

2016 소프트웨어공학설계

Structured Analysis

201111389 조정원

201210194 김정환

201211352 백대현

201211390 허윤제

Index



Statement Of Purpose



DFD of Terminal System



Q & A

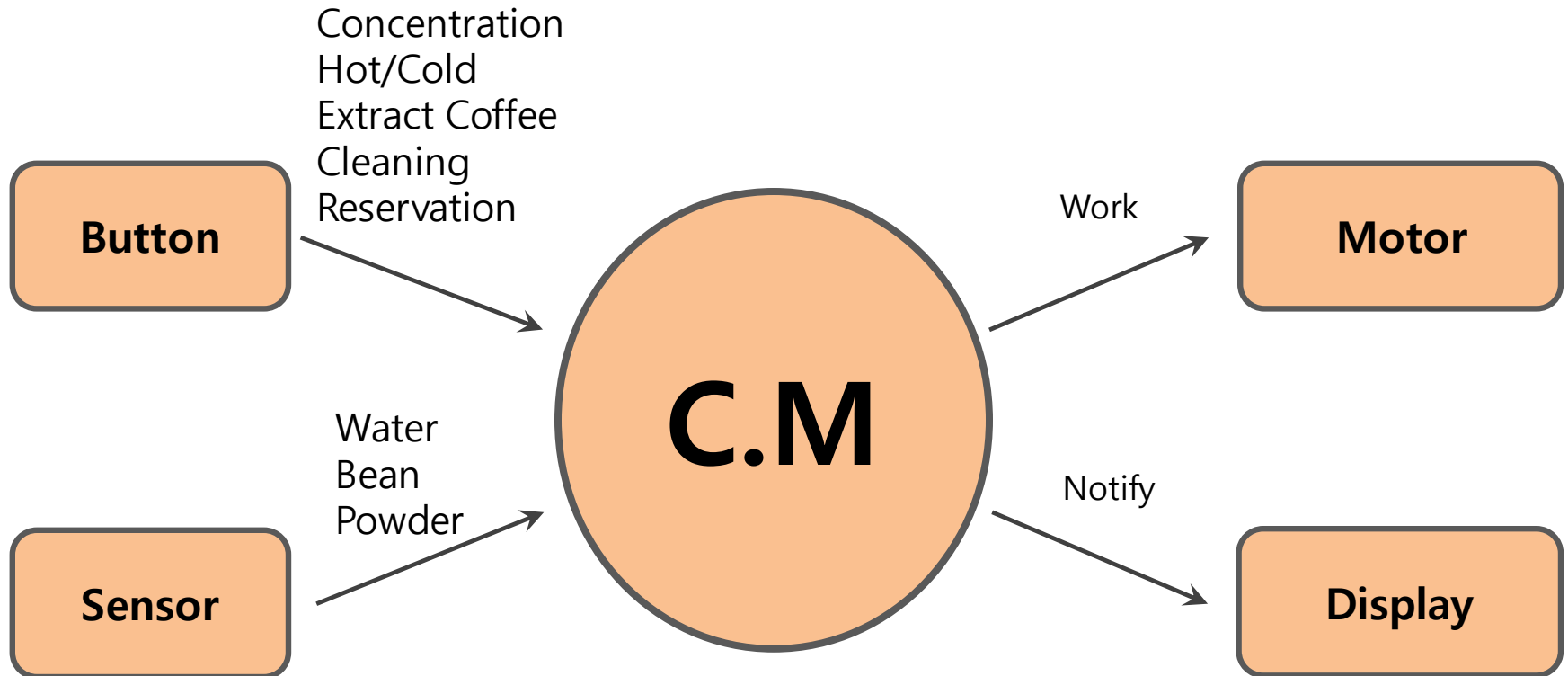
Statement Of Purpose

Coffee Machine System

- **Coffee machine** 은 커피 추출이 가능하다.
 - 추출 시 원두량은 10g이 소모되며, 없을 시엔 원두 분쇄 후 추출한다.
- 커피 추출은 사용자의 기호에 따라 세팅 할 수 있다.
 - 농도는 100ml, 200ml, 300ml 중 1개
온도는 냉, 온으로 사용자가 설정할 수 있다.
- **Coffee machine** 은 예약이 가능하다.
- 커피가루가 없을 경우 원두를 자동으로 분쇄 후 커피를 추출한다.
- 물과 커피의 잔량을 지속적으로 사용자에게 알려 준다.
- 커피가 한번 추출되면 커피 가루가 남게된다. 그 이후에 커피를 추출하기 위해서는 반드시 커피 가루를 제거해야된다.
 - 추출 후 커피 가루를 제거하지 않으면 커피 추출이 불가능하다.

DFD of Coffee Machine System

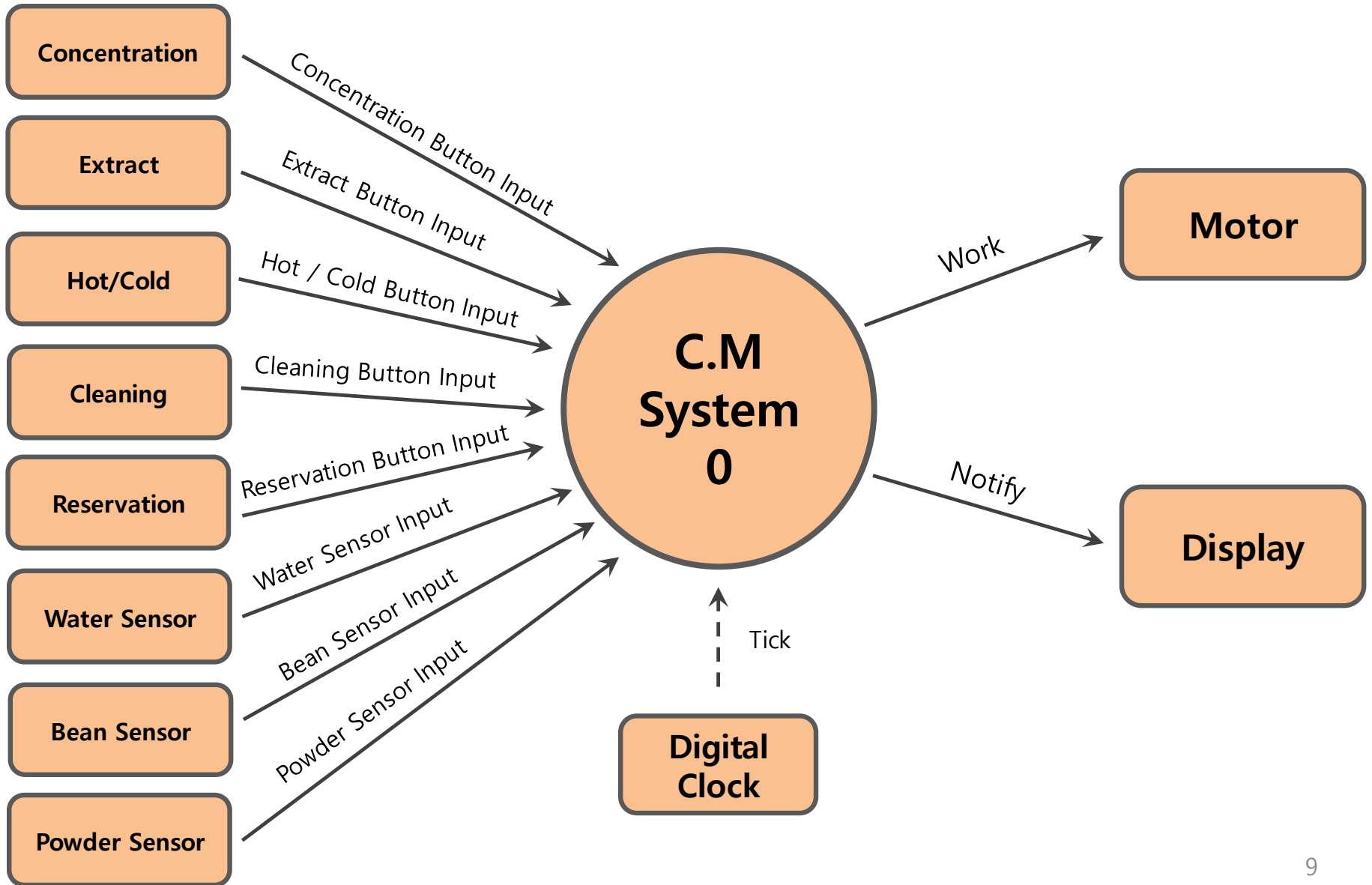
System Context Diagram



Event List

Input / Output Event	Description
Concentration Button Input	사용자가 설정할 커피의 농도 명령을 입력받는다. (100/200/300ml)
Hot/Cold Button Input	사용자가 설정할 커피의 냉/온 명령을 입력받는다.
Extract Coffee Button Input	설정된 커피를 추출하는 명령을 입력받는다.
Cleaning Button Input	청소 명령을 입력받는다.
Reservation Button Input	사용자의 예약 명령을 입력받는다. (커피 추출, 커피머신 청소)
Water Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 물의 양을 감지한다. (최대 1,000ml)
Bean Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 원두의 양을 감지한다. (최대 100g)
Powder Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 커피가루의 양을 감지한다.
Work	커피머신을 작동시킨다. (커피 추출, 커피머신 청소)
Notify	커피머신의 상태를 사용자에게 알린다. (재료 보유량, 작동 상태, 재료 부족 알림, 예약 상태)

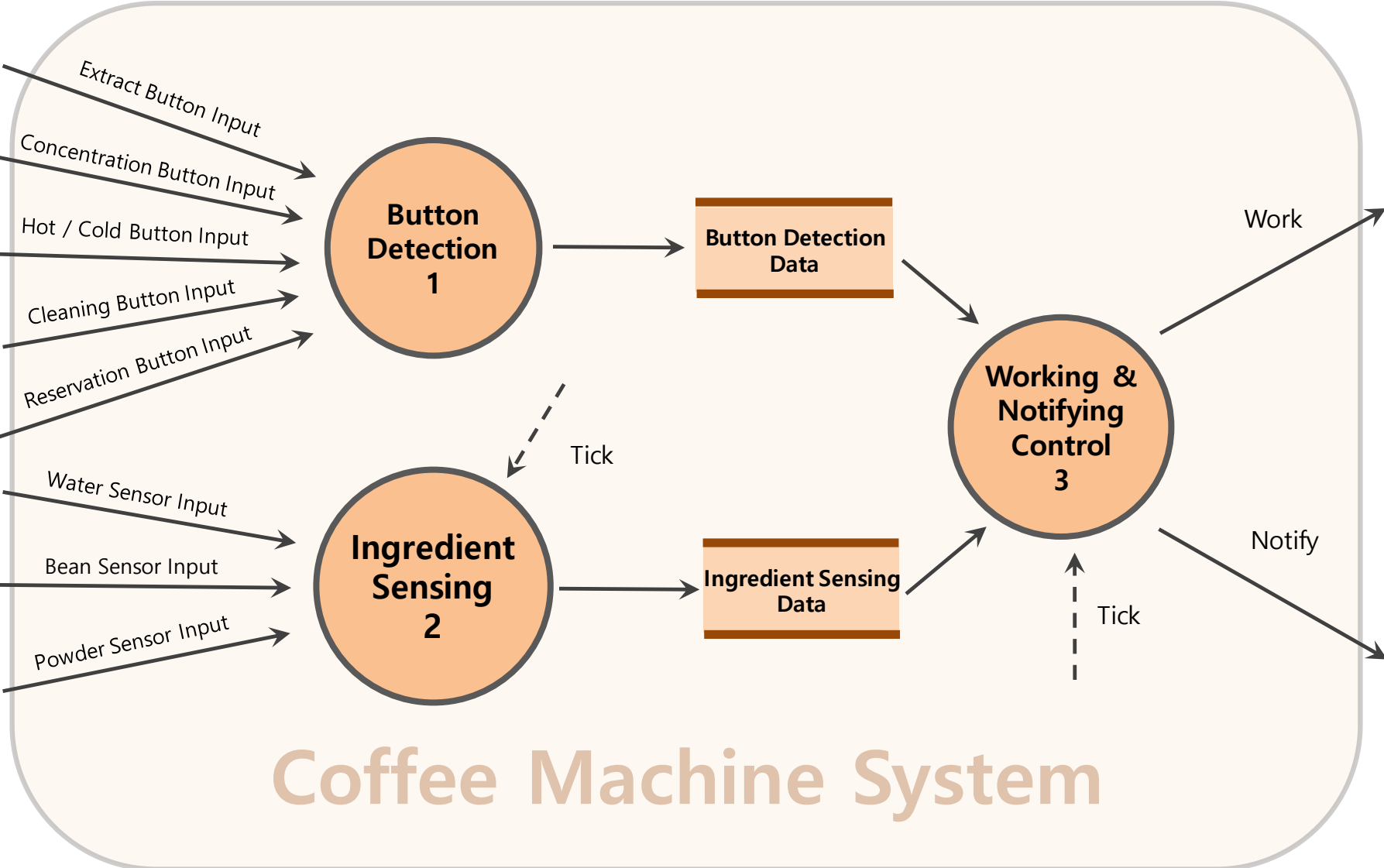
DFD Level 0 (1/1)



Data Dictionary (1/1)

Input / Output Event	Description	Format / Type
Concentration Button Input	사용자가 설정할 커피의 농도 명령을 입력받는다. (100/200/ 300ml)	True/False Interrupt
Hot/Cold Button Input	사용자가 설정할 커피의 냉/온 명령을 입력받는다.	True/False Interrupt
Extract Coffee Button Input	설정된 커피를 추출하는 명령을 입력받는다.	True/False Interrupt
Cleaning Button Input	청소 명령을 입력받는다.	True/False Interrupt
Reservation Button Input	사용자의 예약 명령을 입력받는다. (커피 추출, 커피머신 청소)	True/False Interrupt
Water Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 물의 양을 감지한다. (최대 1,000ml)	Analog Value Periodic
Bean Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 원두의 양을 감지한다. (최대 100g)	Analog Value Periodic
Powder Sensor Input	커피 머신이 보유하고 있는 커피가루의 양을 감지한다.	Analog Value Periodic
Work	커피머신을 작동시킨다. (커피 추출, 커피머신 청소)	Extract/Clean
Notify	커피머신의 상태를 사용자에게 알린다. (재료의 보유량, 작동 상태, 재료 부족 상황, 예약 상태)	Light/Sound

DFD Level 1 (1/1)



Process Specification (1/3)

Reference No.	1
Name	Button Detection
Input	Button Input
Output	Button Detection Data
Process Description	사용자의 버튼 입력을 C.M System 내에서 사용 가능한 데이터로 바꿔주고, 그 데이터를 Button Detection Data 로 저장한다. 커피 머신이 대기상태가 아닐 때는 Input 을 받지 않는다.

Process Specification (2/3)

Reference No.	2
Name	Ingredient Sensing
Input	Water Sensor Input, Bean Sensor Input, Powder Sensor Input
Output	Ingredient Sensing Data
Process Description	Sensor가 감지한 재료의 양을 C.M System 내에서 사용 가능한 데이터로 바꿔주고, 그 데이터를 Ingredient Sensing Data 로 저장한다.

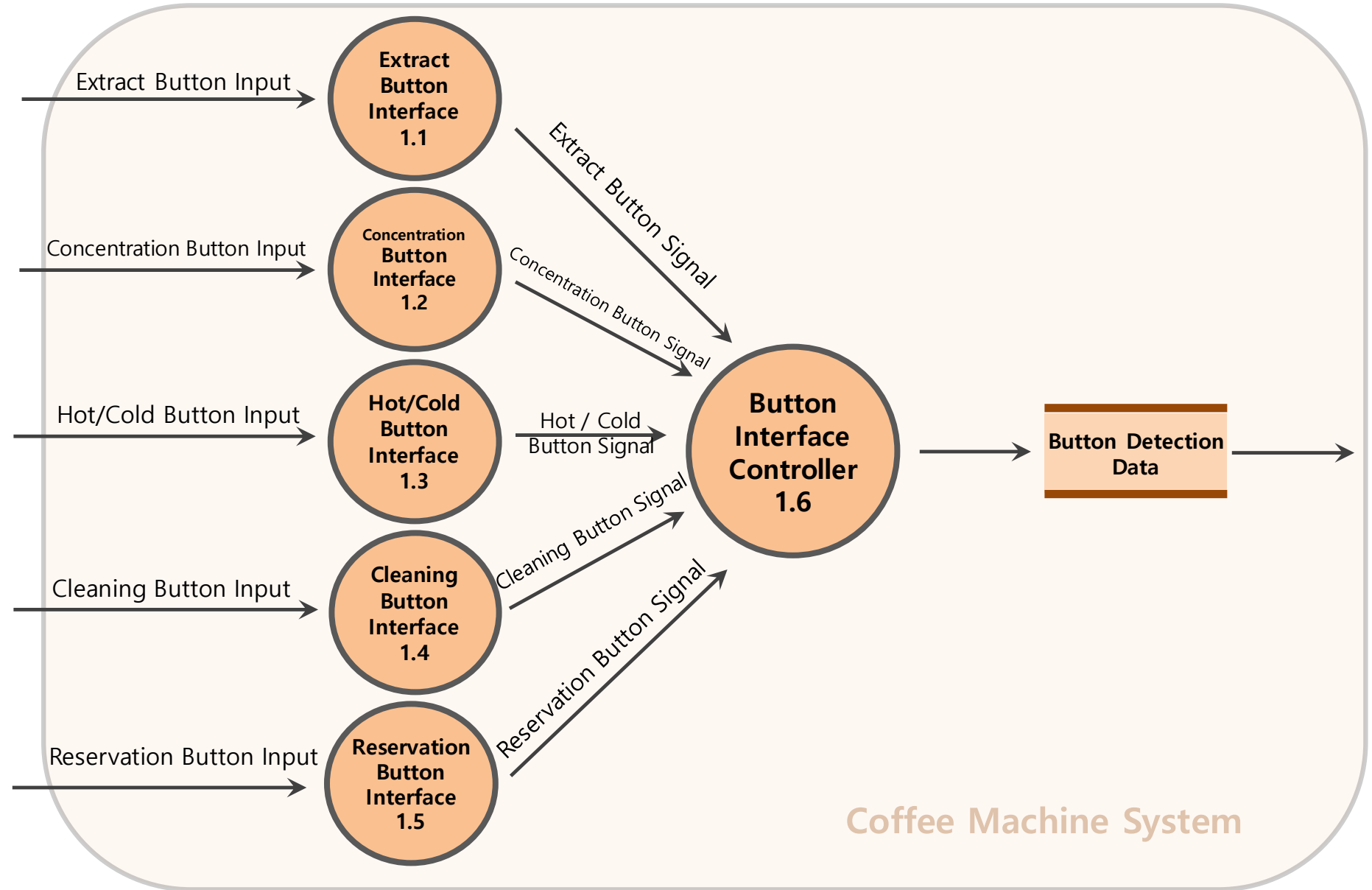
Process Specification (3/3)

Reference No.	3
Name	Working &Notifying Control
Input	Button Detection Data & Ingredient Sensing Data
Output	Work & Notify
Process Description	Button Detection Data & Ingredient Sensing Data 를 통해 C.M System 이 Work와 Notify 명령을 내린다.

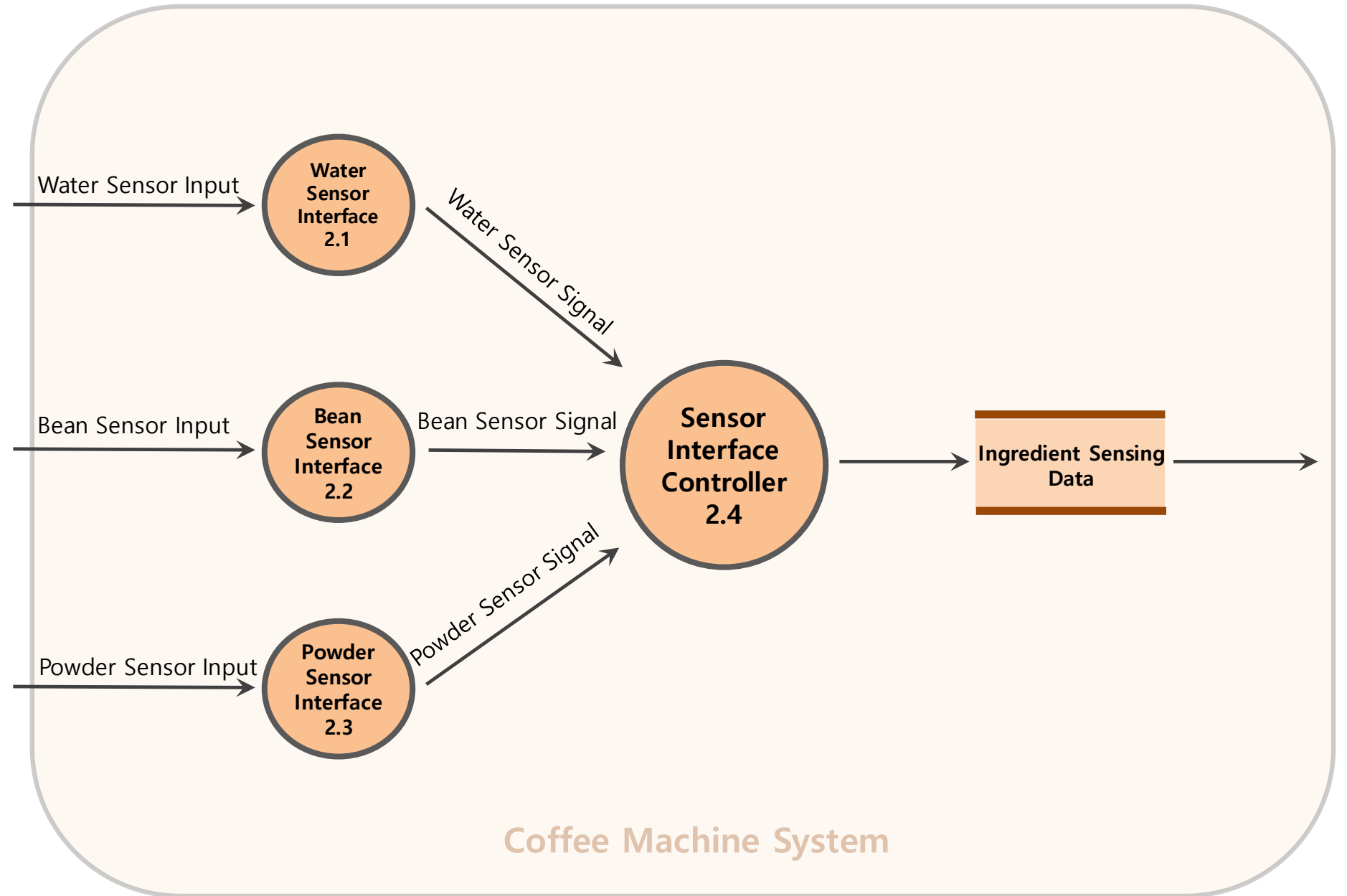
Data Dictionary (1/1)

Input / Output Event	Description	Format / Type
Button Detection Data	C.M System 내에서 사용 가능하도록 변환, 저장된 버튼 데이터	Structure
Ingredient Sensing Data	C.M System 내에서 사용 가능하도록 변환, 저장된 센싱 데이터	Structure

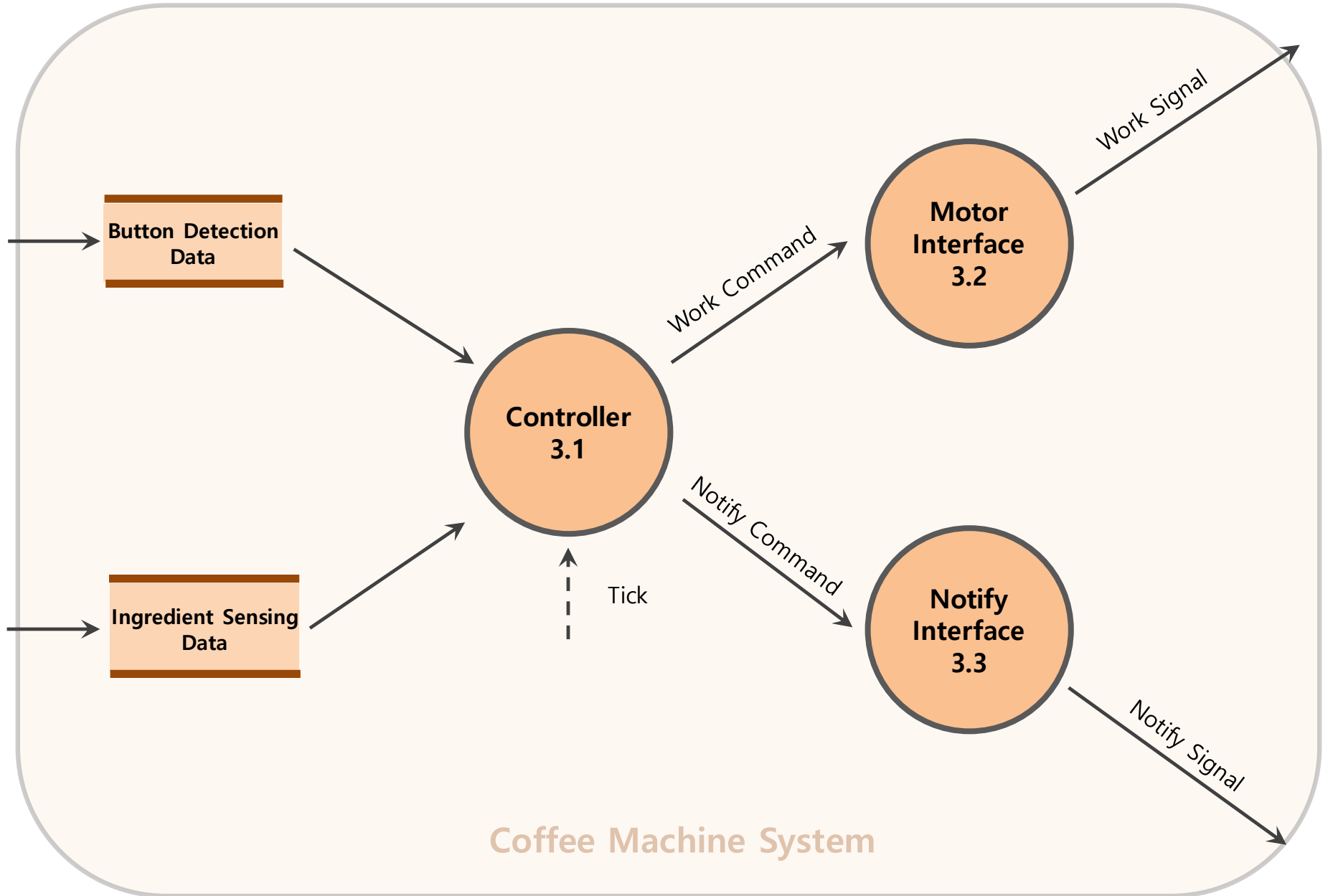
DFD Level 2 (1/3)



DFD Level 2 (2/3)



DFD Level 2 (3/3)



Process Specification (1/13)

Reference No.	1.1
Name	Extract Button Interface
Input	Extract Button Input
Output	Extract Button Signal
Process Description	추출버튼 입력을 확인한 후 Button Interface Controller 가 사용할 수 있는 디지털 신호로 바꾼다.

Process Specification (2/13)

Reference No.	1.2
Name	Concentration Button Interface
Input	Concentration Button Input
Output	Concentration Button Signal
Process Description	농도버튼 입력을 확인한 후 Button Interface Controller 가 사용할 수 있는 디지털 신호로 바꾼다.

Process Specification (3/13)

Reference No.	1.3
Name	Hot/Cold Button Interface
Input	Hot/Cold Button Input
Output	Hot/Cold Button Signal
Process Description	냉/온 버튼 입력을 확인한 후 Button Interface Controller 가 사용할 수 있는 디지털 신호로 바꾼다.

Process Specification (4/13)

Reference No.	1.4
Name	Cleaning Button Interface
Input	Cleaning Button Input
Output	Cleaning Button Signal
Process Description	청소버튼 입력을 확인한 후 Button Interface Controller 가 사용할 수 있는 디지털 신호로 바꾼다.

Process Specification (5/13)

Reference No.	1.5
Name	Reservation Button Interface
Input	Reservation Button Input
Output	Reservation Button Signal
Process Description	예약버튼 입력을 확인한 후 Button Interface Controller 가 사용할 수 있는 디지털 신호로 바꾼다.

Process Specification (6/13)

Reference No.	1.6
Name	Button Interface Controller
Input	Extract Button Signal, Concentration Button Signal, Hot/Cold Button Signal, Clean Button Signal, Reservation Button Signal
Output	Extract Button Data, Concentration Button Data, Hot/Cold Button Data, Clean Button Data, Reservation Button Data
Process Description	Button Interface Controller 가 받은 Button Signal 을 CM System 이 사용할 수 있는 Button Data 로 바꾼다. 커피 머신이 대기상태가 아닐 때는 Input 을 받지 않는다.

Process Specification (7/13)

Reference No.	2.1
Name	Water Sensor Interface
Input	Water Sensor Input
Output	Water Sensor Signal
Process Description	Sensor가 감지한 물의 양을 Sensor Interface Controller가 사용할 수 있는 Signal 로 변환한다.

Process Specification (8/13)

Reference No.	2.2
Name	Bean Sensor Interface
Input	Bean Sensor Input
Output	Bean Sensor Signal
Process Description	Sensor가 감지한 원두의 양을 Sensor Interface Controller가 사용할 수 있는 Signal 로 변환한다.

Process Specification (9/13)

Reference No.	2.3
Name	Powder Sensor Interface
Input	Powder Sensor Input
Output	Powder Sensor Signal
Process Description	Sensor가 감지한 커피가루의 양을 Sensor Interface Controller가 사용할 수 있는 Signal 로 변환한다.

Process Specification (10/13)

Reference No.	2.4
Name	Sensor Interface Controller
Input	Water Sensor Signal, Bean Sensor Signal, Powder Sensor Signal
Output	Water Sensing Data, Bean Sensing Data, Powder Sensing Data
Process Description	Sensor Interface Controller 가 받은 Sensor Signal 을 CM System 이 사용할 수 있는 Sensor Data 로 바꾼다.

Process Specification (11/13)

Reference No.	3.1
Name	Controller
Input	Button Detection Data, Ingredient Sensing Data
Output	Work Command, Notify Command
Process Description	Button Detection Data와 Ingredient Sensing Data를 종합하여 커피 추출과 청소 수행가능 여부에 대한 결정과 커피머신의 상태(재료 보유량, 작동 상태, 재료 부족 알림, 예약 상태)를 Motor Interface와 Notify Interface에 전달한다.

Process Specification (12/13)

Reference No.	3.2
Name	Motor Interface
Input	Work Command
Output	Work Signal
Process Description	전달받은 Work Command를 해석하여 Work Signal 형태로 내보낸다.

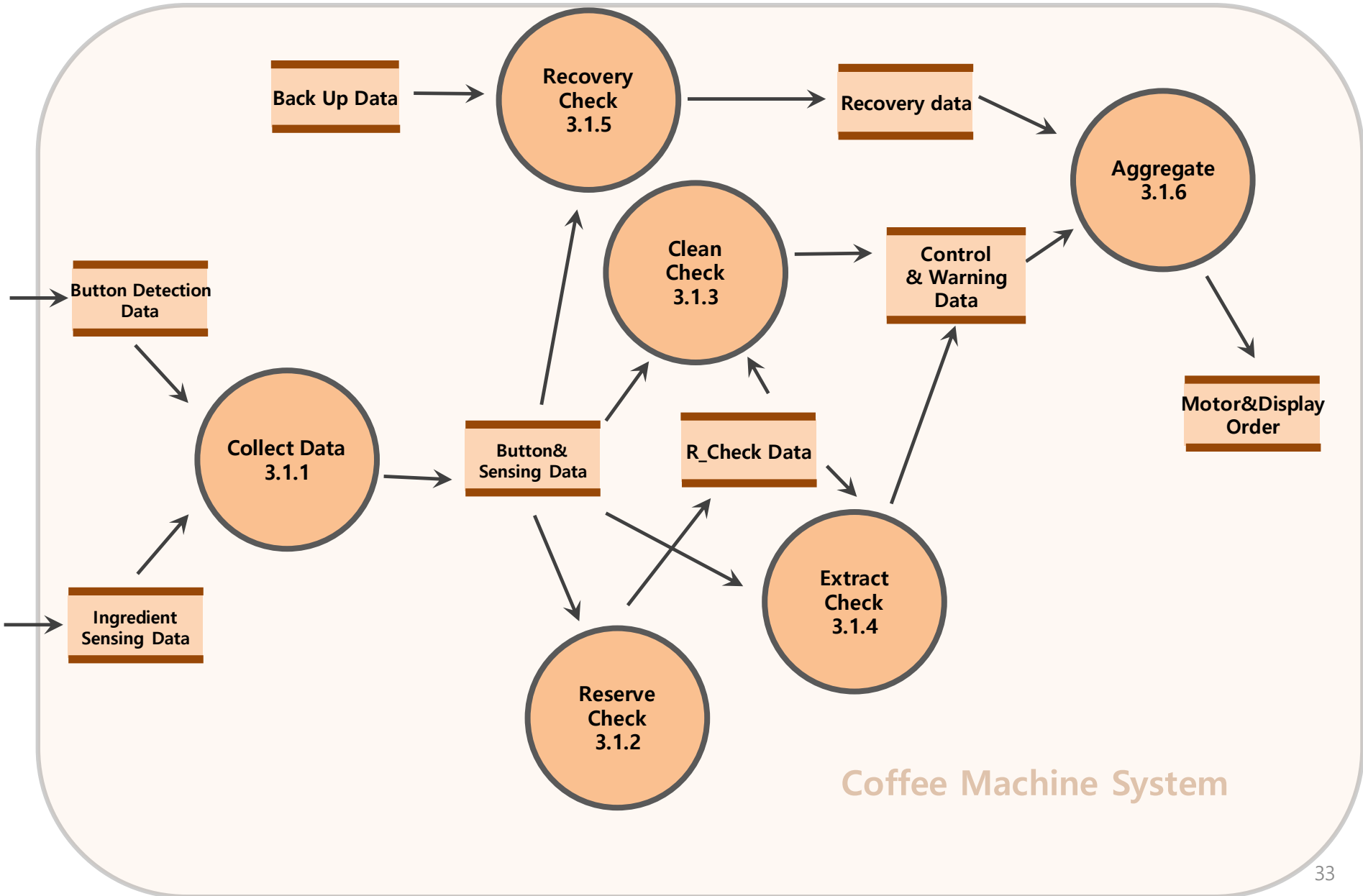
Process Specification (13/13)

Reference No.	3.3
Name	Notify Interface
Input	Notify Command
Output	Notify Signal
Process Description	전달받은 Notify Command를 해석하여 Notify Signal 형태로 내보낸다.

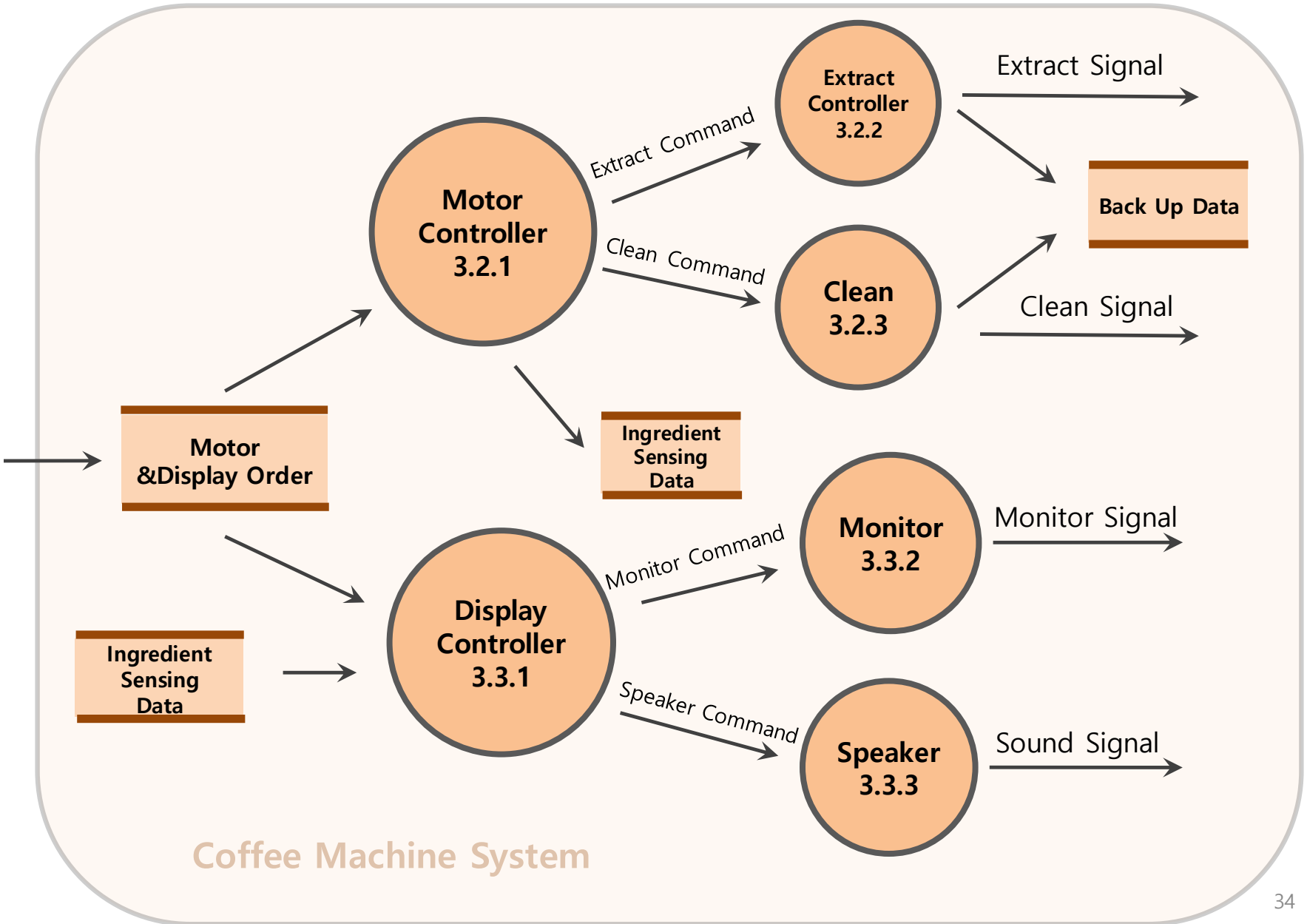
Data Dictionary (1/1)

Input / Output Event	Description	Format / Type
Extract Button Signal	추출 버튼이 눌렸을 때 true Boolean 데이터	True/False Interrupt
Concentration Button Signal	농도 버튼(100/200/300ml) 각각이 눌렸을 때 true인 Boolean 데이터	True/False Interrupt
Hot/Cold Button Signal	온/냉 버튼이 눌렸을 때 on/off 전환되는 Boolean 데이터 (기본값은 off이며 이 때의 온도 설정 값은 온커피이다)	True/False Interrupt
Cleaning Button Signal	청소 버튼이 눌렸을 때 true인 Boolean 데이터	True/False Interrupt
Reservation Button Signal	커피예약/청소예약, 예약 시간에 대한 데이터 (커피예약에는 시간과 농도, 냉/온에 대한 정보, 청소 예약에는 시간에 대한 정보)	Structure
Water Sensor Signal	물 센서가 감지한 정수형 데이터	Integer Periodic
Bean Sensor Signal	원두 센서가 감지한 정수형 데이터	Integer Periodic
Powder Sensor Signal	커피가루 센서가 감지한 정수형 데이터	Integer Periodic
Work Command	커피 추출과 청소에 대한 명령 정보	Structure
Notify Command	커피머신의 상태(재료 보유량, 작동 상태, 재료 부족 알림, 예약 상태)에 대한 정보	Structure

DFD Level 3 (1/2)



DFD Level 3 (2/2)



Process Specification (1/12)

Reference No.	3.1.1
Name	Collect Data
Input	Button Detection Data, Ingredient Sensing Data
Output	Button & Sensing Data
Process Description	Button Detection Data와 Ingredient Sensing Data 에 저장된 데이터를 모아서 Button & Sensing Data로 저장한다.

Process Specification (2/12)

Reference No.	3.1.2
Name	Reserve Check
Input	Button & Sensing Data
Output	R_Check Data
Process Description	Button & Sensing Data 에 저장된 예약 시간과 현재 시간을 비교하여 현재 시간이 예약 시간과 동일한지 판단한다. 예약된 명령을 수행해야 된다면 R_Check Data에 예약 수행 여부 값과 수행할 동작 유형(커피 추출 또는 청소)을 저장한다.

Process Specification (3/12)

Reference No.	3.1.3
Name	Clean Check
Input	R_Check Data, Button & Sensing Data
Output	Control & Warning Data
Process Description	<p>청소 동작을 수행할 수 있는지 커피 머신이 보유한 물의 잔량을 검사한다.</p> <p>R_Check Data와 Button & Sensing Data에서 청소 명령이 존재하는 지 확인한다.</p> <p>만약 청소 명령이 존재한다면 Button & Sensing Data에서 커피 머신이 보유한 물 보유량을 읽고 청소 가능 여부와 경보음 발생 여부를 Control & Warning Data에 저장한다.</p>

Process Specification (4/12)

Reference No.	3.1.4
Name	Extract Check
Input	R_Check Data, Button & Sensing Data
Output	Control & Warning Data
Process Description	<p>커피 추출 동작을 수행할 수 있는지 커피 머신이 보유한 재료의 잔량을 검사한다.</p> <p>R_Check Data와 Button & Sensing Data에서 커피 추출 명령이 존재하는 지 확인한다.</p> <p>만약 커피 추출 명령이 존재한다면 Button & Sensing Data에서 커피 머신이 보유한 재료의 양을 읽고 추출 가능 여부와 경보음 발생 여부를 Control & Warning Data에 저장한다.</p> <p>만약 커피 가루가 존재하는지를 확인하여 존재할 시에 추출이 불가능하고, 경보음 발생 여부를 저장한다.</p>

Process Specification (5/12)

Reference No.	3.1.5
Name	Recovery Check
Input	Back Up Data, Button&Sensing Data
Output	Recovery Data
Process Description	Back Up Data에 저장된 비정상 종료 발생 여부 값이 참이라면 Button&Sensing Data에 저장된 재료 보유량(현재 물/원두/커피가루 보유량)과 Back Up Data에 저장된 재료 보유량 간의 차를 구하여 Recovery Data에 Motor Controller가 수행할 동작(커피 추출/청소)과 커피머신이 소모해야할 재료값을 저장한다.

Process Specification (6/12)

Reference No.	3.1.6
Name	Aggregate
Input	Control & Warning, Recovery Data
Output	Motor & Display Order
Process Description	Control & Warning와 Recovery Data 에 저장된 데이터 모아서 Motor & Display Order 에 저장한다.

Process Specification (7/12)

Reference No.	3.2.1
Name	Motor Controller
Input	Motor & Display Order
Output	Ingredient Sensing Data, Extract Command, Clean Command
Process Description	Motor & Display Order에 저장된 명령 정보(커피 추출/청소)를 읽는다. 저장된 커피 추출 명령이 참이라면 Extract Command를 전송한다. 혹은 저장된 청소 명령이 참이라면 Clean Command를 전송한다. 커피 머신의 Motor가 명령을 수행하는 동안 Ingredient Sensing Data를 갱신한다.

Process Specification (8/12)

Reference No.	3.2.2
Name	Extract Controller
Input	Extract Command
Output	Extract Signal, Back Up Data
Process Description	Extract Command를 받으면 Extract Signal을 내 보낸다. Extract가 수행되는 동안 Back Up Data에 커피 추출 단계(커피 가루 추출 여부/가열 완료 여부/커피 추출 완료 여부)를 갱신한다.

Process Specification (9/12)

Reference No.	3.2.3
Name	Clean
Input	Clean Command
Output	Clean Signal, Back Up Data
Process Description	Clean Command를 받으면 Clean Signal을 내보낸다. Clean의 시작과 완료 시점에 Back Up Data에 해당 정보를 갱신한다.

Process Specification (10/12)

Reference No.	3.3.1
Name	Display Controller
Input	Motor & Display Order, Ingredient Sensing Data
Output	Monitor Command, Speaker Command
Process Description	<p>Motor & Display Order에 저장된 경보음 발생 여부 값과 화면에 출력할 정보를 읽고 Monitor Command를 지속적으로 보낸다. Speaker Command는 경보음 발생 여부 값이 활성화되었을 때만 보낸다.</p> <p>화면에 출력할 정보는 다음과 같다.</p> <p>[현재 시간, 현재 상태, 선택 농도, 선택 온도, 물 잔량, 커피 잔량(원두), 가루 커피 유무, 커피 가루 정소 필요, 커피 예약 시간, 청소 예약 시간]</p>

Process Specification (11/12)

Reference No.	3.3.2
Name	Monitor
Input	Monitor Command
Output	Monitor Signal
Process Description	화면에 출력할 정보가 담긴 Monitor Command를 받으면 해당 정보를 화면에 출력하도록 Monitor Signal을 내보낸다.

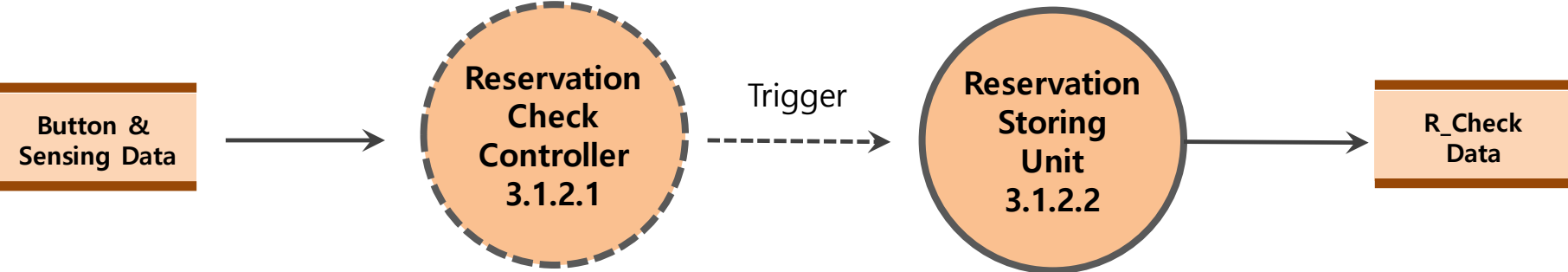
Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.3
Name	Speaker
Input	Speaker Command
Output	Speaker Signal
Process Description	Speaker Command를 받으면 알람을 발생 하도록 Clean Signal을 내보낸다. 알람의 종류는 다음 세가지이다. [물 부족 - 짧게 한번, 원두 부족 - 길게 3번, 커피 가루 제거 필요 - 짧게 2번]

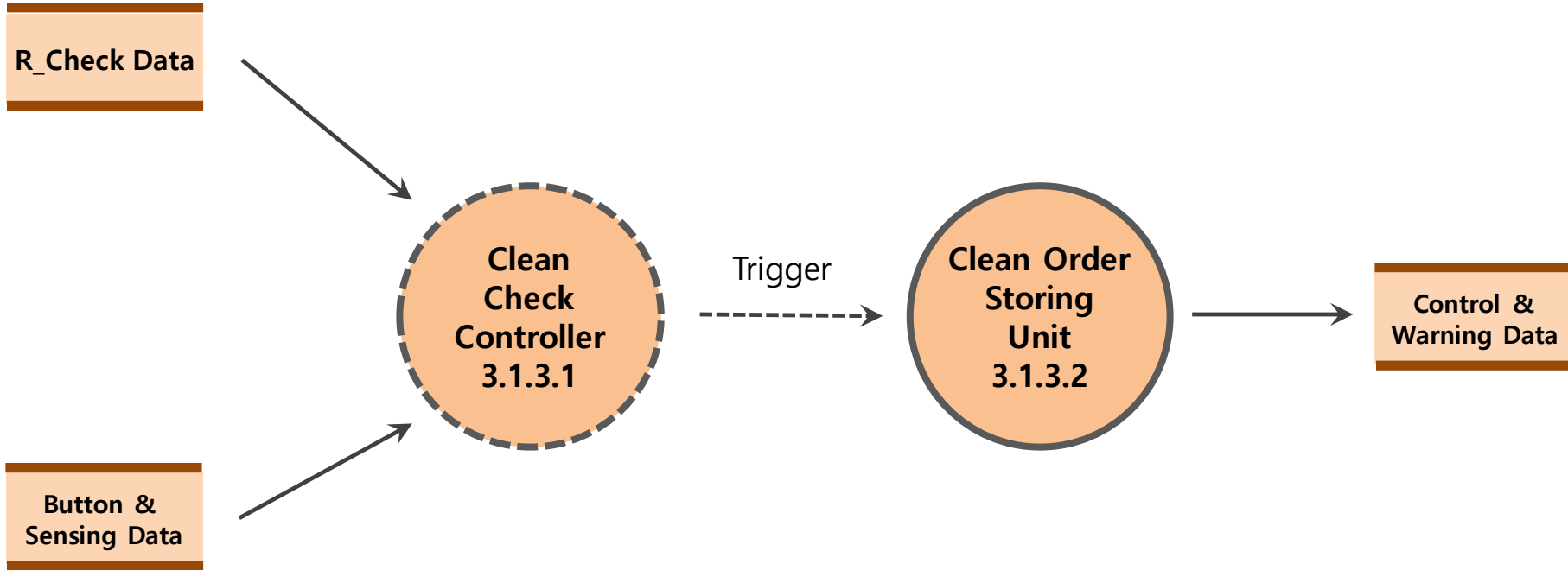
Data Dictionary (1/1)

Input / Output Event	Description	Format / Type
Button & Sensing Data	버튼 입력 정보와 재료 보유량을 모아서 저장한 데이터	Structure
R_Check Data	예약 수행 여부 값과 수행할 동작 유형(커피 추출 또는 청소)를 저장한 데이터	Structure
Control & Warning Data	커피 추출 명령 또는 청소 명령과 알람 발생 여부를 저장한 데이터	Structure
Recovery Data	복원 절차 진입 시 커피 머신이 수행할 동작(커피 추출/청소)와 커피머신이 소모해야할 재료값을 저장한 데이터	Structure
Motor & Display Order	커피 머신이 수행할 동작(커피 추출/청소)와 경보음 발생 여부 값과 화면에 출력할 정보를 저장한 데이터	Structure
Extract Command	Extract Signal을 발생시키는 Extract Command	Structure
Clean Command	Clean Signal을 발생시키는 Clean Command	True/False
Monitor Command	Monitor Signal을 발생시키는 Monitor Command	Structure
Speaker Command	Speaker Signal을 발생시키는 Speaker Command	Integer array

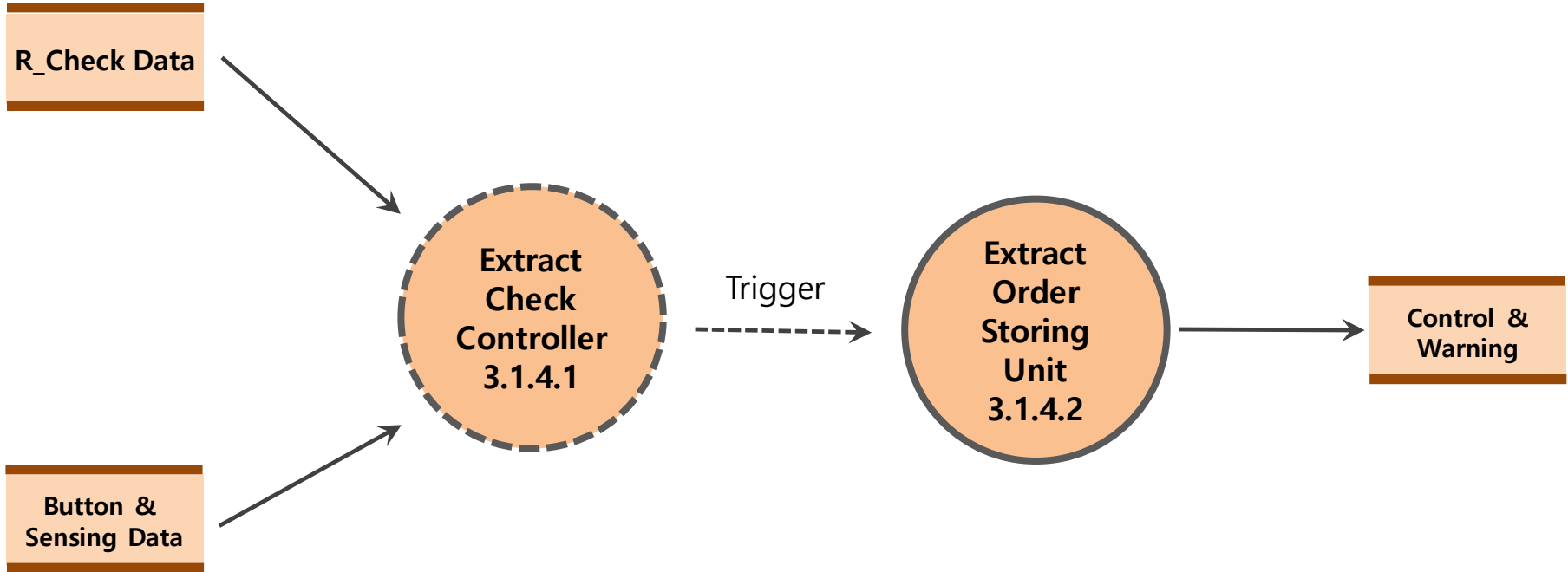
DFD Level 4 (1/6)



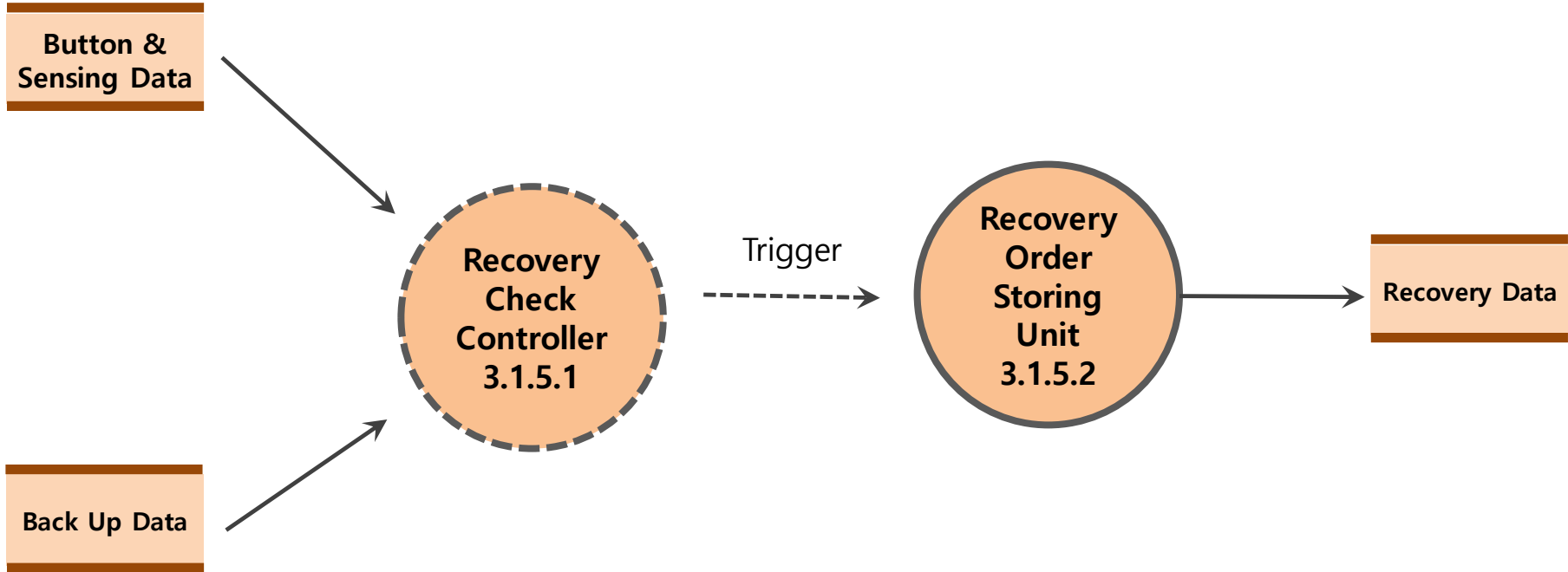
DFD Level 4 (2/6)



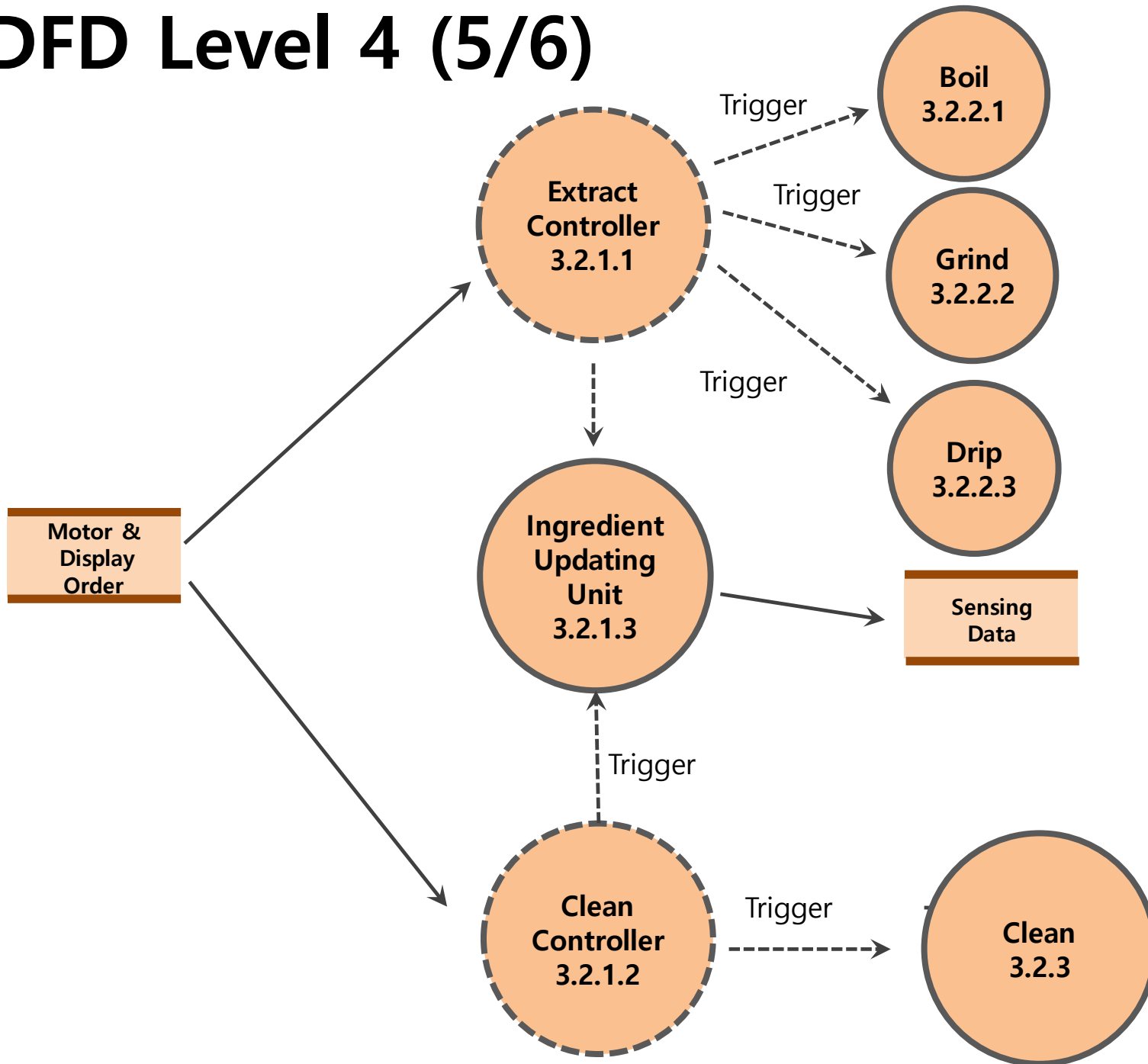
DFD Level 4 (3/6)



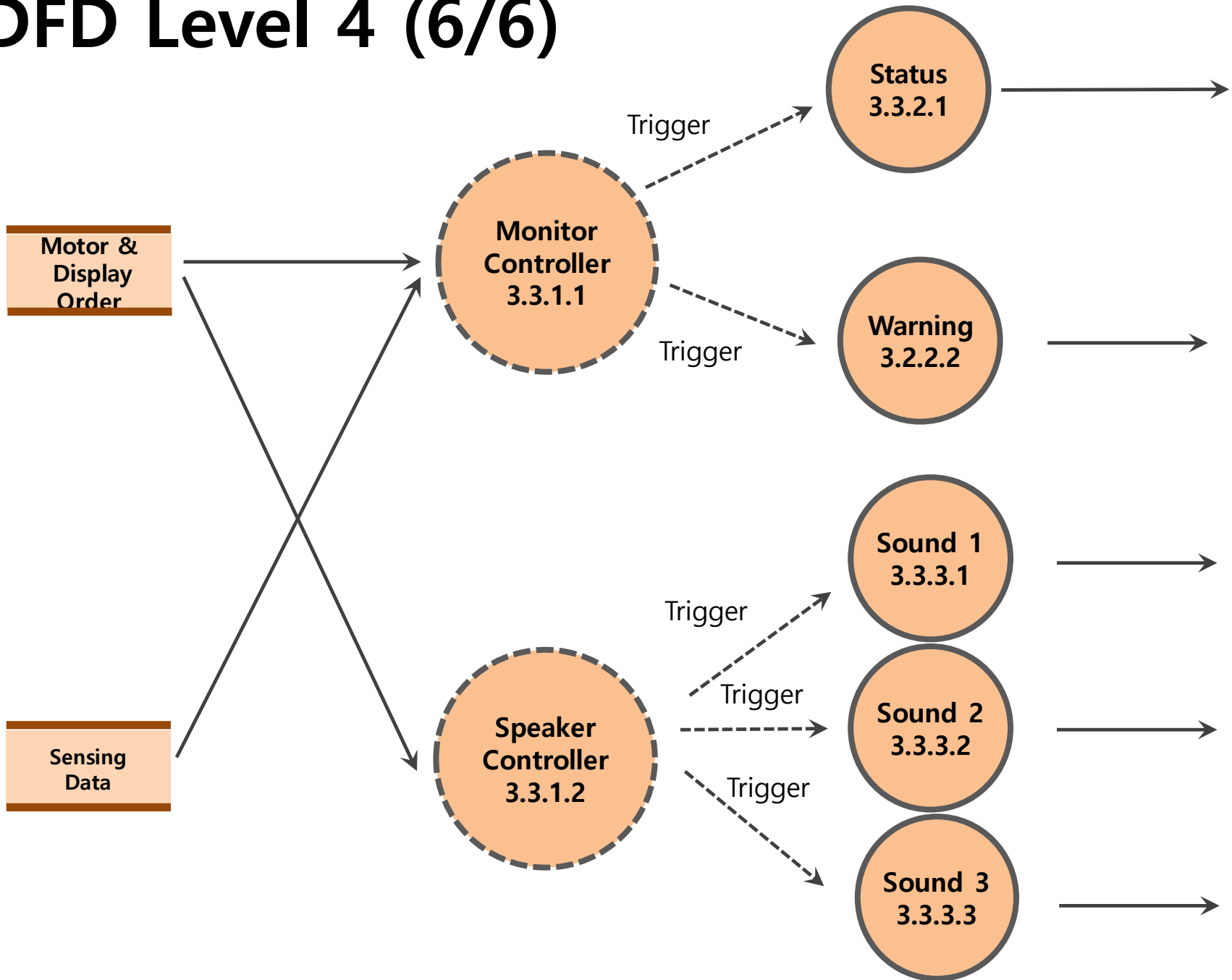
DFD Level 4 (4/6)



DFD Level 4 (5/6)



DFD Level 4 (6/6)



Process Specification (1/0)

Reference No.	3.1.2.1
Name	Reservation Check Controller
Input	Button & Sensing Data
Output	Trigger
Process Description	User Command Data 내에 저장된 예약 시간과 현재 시간을 비교하여 현재 시간이 예약 시간과 동일한지 판단한다. 예약된 명령을 수행해야 된다면 Trigger를 발생시킨다.

Process Specification (1/0)

Reference No.	3.1.2.2
Name	Reservation Storing Unit
Input	Trigger
Output	R_Check Data
Process Description	Trigger가 입력되면 R_Check Data 값을 참으로 바꾼다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.3.1
Name	Clean Check Controller
Input	R_Check_Data, Button & Sensing Data
Output	Trigger
Process Description	R_Check Data에서 예약 여부 및 현재 시간이 예약시간인지 판단한 값과 Sensing Data를 통해 현재 청소 예약상태인지, 예약상태라면 현재 예약시간이 되었는지, 또 예약시간이 되었다면 청소를 할 수 있을만큼의 물이 있는지를 판단하여 청소명령을 저장하도록 한다. 또한 예약이 아닌 경우 청소버튼이 눌렀는지, 청소버튼이 눌렀다면 현재 청소 가능한 상태인지를 판단하여 청소명령을 저장하도록 한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.3.2
Name	Clean Order Storing Unit
Input	Trigger
Output	Control & Warning Data
Process Description	Clean Check Controller에서 나온 명령을 해야한다, 안 한다면의 경우로 나누어 0/1로 변환하여 전달한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.4.1
Name	Extract Check Controller
Input	R_Check Data, Button & Sensing Data
Output	Trigger
Process Description	R_Check Data와 Button&Sensing Data에서 커피 추출 명령이 존재하는 지 확인한다. 만약 커피 추출 명령이 존재한다면 Button&Sensing Data에서 커피 머신이 보유한 재료 값이 충분하면 Trigger를 발생시킨다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.4.2
Name	Extract Order Storing Unit
Input	Trigger
Output	Control & Warning
Process Description	Trigger가 입력되면 Control & Warning 값을 참으로 바꾼다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.5.1
Name	Recovery Check Controller
Input	Button & Sensing Data, Back Up Data
Output	Trigger
Process Description	Coffer Machine이 강제종료 되었다가 다시 켜졌을 경우 Back Up Data에서 직전에 어떤 작업을 하고 있었는지 판단하고 그 행동간에 재료를 얼마나 소모했는지 Sensing Data와의 비교를 통해 판단한다. 그리고 앞으로 어떤 작업을 얼마나 더 해야하는지에 대한 명령을 저장하도록 한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.1.5.2
Name	
Input	
Output	
Process Description	

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.2.1.1
Name	Extract Controller
Input	Motor & Display Order
Output	Trigger
Process Description	Motor&Display Order에 저장된 명령 정보 (커피 추출/청소)를 읽는다. 저장된 커피 추출 명령이 참이라면 Extract Command를 전송한다. 혹은 저장된 청소 명령이 참이라면 Clean Command를 전송한다. 커피 머신의 Motor가 명령을 수행하는 동안 Ingredient Updating Unit에 Trigger를 발생시킨다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.2.2.1
Name	Boil
Input	Trigger
Output	Boil Signal
Process Description	Trigger를 받으면 10초 동안 물을 끓인다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.2.2.2
Name	Grind
Input	Trigger
Output	Grind Signal
Process Description	Trigger를 받으면 5초 동안 물을 끓인다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.2.2.3
Name	Drip
Input	Trigger
Output	Drip Signal
Process Description	Trigger를 받으면 10초 동안 커피 추출한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.2.1.3
Name	Ingredient Updating Unit
Input	Trigger
Output	Ingredient Update
Process Description	Trigger를 받으면 Ingredient를 갱신한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.2.1
Name	Status
Input	Trigger
Output	Status Signal
Process Description	출력 명령을 받아 출력해야할 값을 화면에 출력한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.2.2
Name	Warning
Input	Trigger
Output	Warning Signal
Process Description	재료가 부족하거나 커피가루를 제거해야 할 경우 경고를 화면에 출력한다.

Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.3.1
Name	Sound 1
Input	Trigger
Output	Sound signal
Process Description	물이 부족할 경우 짧게 한 번 경고음을 출력한다.

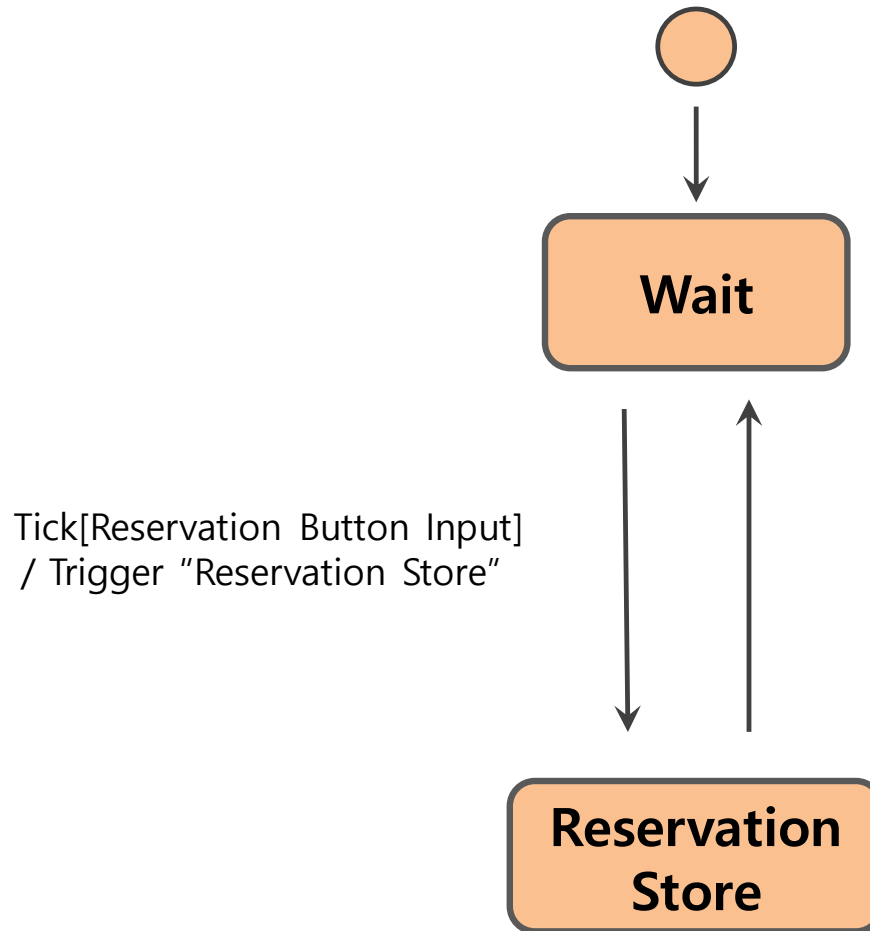
Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.3.2
Name	Sound 2
Input	Trigger
Output	Sound signal
Process Description	원두가 부족할 경우 길게 세 번 경고음을 출력한다.

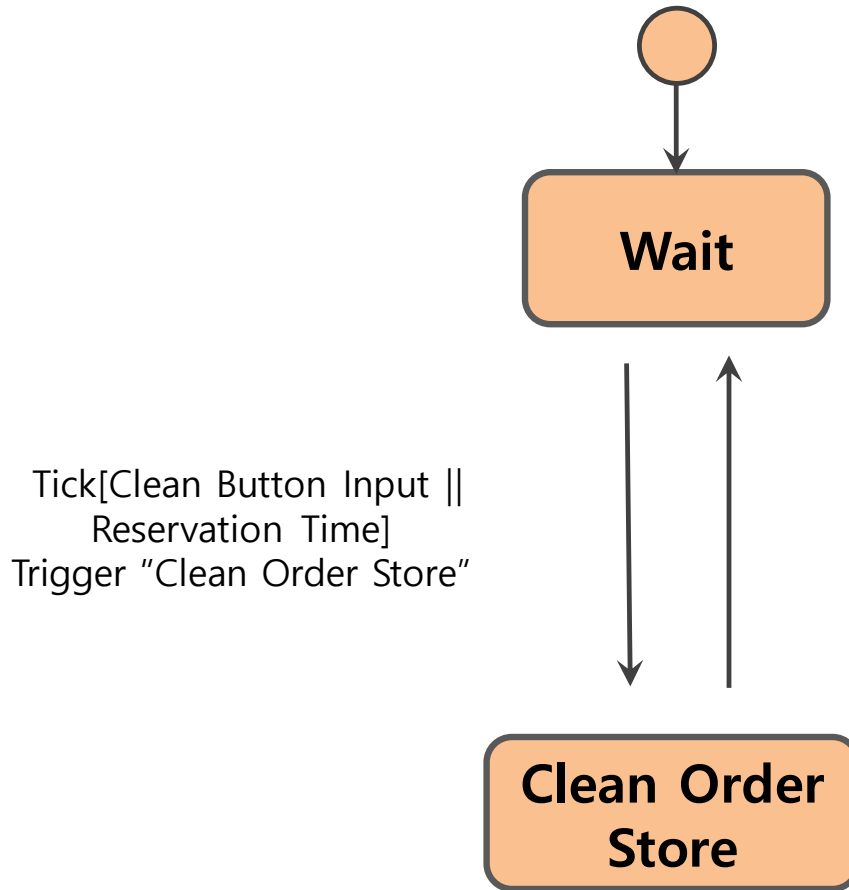
Process Specification (12/12)

Reference No.	3.3.3.3
Name	Sound 3
Input	Trigger
Output	Sound signal
Process Description	커피가루를 재거해야 할 경우 짧게 두 번 경고음을 출력한다.

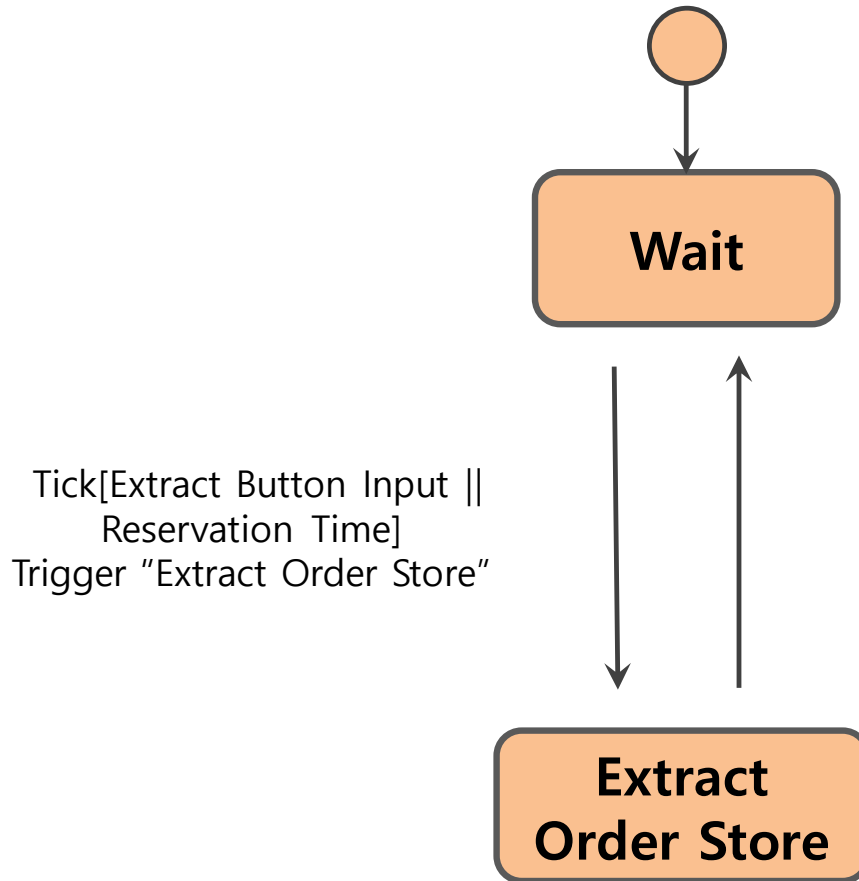
State Transition Diagram (3.1.2.1)



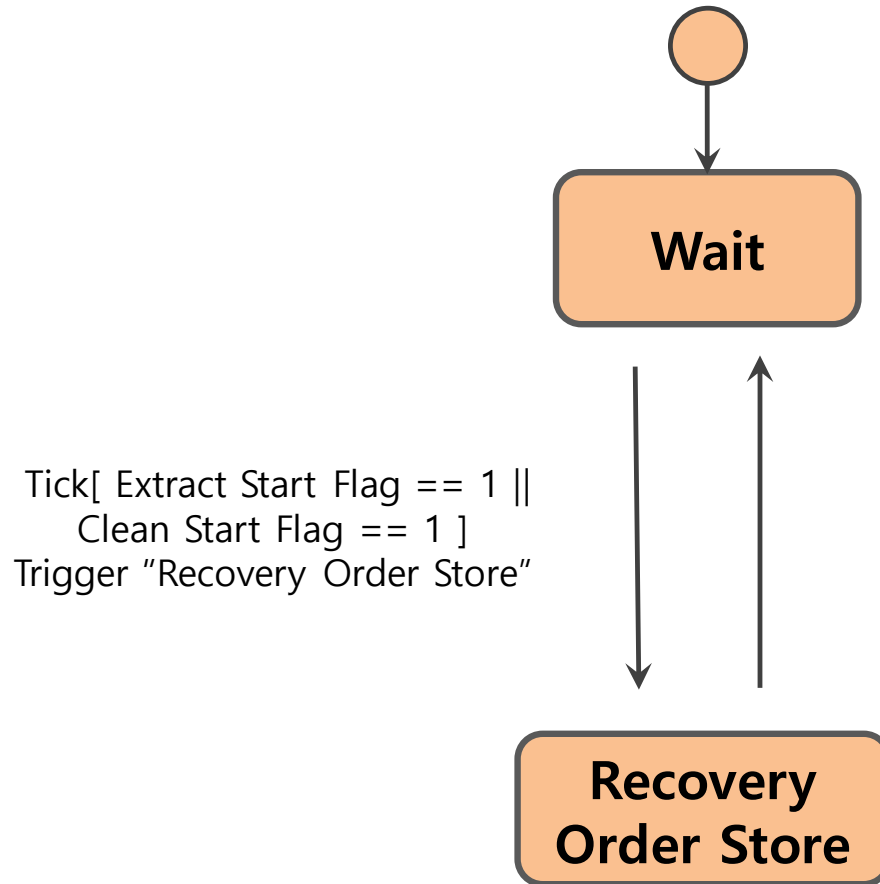
State Transition Diagram (3.1.3.1)



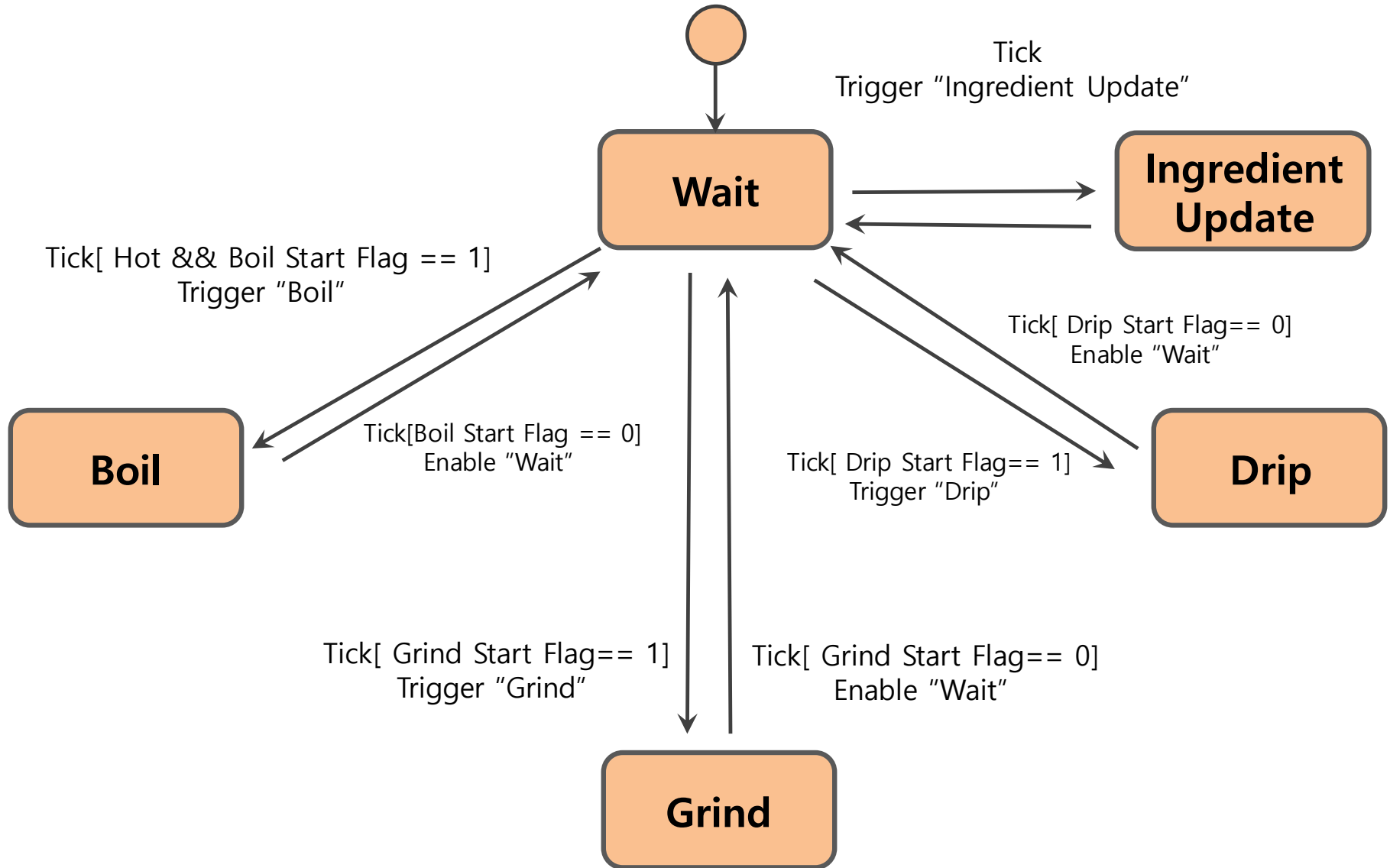
State Transition Diagram (3.1.4.1)



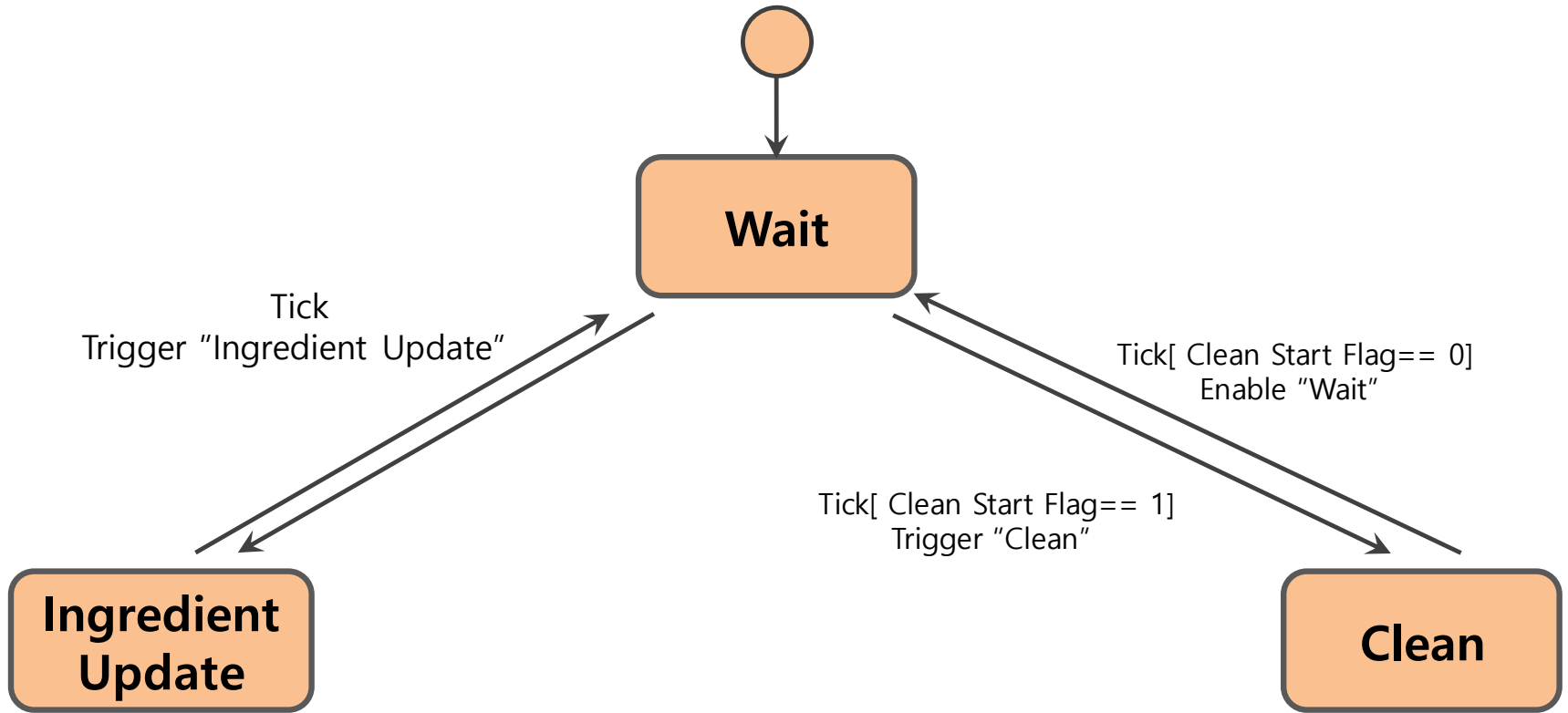
State Transition Diagram (3.1.5.1)



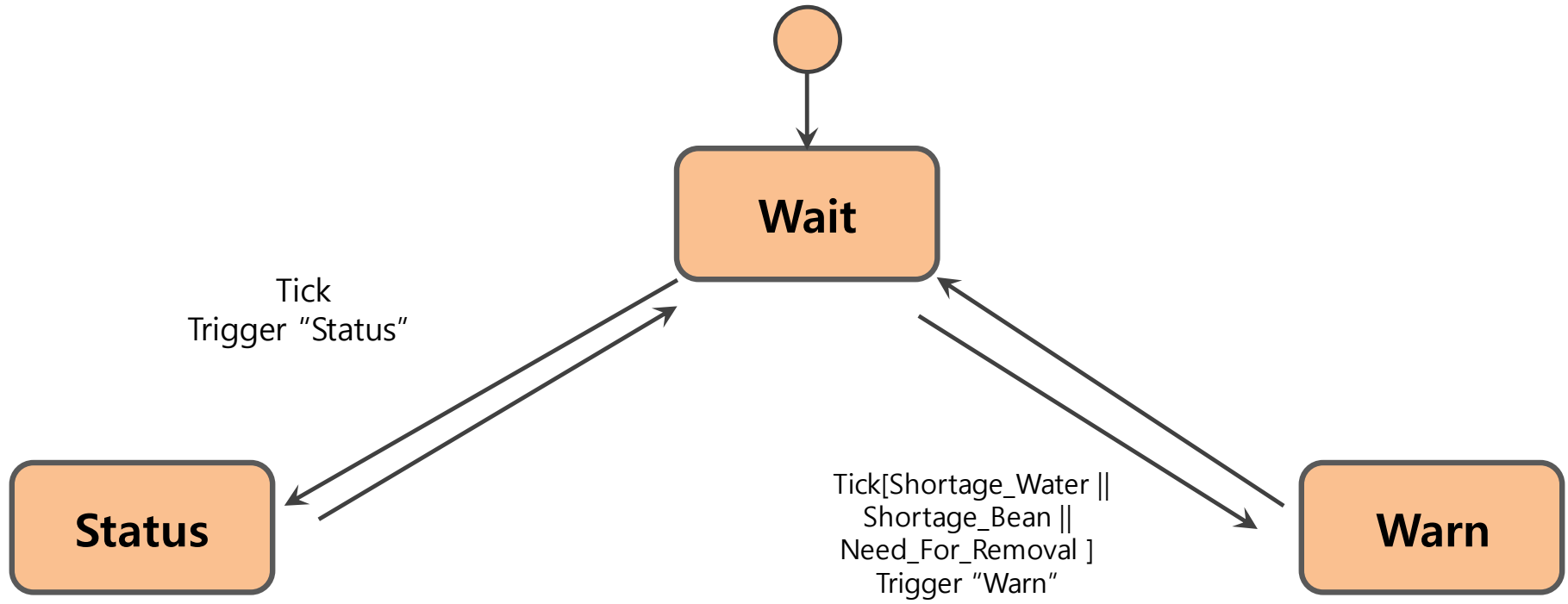
State Transition Diagram (3.2.1.1)



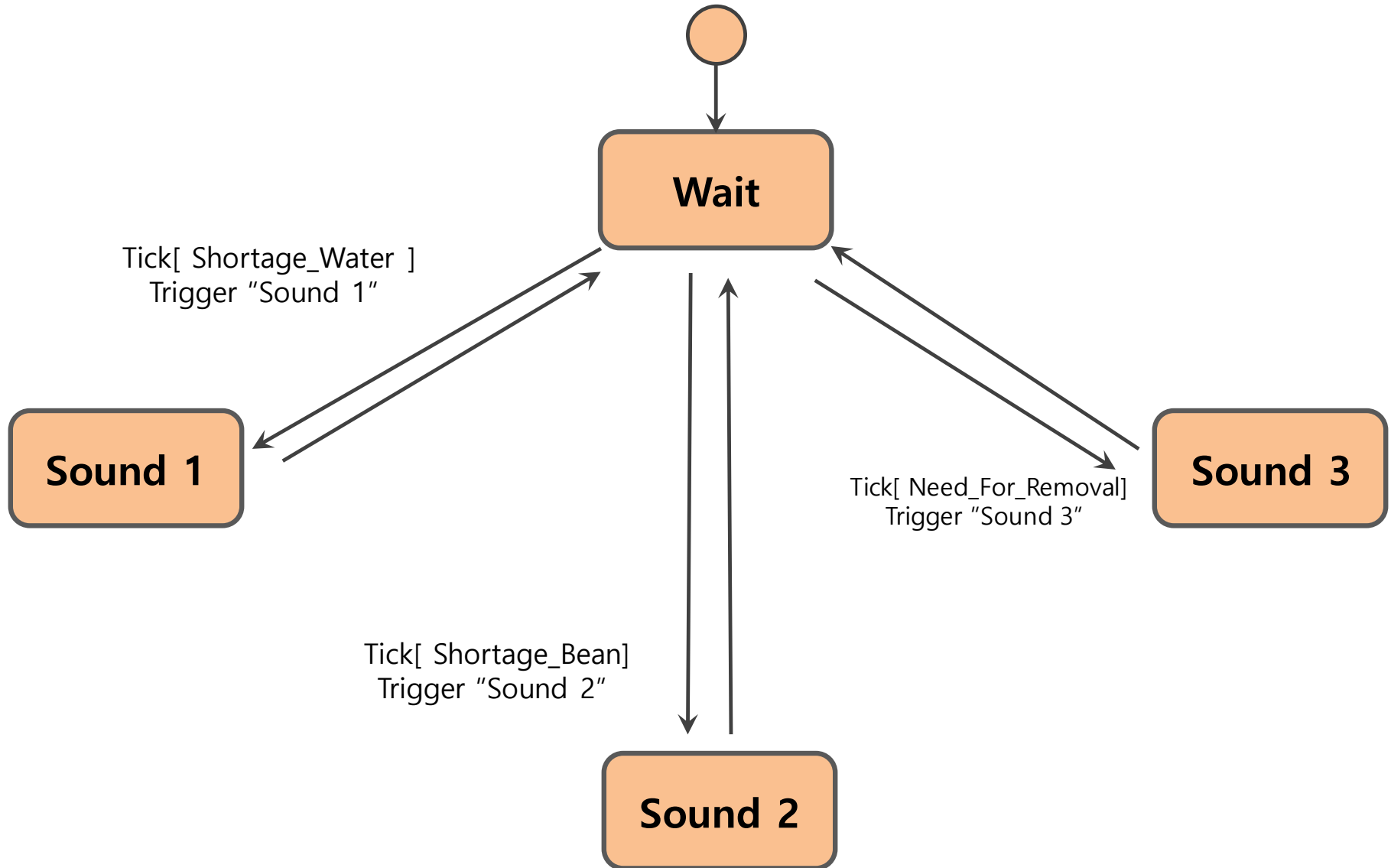
State Transition Diagram (3.2.1.2)



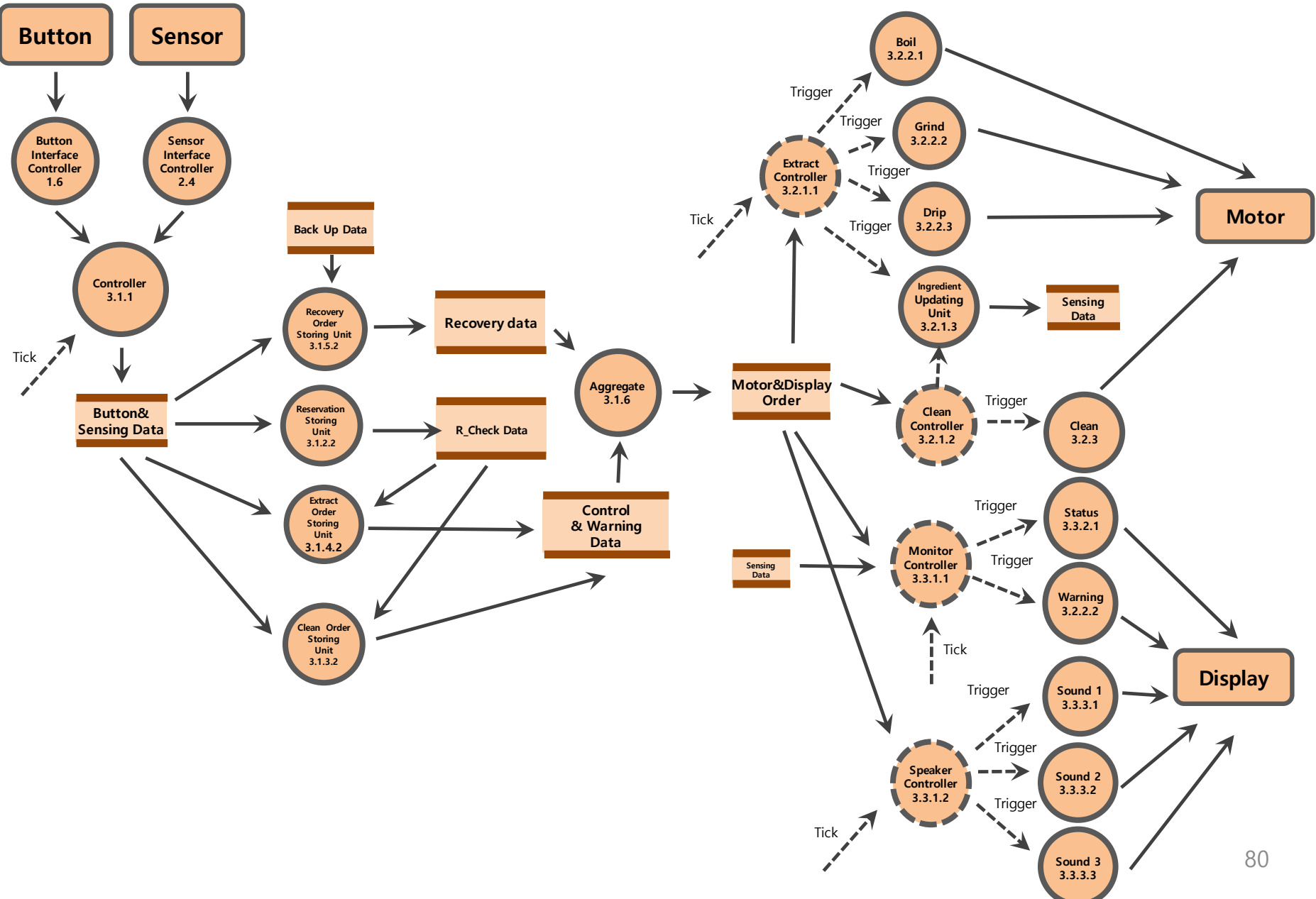
State Transition Diagram (3.3.1.1)



State Transition Diagram (3.3.1.2)



Overall DFD



Q & A