

Software Requirement Analysis for Coffee Machine System

Project Team

Team 4

Date

0000-00-00

Team Information

201310350 손성호

201414133 김민주

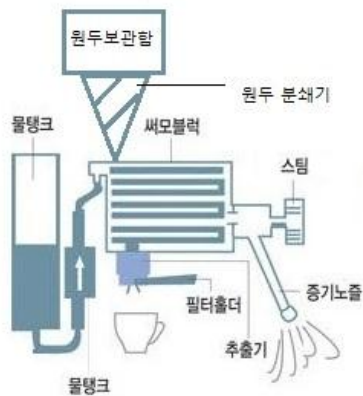
201414135 이광제

201414137 홍성현

3.2.1	DFD level 0	9
3.2.1.1	DFD.....	9
3.2.1.2	Process Specification.....	10
3.2.1.3	Data Dictionary.....	10
3.2.2	DFD Level 1	11
3.2.2.1	DFD.....	11
3.2.2.2	Process Specification.....	11
3.2.2.3	Data Dictionary.....	13
3.2.2.4	State Transition Diagram (<i>Name of Controller</i>).....	13
3.2.3	DFD Level 2-1.....	13
3.2.3.1	DFD.....	13
3.2.3.2	Process Specification.....	14
3.2.3.3	Data Dictionary.....	17
3.2.3.4	State Transition Diagram (Main Controller).....	18
3.2.4	DFD Level 2-2.....	19
3.2.4.1	DFD.....	19
3.2.4.2	Process Specification.....	20
3.2.4.3	Data Dictionary.....	23
3.2.4.4	State Transition Diagram (Machine Controller)	24
3.2.5	DFD Level 3	25
3.2.5.1	DFD.....	25
3.2.5.2	Proess Specification.....	26
3.2.5.3	Data Dictionary.....	29
3.2.5.4	State Transition Diagram 1 <Order Controller>	29
3.2.5.5	State Transition Diagram 2 <Display Controller>	30
3.2.6	Overall DFD.....	31

1 Introduction

1.1 Purpose



본 문서는 2016년 건국대학교의 소프트웨어공학 개론 강의의 실습과제를 설명한다. 실습 과제는 Coffee machine을 소프트웨어로 구성된 가상의 시스템으로 구현함을 그 목적으로 한다. Coffee machine은 위의 설계도와 같이 원두 보관함과 원두 분쇄기, 물탱크, 물을 데우는 스팀 노즐(증기 노즐), 커피가루가 담긴 Filter Holder로 이루어져 있다. 우리는 이 CM을 이용해 커피를 만드는 것이 목적이고, 그 과정에서 뜨거운 커피를 원한다면 노즐을 데워 물을 뜨겁게 하거나, 원두를 갈고 싶다면 분쇄기를 이용하는 등 기계를 이용할 수 있다. 물, 원두 등의 재료와 Filter Holder, CUP 등 커피를 추출하는데 확인해야 하는 요소들은 센서를 통해 확인할 수 있고, 위생적인 커피 추출을 위해 노즐을 청소하는 기능도 포함되어 있다. 이 Coffee machine은 사용자가 전원을 끄길 원할 때는 언제든지 종료할 수 있다.

1.2 Scope

Coffee machine은 사용자의 요청에 따라 Machine의 상태를 체크한 후 커피를 추출한다. 2016 소프트웨어공학 수업을 통해 진행하게 될 프로젝트는 Coffee machine을 가상 시뮬레이션 시스템으로 구현하는 것으로, CM은 자신의 상태를 관리하여 사용자에게 알려주고, 사용자로부터 명령 및 입력 내용을 받아 출력을 만들어내는 역할을 한다. 모든 시스템은 SW 만으로 구현한다. HW나 외부 객체(사람, 재료)등이 필요한 부분은 SW모듈을 만들어 가상의 HW를 구현한다.

1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW: Hardware

SW: Software

CM: Coffee Machine

RTD : Reserv Top Data

Power : P

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 machine의 예약은 분단위의 시간으로 요청이 가능하며(DD/00:00-24:00) 같은 시간에는 하나의 예약밖에 할 수 없다. 커피의 농도 및 온도는 예약 시 CM에 지정된 설정으로 예약하게 된다.

Coffee machine에서는 사용자가 예약을 확인하거나 취소할 수 있다.

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 물로 청소 할 수 있다.

Coffee machine은 현재 상태를 지속적으로 사용자에게 디스플레이를 통해 출력한다.
그리고 다른 설정 작업 중일 때는 사용자가 알아보기 쉽게 설정을 돕는 디스플레이를 출력한다.

Coffee machine은 전원을 끄게 될 경우 모든 하던 작업을 멈춘다. 그 후 다시 전원을 켜면 "대기 중" 상태로 초기화 되며, 기존에 저장 되어 있던 커피의 설정과 예약정보를 불러온다.

2.3 User characteristics

사용자는 언제든지 전원을 끌 수 있다.

2.4 Constraints

모든 명령 및 입력은 Cygwin의 command로 대체된다.

따라서 버튼의 입력은 Cygwin의 Command상 Enter를 치는 행동으로 대체한다.

모든 출력은 Cygwin 콘솔 화면, 알림은 Beep 경보 음으로 대체된다.

비 휘발성 특성이 필요한 중요한 정보들(커피 세팅, 예약 정보)은 파일로 관리하며,

파일 저장의 경우 아래 경로에 파일 이름을 설정하여 저장 한다.

(C:WWSEWWT1WWAAA.txt) (AAA: 자료이름)

2.5 Assumptions and dependencies

커피를 추출하면 반드시 커피 가루가 남게 된다. - 추후 커피를 추출을 위해 이를 반드시 제거해야 한다.

청소기능과 커피가루 제거는 다르다.

커피 추출 후 남은 커피 가루는 사용자에게 의해 직접 제거된다.

(Cygwin의 타이핑으로 이를 대체한다.)

재료 투입 시 원두와 커피가루는 독립적인 동작이다.

각각의 동작에는 다음과 같은 시간이 소요된다.

원두 분쇄에 필요한 시간: 5초

피 추출에 필요한 시간: 10초

청소에 필요한 시간: 10초

가열에 필요한 시간: 10초

재료 보충은 즉시 (0초)

각 작업의 진행 시간 동안 다른 작업은 수행 할 수 없다.

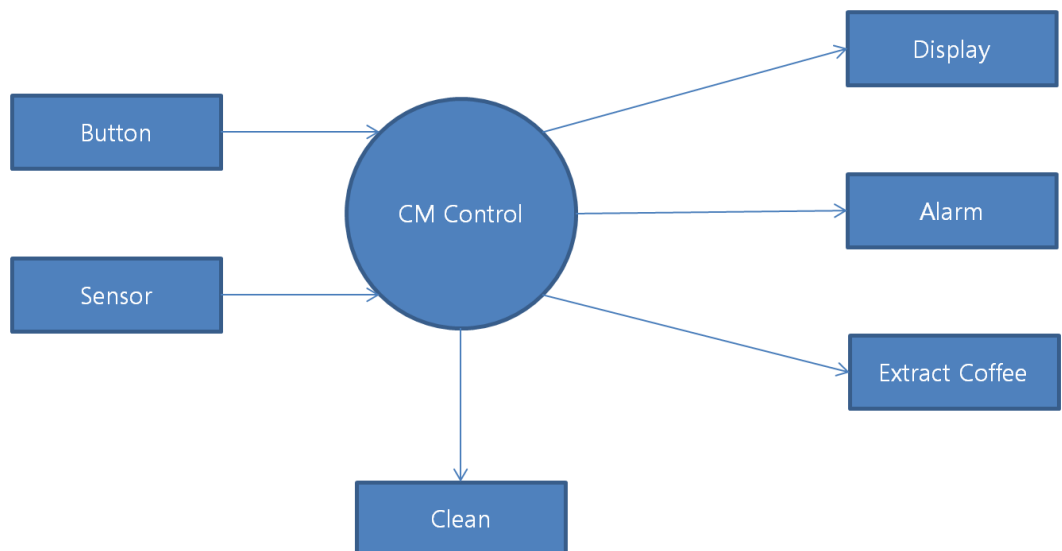
커피 추출 후 남은 커피 가루는 사용자에게 의해 직접 제거된다. (cygwin의 타이핑으로 이를 대체한다.)

(중요)언제든 전원이 꺼졌을 경우 어떤 동작을 해야 하는지 정의하고 이를 반영해야한다.

3 Structured Analysis

3.1 System Context Diagram

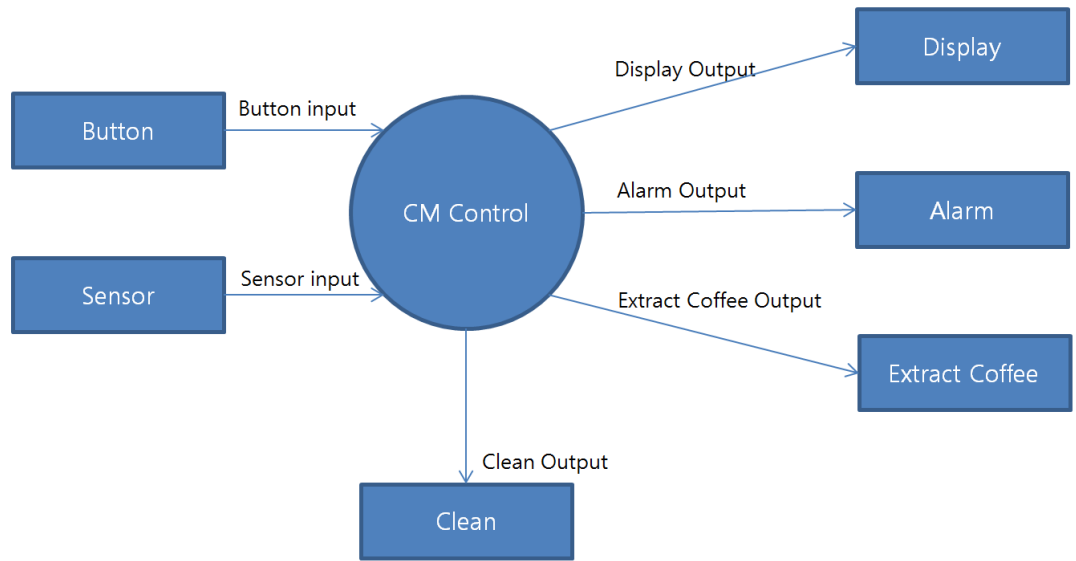
3.1.1 Basic System Context Diagram



3.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
Button Input	버튼 입력을 받아 Controller가 제어를 할 수 있게 한다.
Sensor Input	가동 중 필요조건을 감지하여 Controller에게 전달한다.
Display Output	CM의 현재 상태 정보를 전달한다.
Alarm Output	경고음을 울린다.
Extract Coffee Output	Coffee 추출 모듈에 신호를 전달한다.
Clean Output	Clean 모듈에 신호를 전달한다.

3.1.3 The System Context Diagram

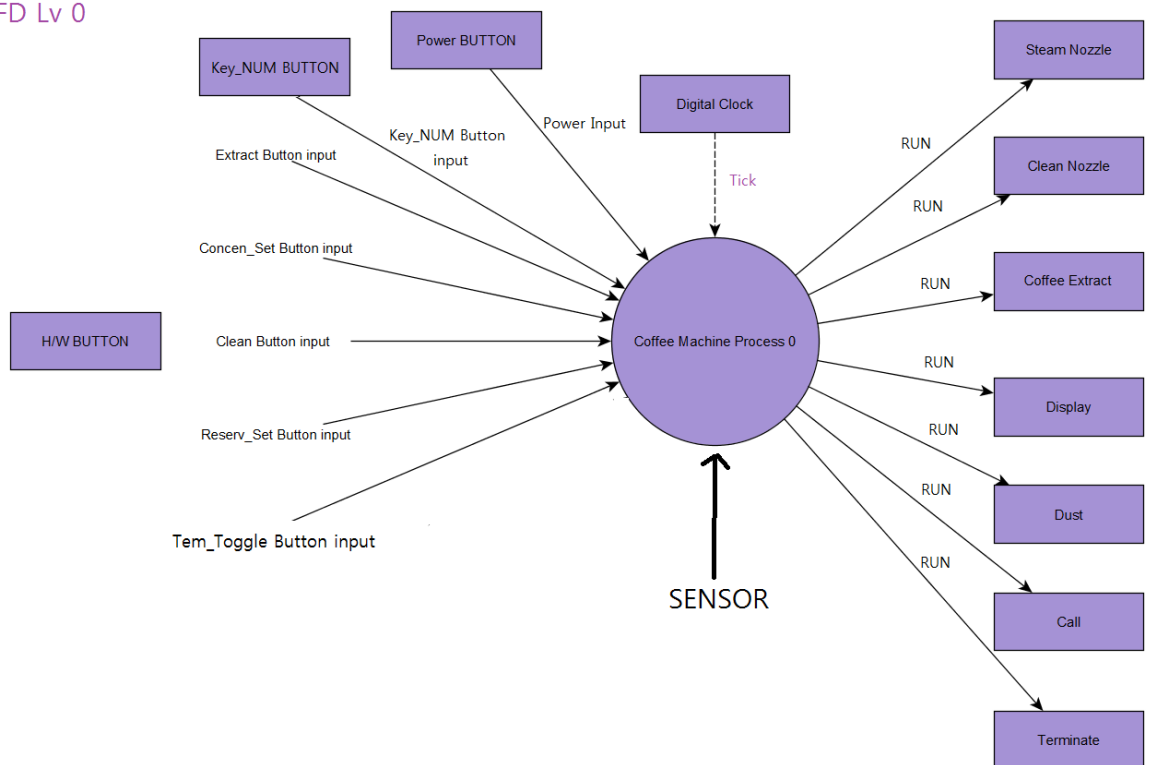


3.2 Data Flow Diagram

3.2.1 DFD level 0

3.2.1.1 DFD

DFD Lv 0



3.2.1.2 Process Specification

Reference No.	0
Name	CoffeeMachine Process
Input	Power input Extract Button input Concen_Set Button input Clean Button input Reserv_Set Button input Tem_Toggle input Key_NUM Button input Tick
Output	RUN
Process Description	HWBUTTON으로 Extract, Concen_Set, Clean, Reserv_Set, Tem_Toggle을 입력 받아 해당 커맨드를 CM내에서 수행하여 CM이 동작하도록 알맞은 기능을 RUN하여 처리한다. 세부적인 설정이 필요할때는 Key_NUM 으로 추가입력을 받는다. Power BUTTON으로 Power input을 입력 받으며 이를 통해 전원이 ON인지 OFF인지 파악하여 처리한다.

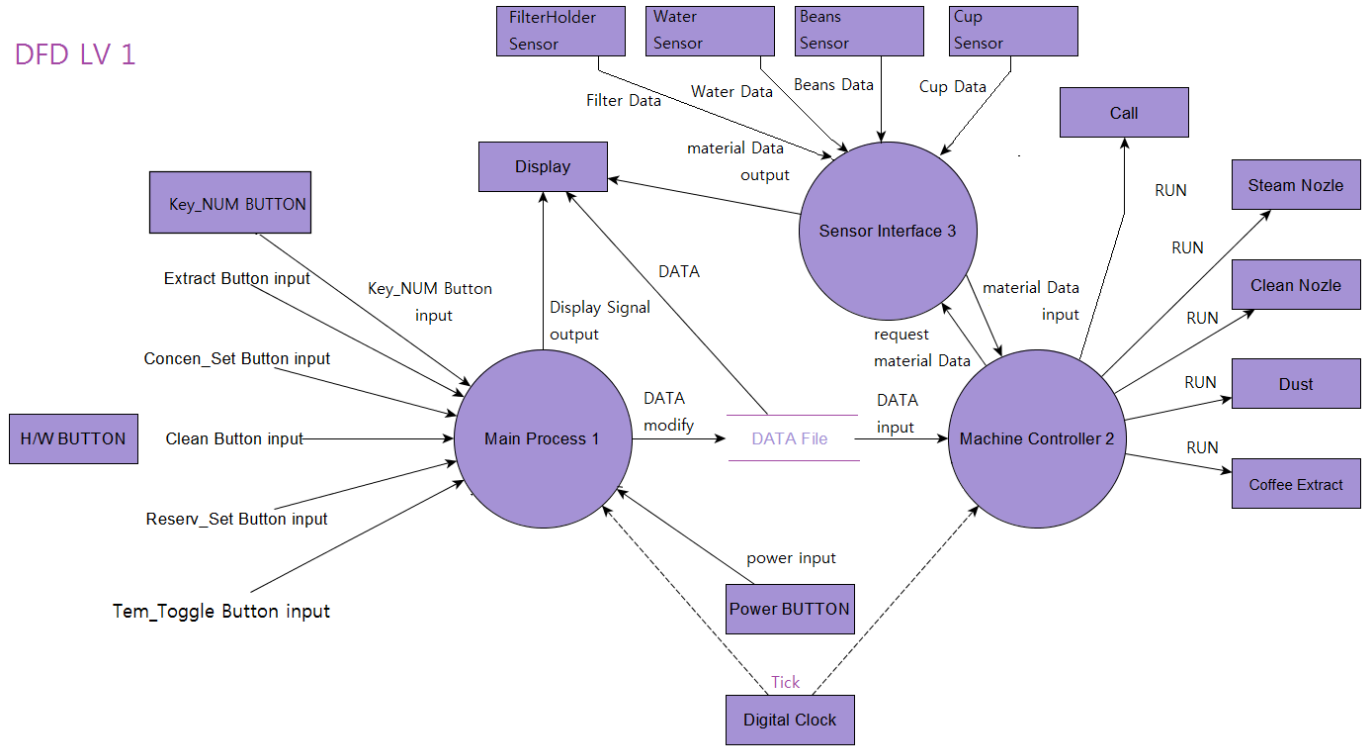
3.2.1.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format
Power BUTTON	CM의 전원	True(1)/False(0)
Extract Button input	추출 모드로 들어가는 버튼	True(1)/False(0)
Concen_Set Button input	농도 관리 모드로 들어가는 버튼	True(1)/False(0)
Clean Button input	노즐 청소 모드로 들어가는 버튼	True(1)/False(0)
Tem_Toggle input	온도 토글 전환 버튼	True(1)/False(0)
Key_NUM BUTTON	추가적인 입력이 필요할 때 사용하는 숫자 버튼이며 정수를 만들어 입력할 수 있다.	Integer
RUN	기계적인 행동모듈을 실행함	Switch

3.2.2 DFD Level 1

3.2.2.1 DFD

DFD LV 1



3.2.2.2 Process Specification

Reference No	1
Name	Main Process
Input	Power input Extract Button input Concen_Set Button input Clean Button input Reserv_Set Button input Hot_Toggle input Cool_Toggle input Key_NUM Button input Tick
Output	DATA modify

	Display signal output
Description	Power 정보를 받아 현재 CM Power 가 On 상태일 때 사용자의 입력에 따라 DATA File modify를 출력하여 데이터를 수정한다. 또한 DATA와 관련된 현황을 Display로 사용자에게 제공한다.

Reference No	2
Name	Machine Controller
Input	Power input DATA input material Data input
Output	RUN request material Data
Description	사용자가 Main Process를 이용하여 조작한 DATA File을 입력 받아 CM이 필요한 행동을 수행하도록 알맞은 Trigger를 출력한다. 행동을 수행할 때 재료가 충분한지 Sensor Interface로부터 Sensor Data를 입력 받아 확인하고, 문제가 있다면 Call 알림을 할 수 있게 Trigger를 출력한다.

Reference No	3
Name	Sensor Interface
Input	Water Data Filter Data Beans Data Cup Data
Output	material Data
Description	센서로부터 자료를 받아 Display와 Machine Controller에 출력

3.2.2.3 Data Dictionary

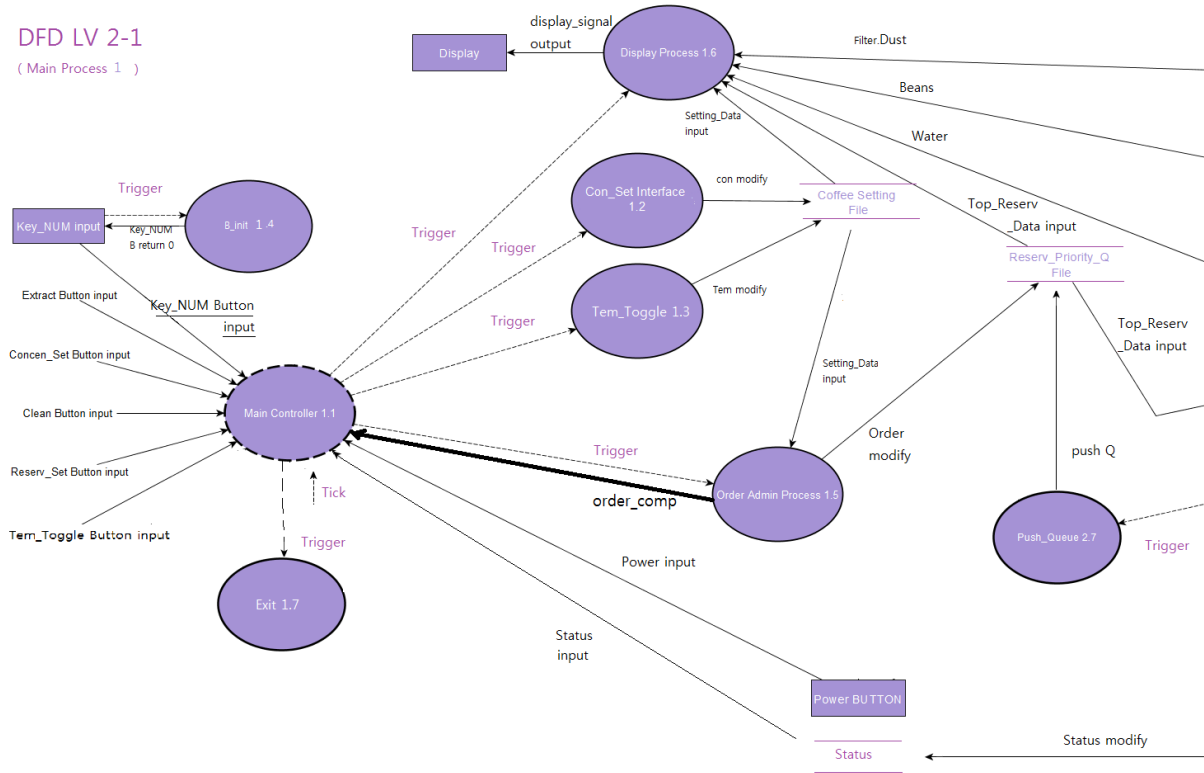
Input/ Output Event List	Description	Format
DATA	사용자에 의해 조작되는 정보이며 파일에 갱신된다. 이후 단계에서 자세히 나누어 서술된다	File 프로세스 안에서 구조체 형식
Sensor Data	센서가 재료의 양을 감지하여 전산화한 값들. Water , Dust, Filter, Cup으로 나뉘어짐. ※ 이 CM은 가상의 시뮬레이션에서 동작을 확인합니다. 그렇기에 구현 단계에서 재료의 양이 기록된 파일이 존재하며 이를 참조합니다. 하지만 이것은 실제 상황에서 센서가 감지하는 재료의 양의 시뮬레이션일 뿐이지 실제 CM에서 보유한 기능에는 해당하지 않습니다. 따라서 DFD에는 해당 파일을 제외하도록 합니다	Integer

3.2.2.4 State Transition Diagram (*Name of Controller*)

3.2.3 DFD Level 2-1

3.2.3.1 DFD

DFD LV 2-1
(Main Process 1)



3.2.3.2 Process Specification

Reference No	1.1
Name	Main Controller
Input	Power input Extract Button input Concen_Set Button input Clean Button input Reserv_Set Button input HOT_Toggle input COOL_Toggle input Key_NUM Button input Status input Tick
Output	Trigger
Description	CM의 전산처리를 담당하는 프로세스들을 사용자가 입력한 버튼에 따라서 실행해주는 컨트롤러이다. Power input 이 1 (ON) 상태이고, Status == "Ready" 상태일 때만 조작 가능하다.

Reference No	1.2
Name	Con_Set Interface
Input	Trigger
Output	Con modify
Description	Main Controller에게 Trigger를 받으면서 매개변수를 참고하여 커피 설정에 농도 설정을 수정해주는 데이터 프로세스이다.

Reference No	1.3
Name	Tem_Toggle
Input	Trigger
Output	Tem modify
Description	Main Controller에게 Trigger를 받으면서 커피 설정의 온도 설정을 수정해주는 데이터 프로세스이다.

Reference No	1.4
Name	B_init
Input	Trigger
Output	HW B return 0 Key_NUM B return 0
Description	우리는 CM을 조작할 때 선택을 위해 필요에 따라 여러 번의 Key_NUM BUTTON 조작을 통해 CM의 설정을 조작할 수 있다. Key_NUM BUTTON은 값을 입력하여 세부 선택을 할 때마다 값을 다시 0으로 갱신해주는 것이 이전에 설정했던 값 때문에 Controller가 오작동을 하는 경우를 사전에 차단할 수 있다고 판단했다. 그래서 그 기능을 위해 B_init 프로세스를 추가했으며 이는 한번 입력한 버튼 값의 역할 수행이 끝났다고 판단될 때 버튼의

	값을 0으로 초기화 시키는 기능을 가지고 있다.
--	----------------------------

Reference No	1.5
Name	Order_Admit Process
Input	Trigger
Output	Order modify
Description	Main Controller가 추출, 청소, 예약 등 Machine의 역할 수행에 관한 HW BUTTON을 입력 받으면 그에 알맞은 R 구조체를 완성하여 Reserv_Priority 큐에 넣거나 큐에 들어있는 요소들을 열람하거나 제거할 수 있다.

Reference No	1.6
Name	Display Process
Input	Trigger Filter.dust Beans Water Setting Data input Top_Reserv Data input
Output	Display Signal output
Description	평소엔 센서에서 물, 원두의 잔량, 가루 유무, 파일에서 커피 세팅 정보와 가장 가까운 예약 등을 입력 받아 CM의 현재상태를 표시해주는 디스플레이를 출력하지만 Main Controller의 Trigger를 감지하면서 사용자의 설정을 돕는 디스플레이를 표시해야 하는 순간에 디스플레이 신호를 바꾸어 알맞은 디스플레이를 출력하도록 돕는다.

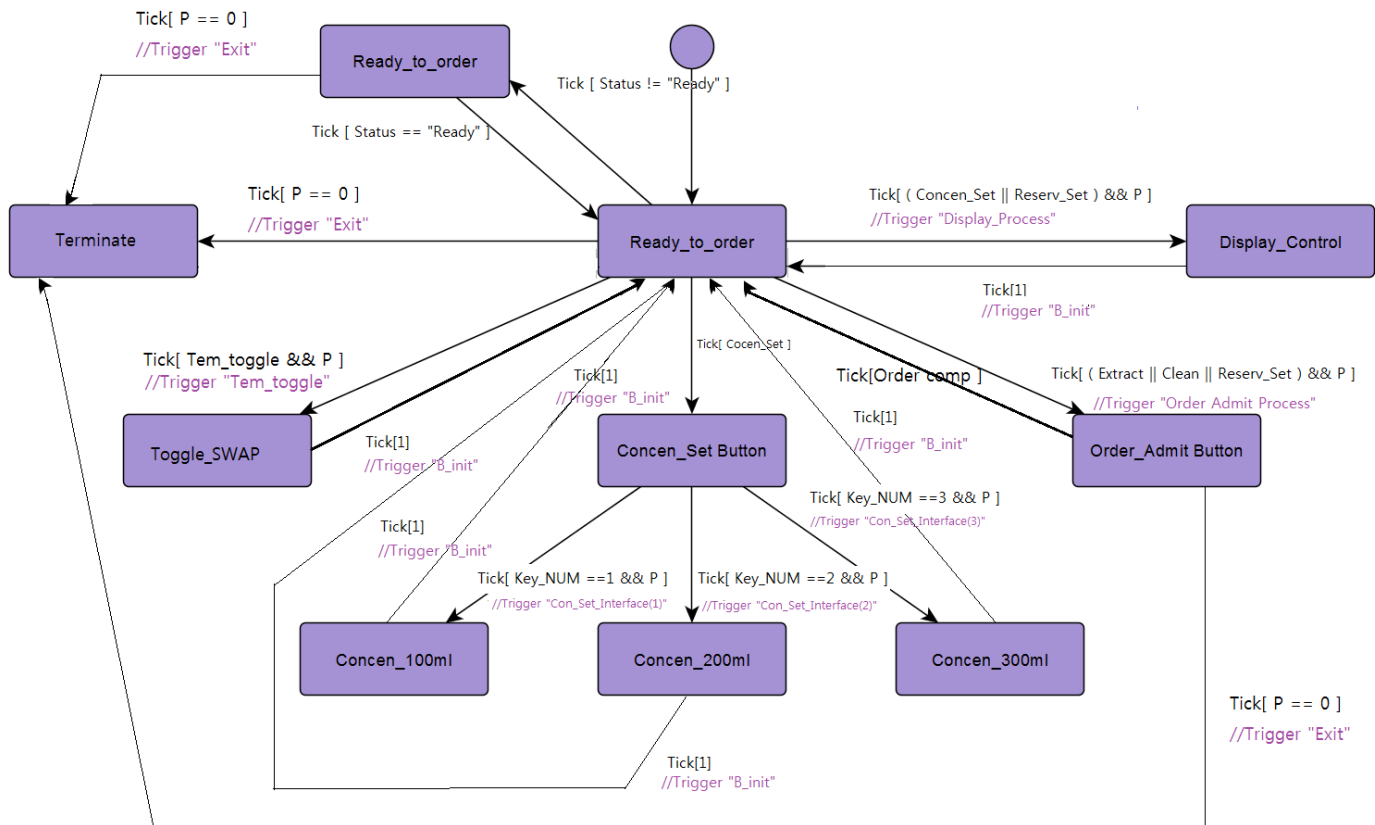
Reference No	1.6
Name	Exit
Input	Trigger
Output	
Description	Power 버튼으로 전원을 끌 때 Trigger 되는 프로세스. 프로세스 전원을 끄고 다시 Power 버튼을 누르면 프로세스를 불러오는 잠재상태로 들어간다.

3.2.3.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Formant
Key_NUM B return 0	Key_NUM B 값 0으로 초기화	Integer
HW B return 0	HW B 값 0으로 초기화	Integer
Filter	커피홀더에 커피가루 유무 와 사용여부	Struct Filter{ Int dust Int trash }
Beans	원두 잔량	Integer
Water	물 잔량	Integer
Cup	컵 유무	True(1)/False(0)
Order comp	Order Admit이 끝나면 반환 0->1	True(1)/False(0)
Top_Reserv_Data input	가장 최근에 잡힌 예약정보 입력	Struct R{ Int con // 농도 int tem // 온도 int mode // 모드 :: 1 청소, 2 추출 int UNIXs // 유닉스 초 }
Past Reserv delete	현재시간보다 과거에 있는 예약정보를 삭제	Delete

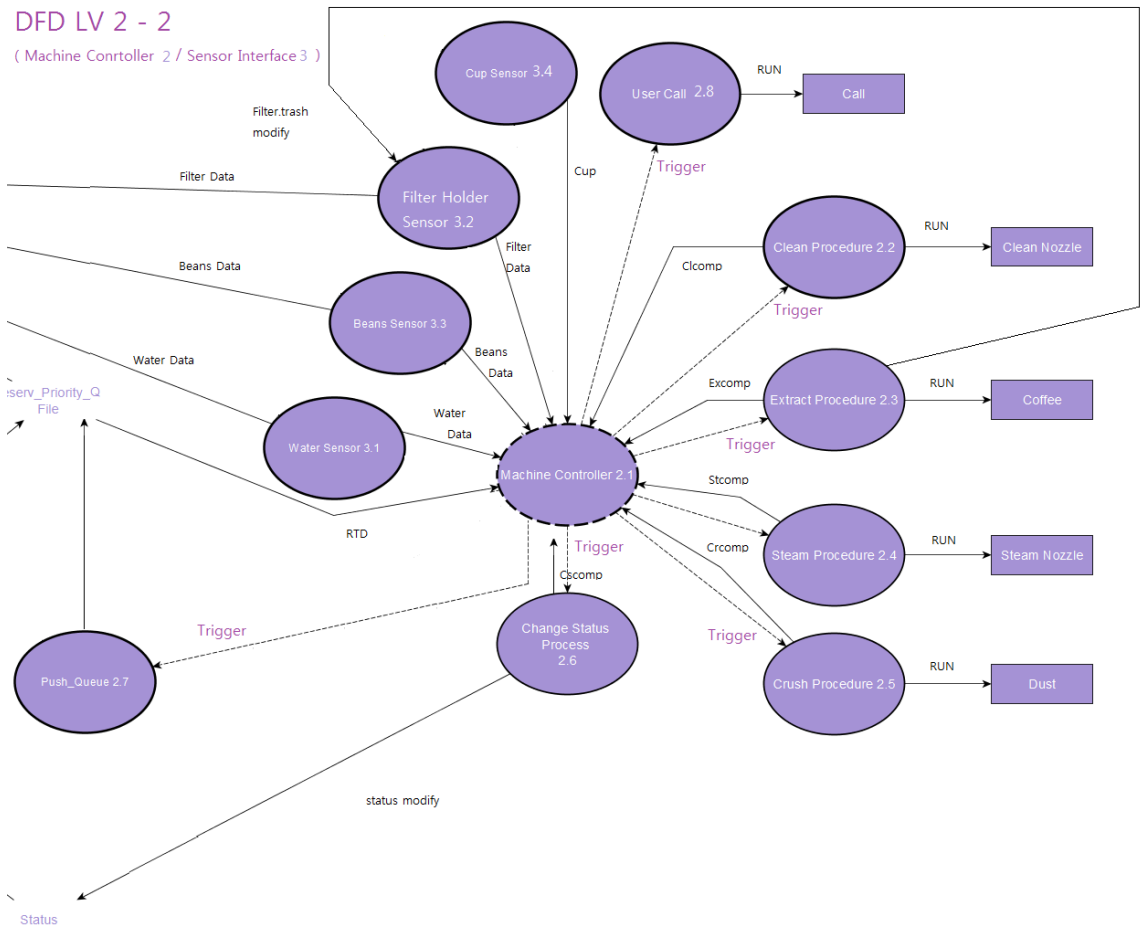
Status	CM의 현 상태 대기중/ 청소중/ 추출중 (Status input ::입력 Status modify :: 수정)	String
Coffee Setting File	커피 세팅을 저장하는 파일. 프로세스 안에서 구조체 형식으로 참조됨	Setting_File.txt struct Set { int con // 100, 200, 300 int tem // 0, 1 } ->파일 ex) 200 1
Reserv_Priority_Q File	예약 우선순위 큐를 저장하는 파일. 프로세스 안에서 구조체가 요소인 우선순위 큐 형식으로 참조됨.	struct Priority_Q {struct R } struct R { int con // 농도 int tem // 온도 int mode // 모드 :: 1 청소, 2 추출 int UNIXs // 유닉스 초 } -> 파일 ex) 200 1 2 18284937 100 0 2 19283733 300 1 1 20202828
Push()	우선순위 큐에 Push() 연산을 요구	Function

3.2.3.4 State Transition Diagram (Main Controller)



3.2.4 DFD Level 2-2

3.2.4.1 DFD



3.2.4.2 Process Specification

Reference No	2.1
Name	Machine Controller
Input	Top_Reserv_Data input Dust Beans Water Clcomp Excomp Stcomp Crcomp Cscomp
Output	Trigger
Description	Reserv_Priority큐에서 Top_Reserv_Data (이하TRD)를 입력 받는다. TRD.time (해당 명령의 실행시

	간)이 time(NULL) (현재 시간)에 도달했을 때 해당 명령에 맞게 기계를 동작한다. 자세한 내용은 STD로 표현한다.
--	--

Reference No	2.2
Name	Clean Procedure
Input	Trigger
Output	RUN, Clcomp
Description	Trigger를 받으면 노즐 청소를 실행하는 프로시저 완수 시 Clcomp 반환

Reference No	2.3
Name	Extract Procedure
Input	Trigger
Output	RUN, Excomp
Description	Trigger를 받으면 커피 추출을 실행하는 프로시저 완수 시 Excomp 반환

Reference No	2.4
Name	Steam Procedure
Input	Trigger
Output	RUN Stcomp
Description	Trigger를 받으면 스팀으로 노즐가열을 실행하는 프로시저 완수 시 Stcomp 반환

Reference No	2.5
Name	Crush Procedure
Input	Trigger

Output	RUN, Crcomp
Description	Trigger를 받으면 윈도우 분쇄를 실행하는 프로시저 완수 시 Crcomp 반환

Reference No	2.6
Name	Change Setting Process
Input	Trigger (string str)
Output	Status modify Cscomp
Description	Trigger를 받으면 status 정보를 변경하는 프로시저 완수 시 Cscomp 반환

Reference No	2.7
Name	Push Queue
Input	Trigger
Output	Push()
Description	Trigger를 받으면 Q.push() 실행하려는 예약이나 전원을 껐다 켜올 때 지나간 예약들을 큐에서 제거할 때 이용.

Reference No	2.8
Name	User Call
Input	Trigger (string str)
Output	RUN
Description	Trigger를 받으면 알림 울림.

Reference No	3.1
Name	Water Sensor

Input	
Output	Water Data
Description	센서 인터페이스에서 Water sensor에 해당되는 모듈

Reference No	3.2
Name	Filter Holder Sensor
Input	Fileter.trash modify
Output	Filter
Description	센서 인터페이스에서 Filter sensor에 해당되는 모듈 Extract Procedure이 시작되면 필터에 있는 커피가루를 사용한 것이기 때문에 Filter 센서 모듈 구조체의 trash를 1로 바꿈

Reference No	3.3
Name	Beans Sensor
Input	
Output	Beans Data
Description	센서 인터페이스에서 Beans sensor에 해당되는 모듈

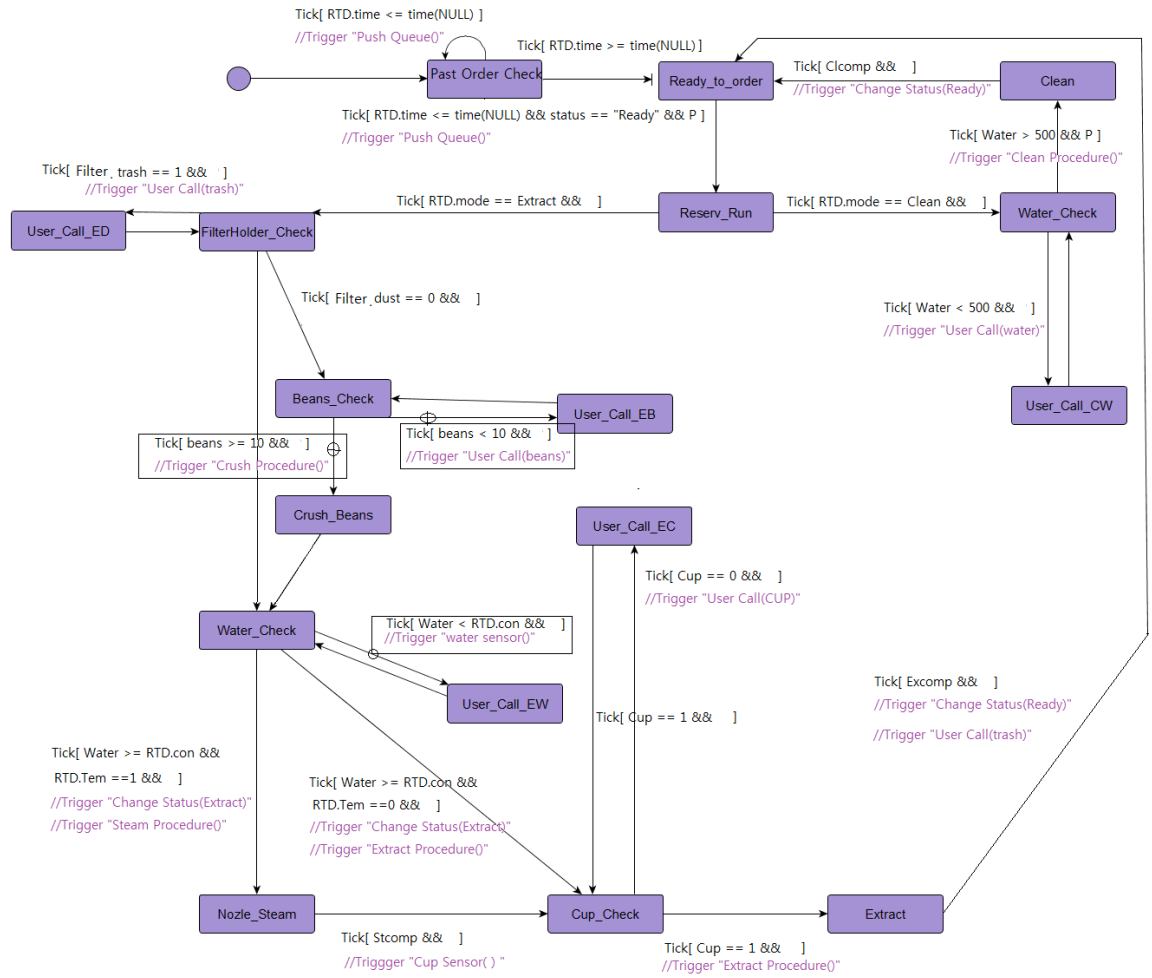
Reference No	3.4
Name	CUP Sensor
Input	
Output	CUP Data
Description	센서 인터페이스에서 CUP sensor에 해당되는 모듈

3.2.4.3 Data Dictionary

Input/ Output Event	Description	Format
Cl_comp	Clean Procedure를 마쳤음을 알리는 신호	True(1)/False(0)

Ex_comp	Extract Procedure를 마 쳤음을 알리는 신호 0->!	True(1)/False(0)
St_comp	Steam Procedure를 마쳤 음을 알리는 신호 0->1	True(1)/False(0)
Cr_comp	Crush Procedure를 마쳤 음을 알리는 신호 0->1	True(1)/False(0)
Cs_comp	Change Status Process를 마쳤음을 알리는 신호 0->1	True(1)/False(0)

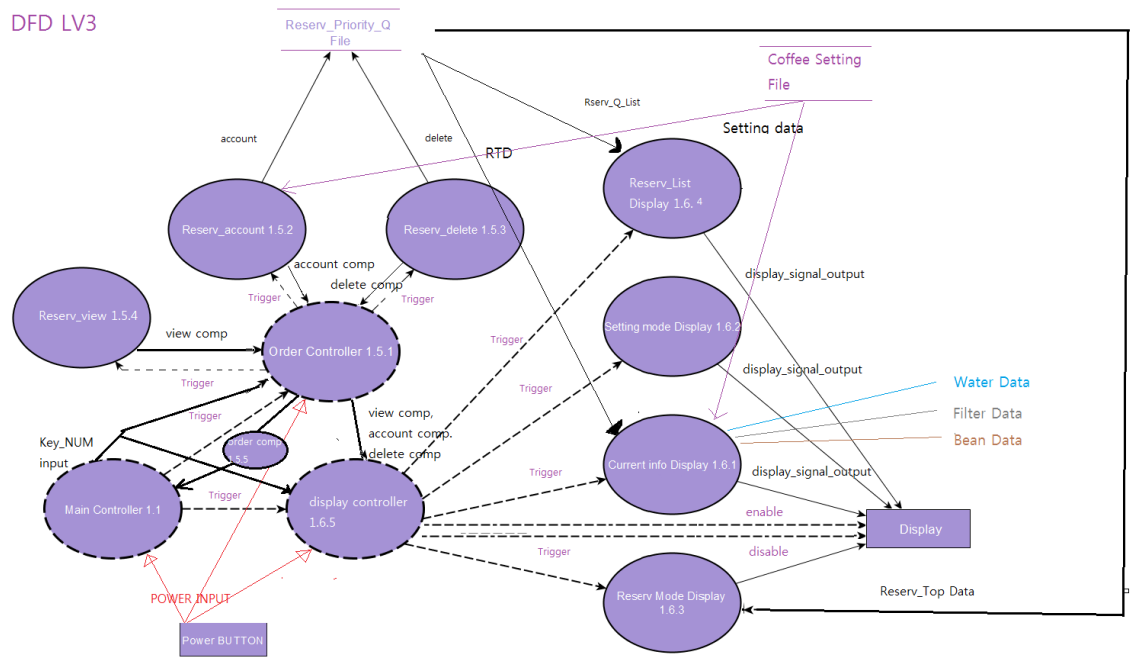
3.2.4.4 State Transition Diagram (Machine Controller)



3.2.5 DFD Level 3

3.2.5.1 DFD

DFD LV3



3.2.5.2 Proess Specification

Reference No	1.6.1
Name	Current info Display
Input	Trigger Water Data Filter Data Beans Data RTD Setting Data
Output	Display signal output
Description	Display가 현재상황을 출력하게끔 만드는 프로세스

Reference No	1.6.2
Name	Setting mode Display
Input	Trigger
Output	Display signal output
Description	Dsisplay가 농도 세팅 목록을 출력하게끔 만드는 프로세스

Reference No	1.6.3
Name	Reserv Mode Display
Input	Trigger
Output	Display signal output
Description	Display가 예약 모드에 맞춰 출력하 게끔 만드는 프로세스

Reference No	1.6.4
Name	Reserv List Display
Input	Trigger
Output	Display signal output
Description	Display가 예약 목록을 출력하게 만 드는 프로세스

Reference No	1.6.5
Name	Display Controller
Input	KeyNUM Power input View comp Delete comp Account comp
Output	Trigger Enable Disable
Description	Display를 활성화/비활성화 시키며 Trigger로 출력할 정보를 고르는 컨 트롤러.

Reference No	1.5.1
Name	Order Controller
Input	Trigger KeyNUM Power input Account comp Delete comp
Output	Trigger

	Order comp
Description	사용자의 조작에 따라 추출, 청소, 예약으로 CM이 특정한 임무를 수행하는 시간을 예약 큐에 등록하거나 삭제하거나 열람할 수 있도록 제어하는 컨트롤러.

Reference No	1.5.2
Name	Reserv_Account
Input	Trigger(mode, time) Setting data
Output	Account Account comp
Description	현재 커피의 설정대로 사용자의 조작에 따라 매개인자와 함께 trigger가 들어오면 해당 행동을 예약한다.

Reference No	1.5.3
Name	Reserv_Delete
Input	Trigger(NUM)
Output	delete delete comp
Description	Num 번째 예약을 지운다.

Reference No	1.5.4
Name	Reserv_View
Input	Trigger
Output	View comp
Description	CM의 예약 리스트를 열람하고 나올 수 있게 만들어진 간단한 프로세스.

	직접적인 출력은 Display쪽 프로세스가 맡는다.
--	------------------------------

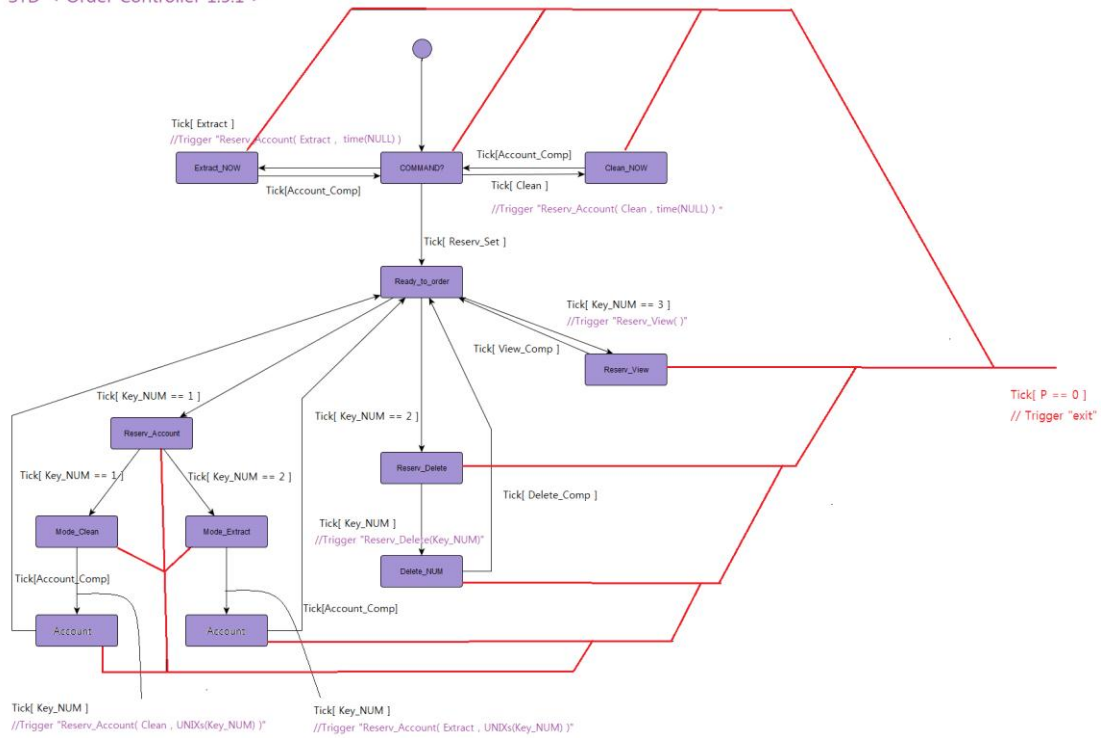
Reference No	1.5.6
Name	Order_comp
Input	Trigger
Output	Order_comp
Description	Order process가 끝나면 Order comp를 반환하게끔 하는 간단한 프로세스.

3.2.5.3 Data Dictionary

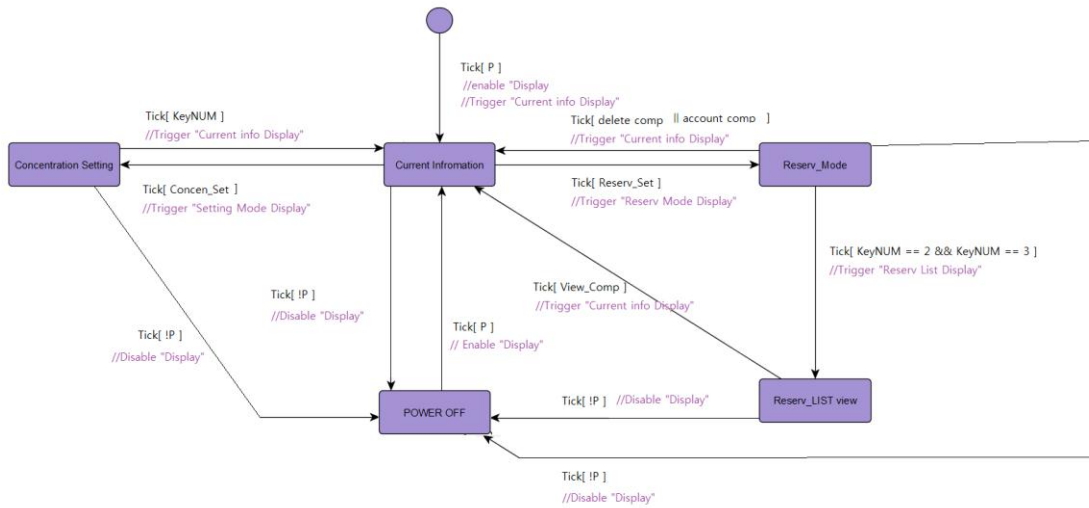
Input/ Output Event	Descripton	Format
Account comp	예약완료 0->1	True(1)/False(0)
Delelte comp	예약삭제완료 0->1	True(1)/False(0)
View comp	예약 목록을 다 보고 아무 키나 누르면 Reserv_view 프로세스에서 반환하는 값 0->!	True(1)/False(0)

3.2.5.4 State Transition Diagram 1 <Order Controller>

STD < Order Controller 1.5.1 >



3.2.5.5 State Transition Diagram 2 <Display Controller>



3.2.6 Overall DFD

