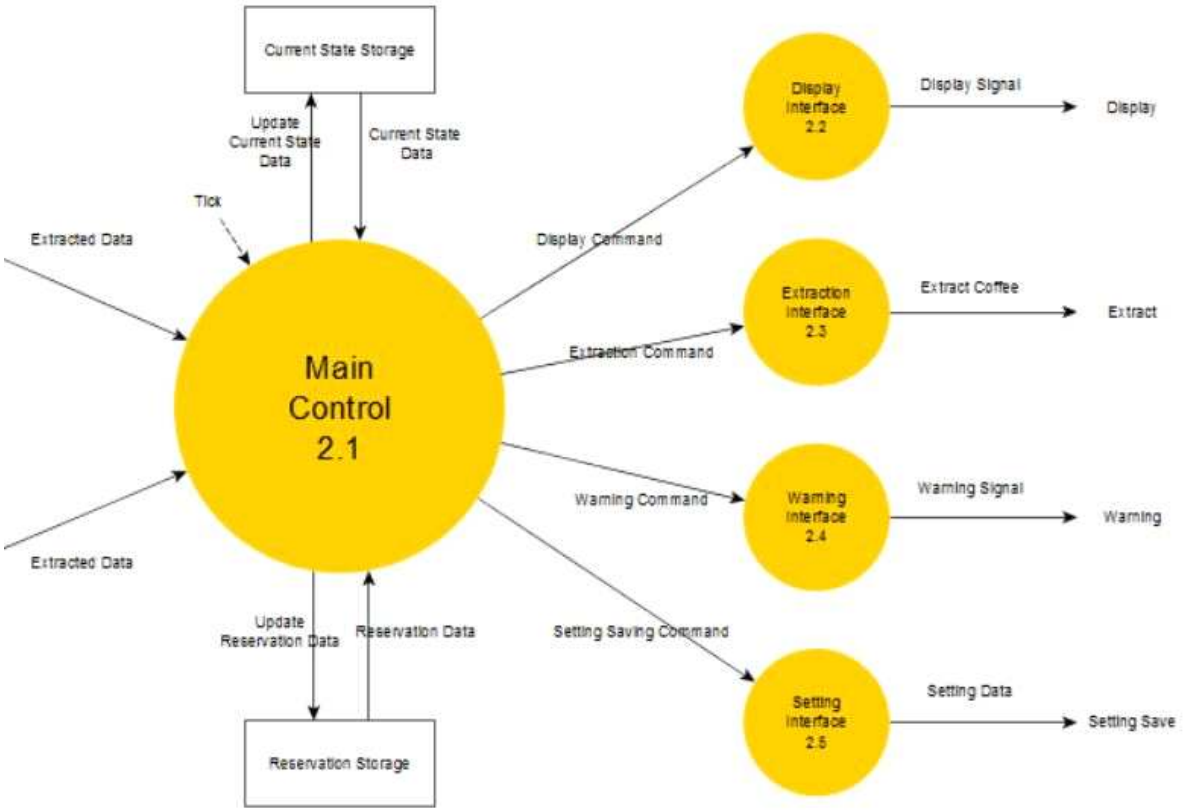
Input/Output Event	Description	Format / Type
Extracted Data	Input을 받아 Data Detection을 거쳐 추출된 데이터	Structure
Work & Request & Ingredients Information	Extracted Data를 저장하는 가상의 저장공간	Structure
Reservation Data	현재 예약 정보	Array (Int)

Current State Data	현재 설정(온도, 농도) 상태 정보	Structure
Update Reservation Data	새로운 예약 정보	Array (Int)
Update Current State Data	새로운 설정(온도, 농도) 상태 정보	Structure
Reservation Storage	예약 정보 저장 공간	Queue
Current State Storage	현재 설정(온도, 농도) 상태의 가상 저장 공간	Structure

3.2.3 DFD Level2

3.2.3.1 DFD





3.2.3.2 Process Specification

3.2.3.2.1 Process 1.1

Reference No.	1.1
Name	Button Sensor Interface
Input	Button Sensor Input
Output	Button Data
Process Description	사용자로부터 입력 받은 버튼을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.2 Process 1.2

Reference No.	1.2
Name	Setting Interface
Input	Setting Sensor Input
Output	Temperature/Concentration Setting, Reservation Time/Type

Process Description	설정된 온도/농도 값과, 예약 시 처리될 작업의 종류와 시간을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.3 Process 1.3

Reference No.	1.3
Name	User Interface
Input	User Input
Output	User Action
Process Description	사용자의 행동(재료추가 또는 커피가루제거)을 감지하여 전달하는 프로세스

3.2.3.2.4 Process 1.4

Reference No.	1.4
Name	Ingredient Sensor Interface
Input	Ingredient Sensor Input
Output	Water/Bean/Powder Remaining
Process Description	물, 원두, 커피가루의 잔량을 감지하여 전달하는 프로세스

3.2.3.2.5 Process 1.7

Reference No.	1.7
Name	Work & Request Detection
Input	Button Data, Temperature / Concentration Setting, Reservation Time / Type
Output	Extracted Data
Process Description	입력 받은 데이터(버튼, 설정, 예약 상태)를 감지하여 추출된 해당 정보를 Data Store에 전달하는 프로세스

3.2.3.2.6 Process 1.8

Reference No.	1.8
Name	Ingredients Detection
Input	User Action, Water/Bean/Powder Remaining
Output	Extracted Data
Process Description	입력 받은 데이터(User Action, Ingredient Remaining)를 감지하여 추출된 해당 정보를 Data Store에 전달하는 프로세스

3.2.3.2.7 Process 2.1

Reference No.	2.1
Name	Main Control
Input	Extracted Data, Current State Information, Reservation Saving Command
Output	Current State Saving Command, Reservation Data, Display Command, Extraction Command, Warning Command, Setting Saving Command
Process Description	Extract Data로부터 작업정보를 입력 받은 다음 각 목적에 맞게 명령을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.8 Process 2.2

Reference No.	2.2
Name	Display Interface
Input	Display Command
Output	Display Signal
Process Description	화면에 출력할 데이터를 입력 받아 신호를 전달하는 프로세스

3.2.3.2.9 Process 2.3

Reference No.	2.3

Name	Extraction Interface
Input	Extraction Command
Output	Extraction Data
Process Description	추출할 커피의 데이터를 입력 받아 추출 명령을 전달하는 프로세스

3.2.3.2.10 Process 2.4

Reference No.	2.4
Name	Warning Interface
Input	Warning Signal
Output	Warning Command
Process Description	커피 추출 불가한 특정 조건을 입력 받으면 경고 신호를 전달해주는 프로세스

3.2.3.2.11 Process 2.5

Reference No.	2.5
Name	Setting Interface
Input	Setting Data
Output	Setting Saving Command
Process Description	사용자가 입력한 설정 값을 입력 받아 전달하는 프로세스

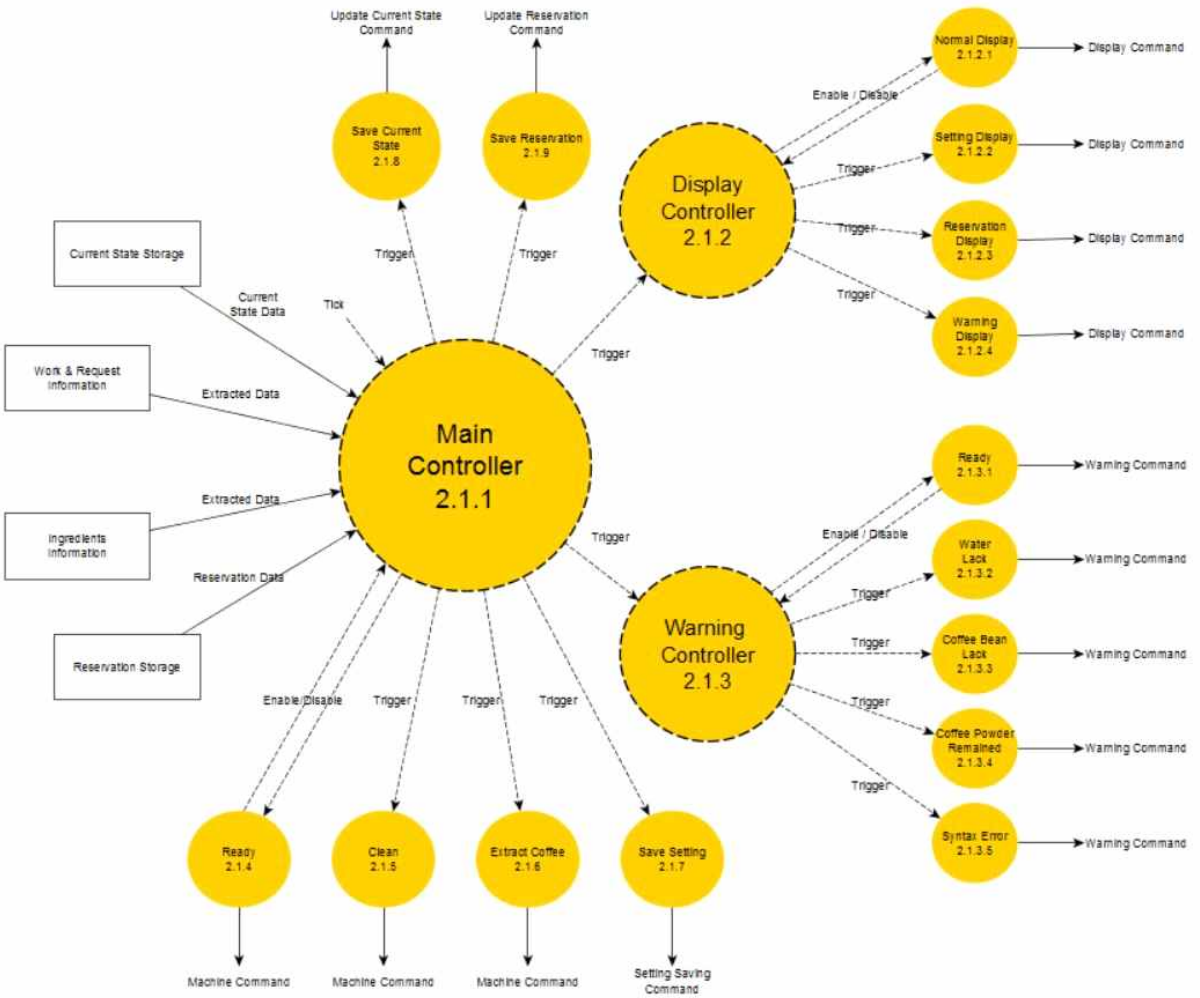
3.2.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format / Type
Work & Request Information	Work & Request Detection 을 거쳐 추출된 데이터를 저장하는 가상 저장공간	Structure
Ingredient Information	Information Detection을 거쳐 추출된 데이터를 저장하는 가상 저장공간	Strucutre

Display Command	Main Control에서 Display Interface에 내리는 화면 출력 명령	Int
Display Signal	Display Interface 에서 Command를 받아 내리는 화면 출력 신호	Int
Extraction Command	Main Control에서 Extraction Interface에 내리는 커피 추출 명령	True / False
Extract Coffee	Extraction Interface에서 Command를 받아 내리는 커피 추출 신호	True / False
Warning Command	Main Control에서 Warning Interface에 내리는 경고 명령	Array (Int)
Warning Signal	Warning Interface에서 Command를 받아 내리는 경고 신호	Array (Int)
Setting Saving Command	Main Control에서 Setting Interface에 내리는 설정 저장 명령	Array (Int)
Setting Data	Setting Interface에서 Command를 받아 내리는 설정 신호	Array (Int)

3.2.4 DFD Level3

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	Extracted Data, State Information, Reservation Information
Output	Enable/Disable, Trigger
Process Description	입력 받은 데이터에 따라서 적합한 명령을 프로세스가 수행하도록 컨트롤하는 프로세스

3.2.4.2.2 Process 2.1.2

Reference No.	2.1.2
Name	Display Controller
Input	Trigger
Output	Enable/Disable, Trigger
Process Description	Main Controller에서 입력 받은 데이터가 Display에 관여하는 정보일 경우에 작동하여 적합한 명령을 수행하도록 컨트롤하는 프로세스

3.2.4.2.2.1 Process 2.1.2.1

Reference No.	2.1.2.1
Name	Normal Display
Input	Enable/Disable
Output	Display Command
Process Description	Display에서 wait 상태 시 화면에 출력하는 상태

3.2.4.2.2.2 Process 2.1.2.2

Reference No.	2.1.2.2
Name	Setting Display
Input	Trigger
Output	Display Command

Process Description	Normal 상태에서 Setting Information을 받았을 때 화면에 출력하는 프로세스

3.2.4.2.2.3 Process 2.1.2.3

Reference No.	2.1.2.3
Name	Reservation Display
Input	Trigger
Output	Display Command
Process Description	Normal 상태에서 Reservation Information을 받았을 때 화면에 출력하는 프로세스

3.2.4.2.2.4 Process 2.1.2.4

Reference No.	2.1.2.4
Name	Warning Display
Input	Trigger
Output	Display Command
Process Description	Normal 상태에서 커피를 추출하기 위한 특정 조건에 위배 되는 경우 화면에 출력하는 프로세스

3.2.4.2.3 Process 2.1.3

Reference No.	2.1.3
Name	Warning Controller
Input	Trigger
Output	Enable/Disable, Trigger
Process Description	Main Controller에서 입력 받은 정보나 현재 조건 상태가 부적절한 경우일 경우에 작동하는 프로세스

3.2.4.2.3.1 Process 2.1.3.1

Reference No.	2.1.3.1
Name	Ready
Input	Enable/Disable
Output	Warning Command
Process Description	Warning Controller에서의 대기상태 프로세스

3.2.4.2.3.2 Process 2.1.3.2

Reference No.	2.1.3.2
Name	Water Lack
Input	Trigger
Output	Warning Command
Process Description	커피 추출 불가상태 (물이 설정된 농도보다 부족한 경우)에 경고 하는 프로세스

3.2.4.2.3.3 Process 2.1.3.3

Reference No.	2.1.3.3
Name	Coffee Bean Lack
Input	Trigger
Output	Warning Command
Process Description	커피 추출 불가상태 (분쇄 가능한 원두의 양이 부족하거나 없는 경우)에 경고하는 프로세스

3.2.4.2.3.4 Process 2.1.3.4

Reference No.	2.1.3.4
Name	Coffee Powder Remained
Input	Trigger

Output	Warning Command
Process Description	커피 추출 불가상태 (커피 추출 이후에 남아있는 커피 가루를 제거하기 전에 커피 추출 센서가 작동한 경우)에 경고하는 프로세스

3.2.4.2.3.5 Process 2.1.3.5

Reference No.	2.1.3.5
Name	Syntax Error
Input	Trigger
Output	Warning Command
Process Description	사용자의 Input 오류 시 경고하는 프로세스

3.2.4.2.4 Process 2.1.4

Reference No.	2.1.4
Name	Ready
Input	Enable/Disable
Output	Machine Command
Process Description	Main Controller에서의 대기상태

3.2.4.2.5 Process 2.1.5

Reference No.	2.1.5
Name	Clean
Input	Trigger
Output	Machine Command
Process Description	Clean 명령을 받아 처리하는 프로세스

3.2.4.2.6 Process 2.1.6

Reference No.	2.1.6

Name	Extract Coffee
Input	Trigger
Output	Machine Command
Process Description	커피 추출 명령을 받아 처리하는 프로세스

3.2.4.2.7 Process 2.1.7

Reference No.	2.1.7
Name	Save Setting
Input	Trigger
Output	Machine Command
Process Description	설정 정보를 받아 저장하는 프로세스

3.2.4.2.8 Process 2.1.8

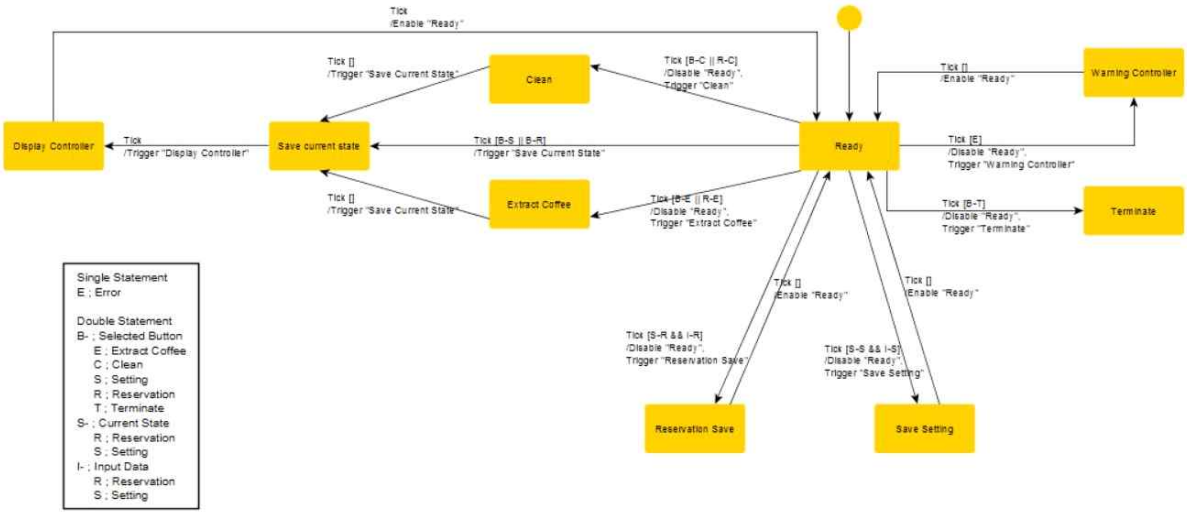
Reference No.	2.1.8
Name	Save Current State
Input	Trigger
Output	Machine Command
Process Description	현재 상태를 저장하기 위한 프로세스

3.2.4.2.9 Process 2.1.9

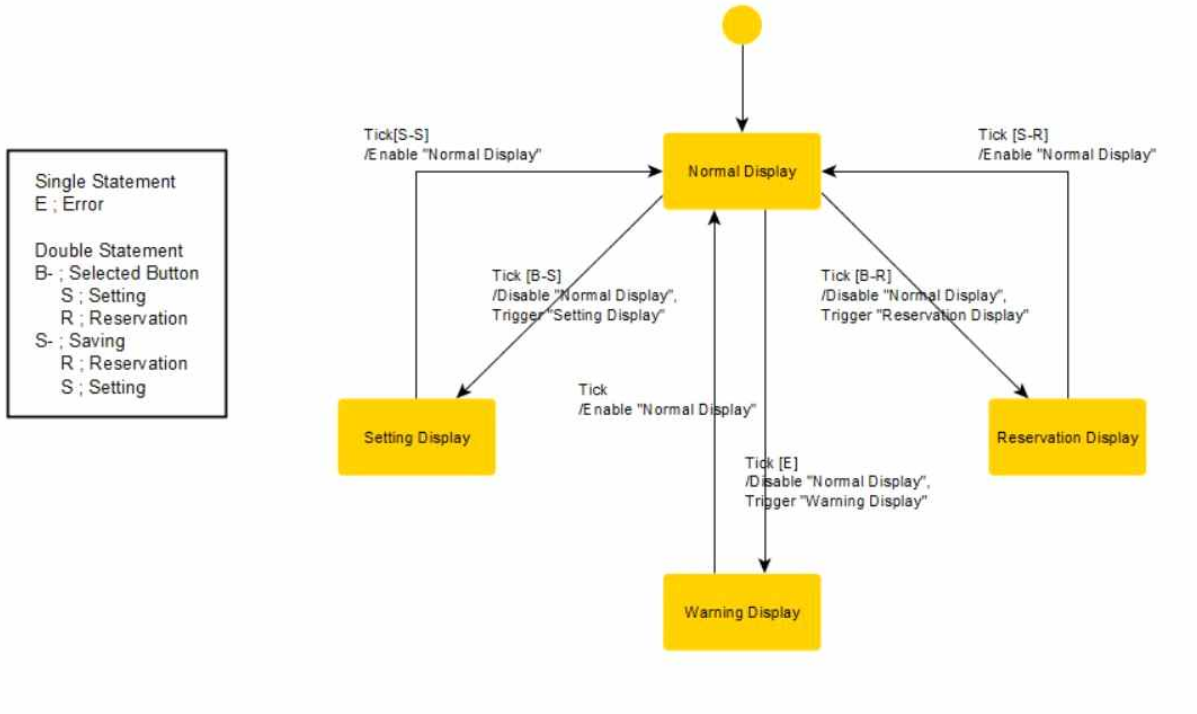
Reference No.	2.1.9
Name	Save Reservation
Input	Trigger
Output	Machine Command
Process Description	예약 상태를 저장하기 위한 프로세스

3.2.4.3 Data Dictionary

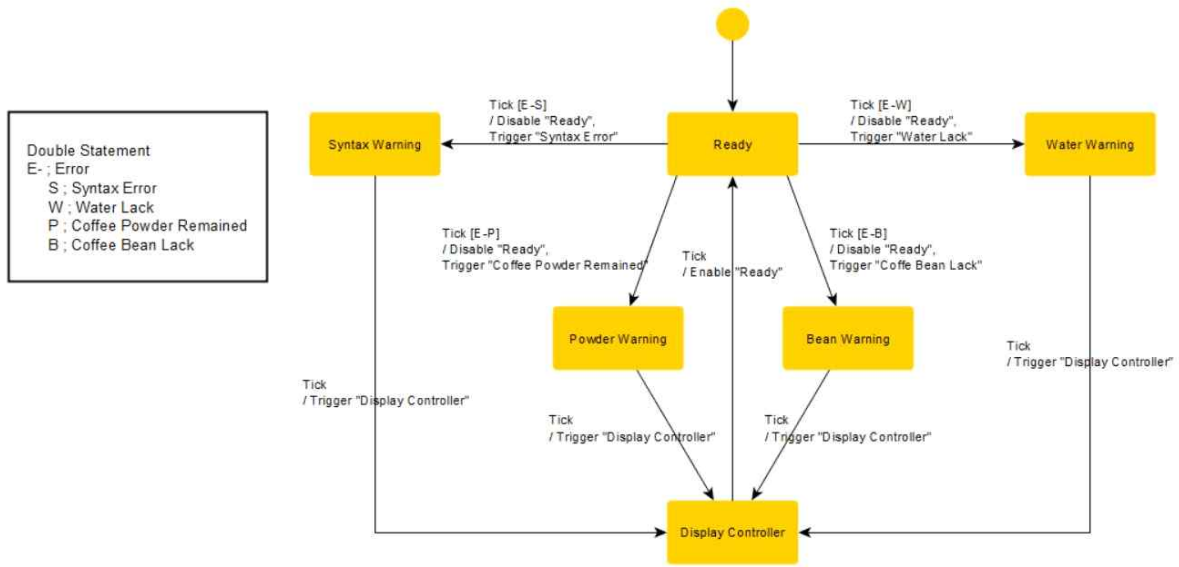
3.2.4.4 State Transition Diagram (Main Controller)



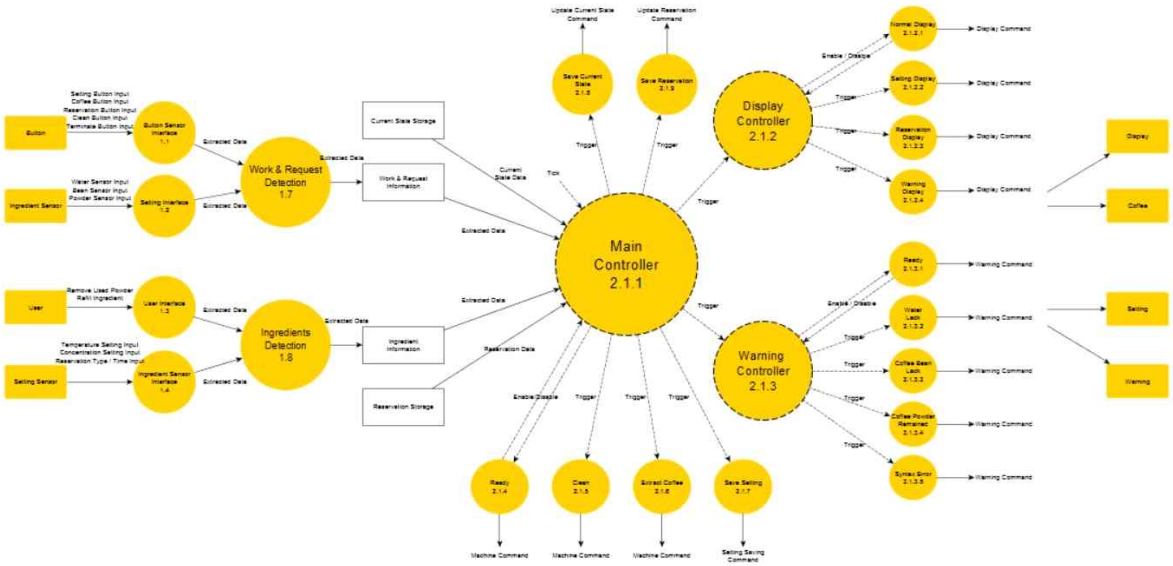
3.2.4.5 State Transition Diagram (Display Controller)



3.2.4.6 State Transition Diagram (Warning Controller)



3.2.5 Overall DFD


Main Controller 2.1.1
Display Controller 2.1.2
Warning Controller 2.1.3
Work & Request Detection 1.7
Ingredients Detection 1.8
Button Sensor Interface 1.1
Setting Interface 1.2
User Interface 1.3
Ingredient Sensor Interface 1.4
Button
Ingredient Sensor
User
Setting Sensor
Current State Storage
Work & Request Information
Ingredient Information
Reservation Storage
Save Current State 2.1.8
Save Reservation 2.1.9
Ready 2.1.4
Clean 2.1.5
Extract Coffee 2.1.6
Save Setting 2.1.7
Display
Coffee
Setting
Warning