

# SOFTWARE ENGINEERING STRUCTURED ANALYSIS & STRUCTURED DESIGN

T13.

200412338 이선휘

200511309 김의섭

200310372 김종선

200813409 김학권

# 목차

2

- Structured Analysis
  - 요구사항 분석
  - DFD (lv.0 – Final)
  - Finite State Machine 1.1
  - 데이터 사전
  - 프로세스 명세
- Structured Design
  - 후보 태스크 선정
  - 식별된 태스크에 대한 모듈정의
  - 모듈구조
  - 모듈 정의
  - 구조 차트
- 참고 : 슬라이드의 빨간 제목은 이전 버전, 갈색 제목은 수정버전입니다.

3

# Structured Analysis

요구사항 분석

DFD(Iv.0 – Final)

Finite State Machine 1.1

데이터 사전

프로세스 명세

# 요구사항 분석

4

## □ 모터

- 로봇은 기본적으로 직선으로 전진한다.
- 전방의 센서를 통해 장애물을 인식하며, 장애물을 인식하며 방향을 바꾼다. (단, 방향전환 속도는 변하지 않는다.)
  - 1. 왼쪽으로 90도 회전한다.
  - 2. 왼쪽으로 180도 회전한다.
  - 3. 오른쪽으로 90도 회전한다.

# 요구사항 분석(cont.)

5

- 방향 전환 후 다시 직선으로 전진한다.
- 터치 센서를 통해 속도를 조절할 수 있다.
- 직진 속도를 누르고 있는 동안 증가하거나 감소되며 가속과 감속이 번갈아 수행된다.
  - 처음 터치센서를 누르고 있으면 누르고 있는 동안 0.5초 마다 직진 속도가 10%씩 증가한다.
  - 다시 터치센서를 누르고 있으면 누르고 있는 동안 0.5초 마다 직진 속도가 10%씩 감소한다.
- 터치센서를 빠르게 눌러다 떼면 10만큼만 속도가 증가하거나 감소된다.
- 모터의 최대 속도는 100이고, 속도가 100일 때 입력이 들어오면 100인 상태를 유지한다.

# 요구사항 분석

6

## □ 화면

- 로봇이 작동하는 동안 화면에는 기본적으로 "Working"을 출력한다.
- 센서에 빛이 감지되면 화면에 "Sleeping" 표시를 출력한다.

## □ 빛

- 상단의 센서를 통해 빛을 감지해 어두우면 제동장치를 작동시킨다.
  - 5초 후에 다시 감지한다.
- 밝은 경우 제동장치 작동을 멈추고 다시 직진한다.

# 요구사항 분석

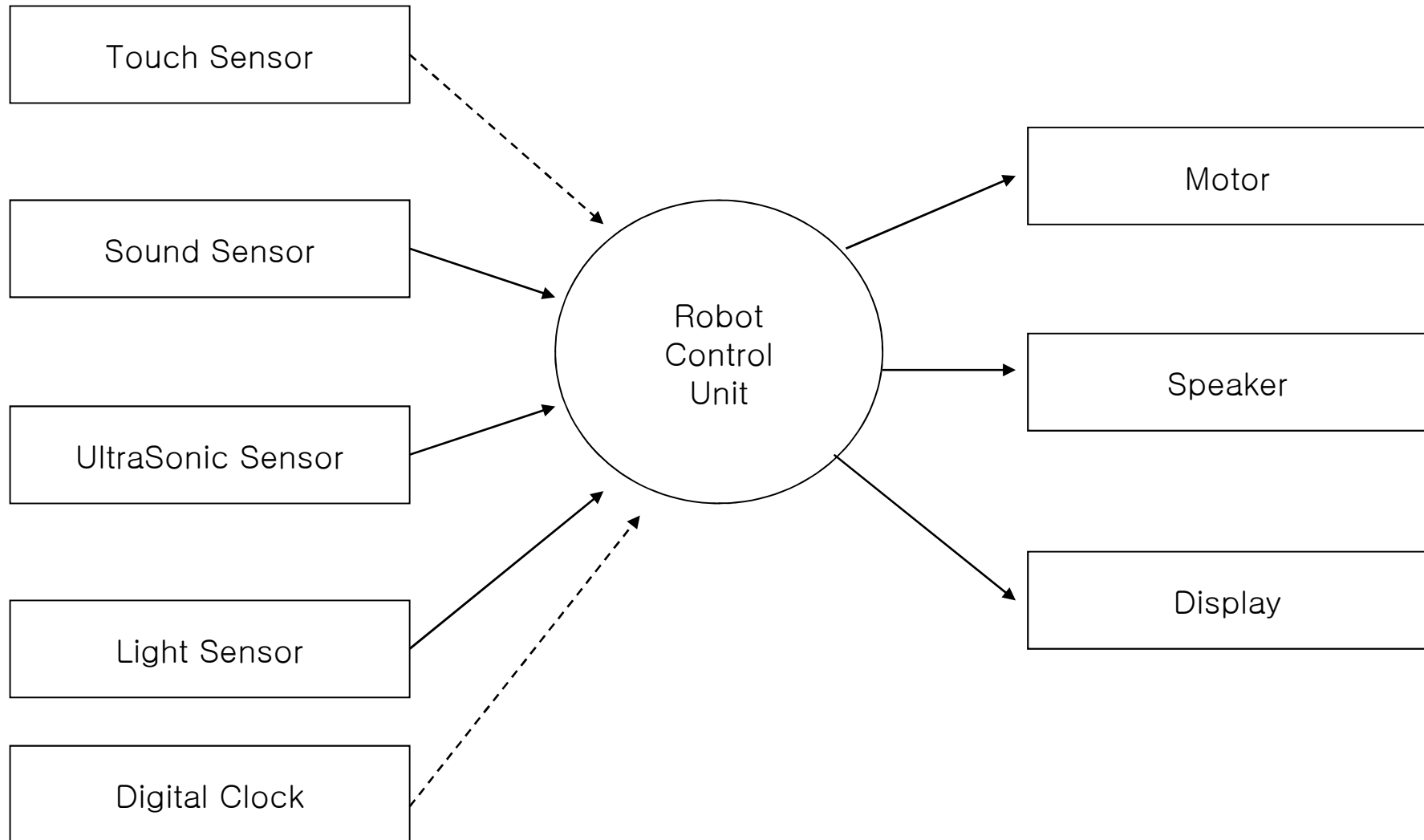
7

## □ 소리

- 박수소리에 반응하여 "Thank you" 소리를 낸다고 정의되어 있지만 실제로는 소리의 크기가 일정 크기 이상(70 이상)이면 반응한다.
- 사운드 센서는 단순히 소리의 크기를 측정하는 센서다.
- 밝기가 40 이하인 것을 감지하면 "Night"라는 소리를 낸다.
- 5초 후에 다시 밝기를 감지한다. 40 초과일 경우 "Good Morning" 소리를 내고 브레이크가 작동하기 전의 속도로 직진한다.

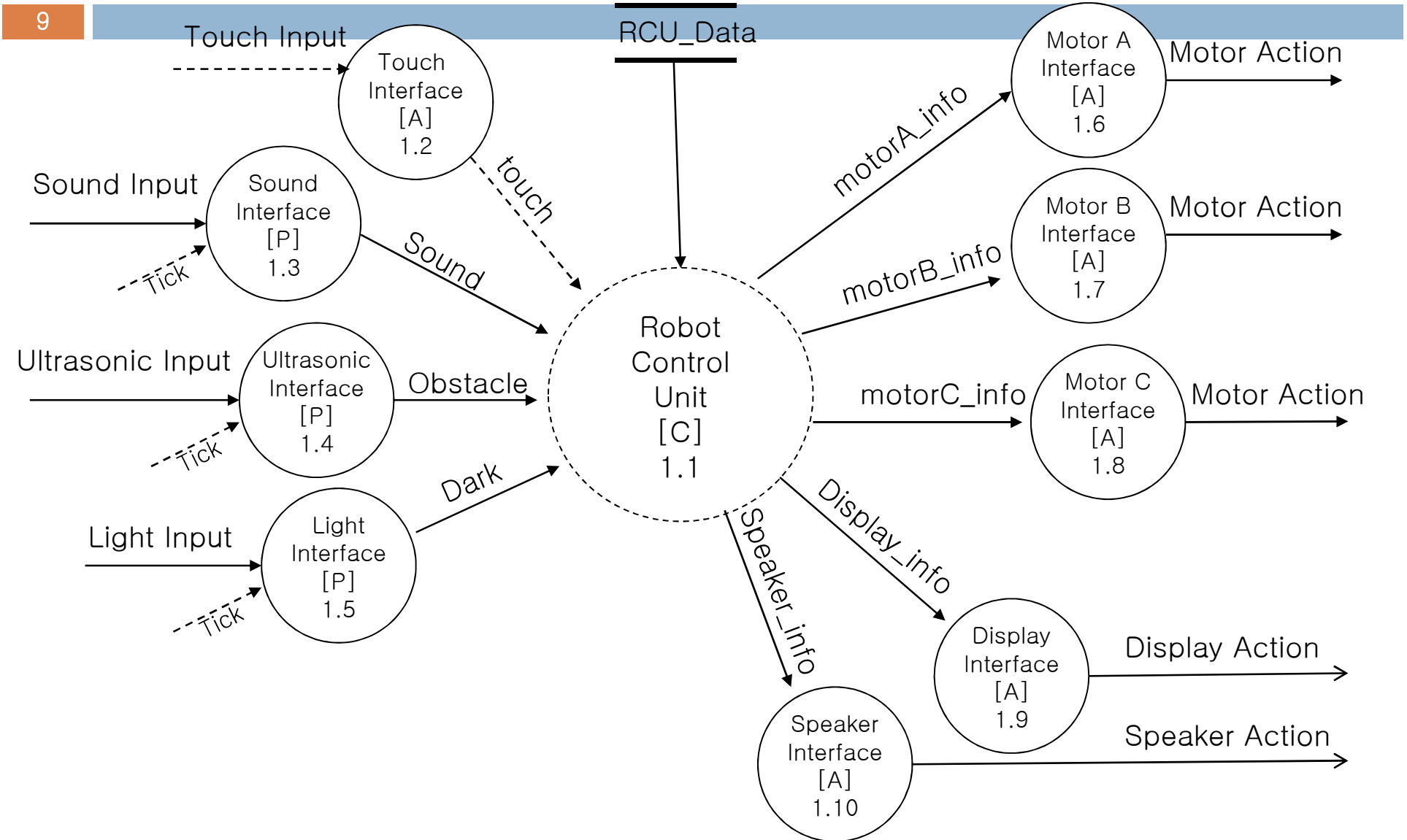
# Data Flow Diagram – Level 0.

8



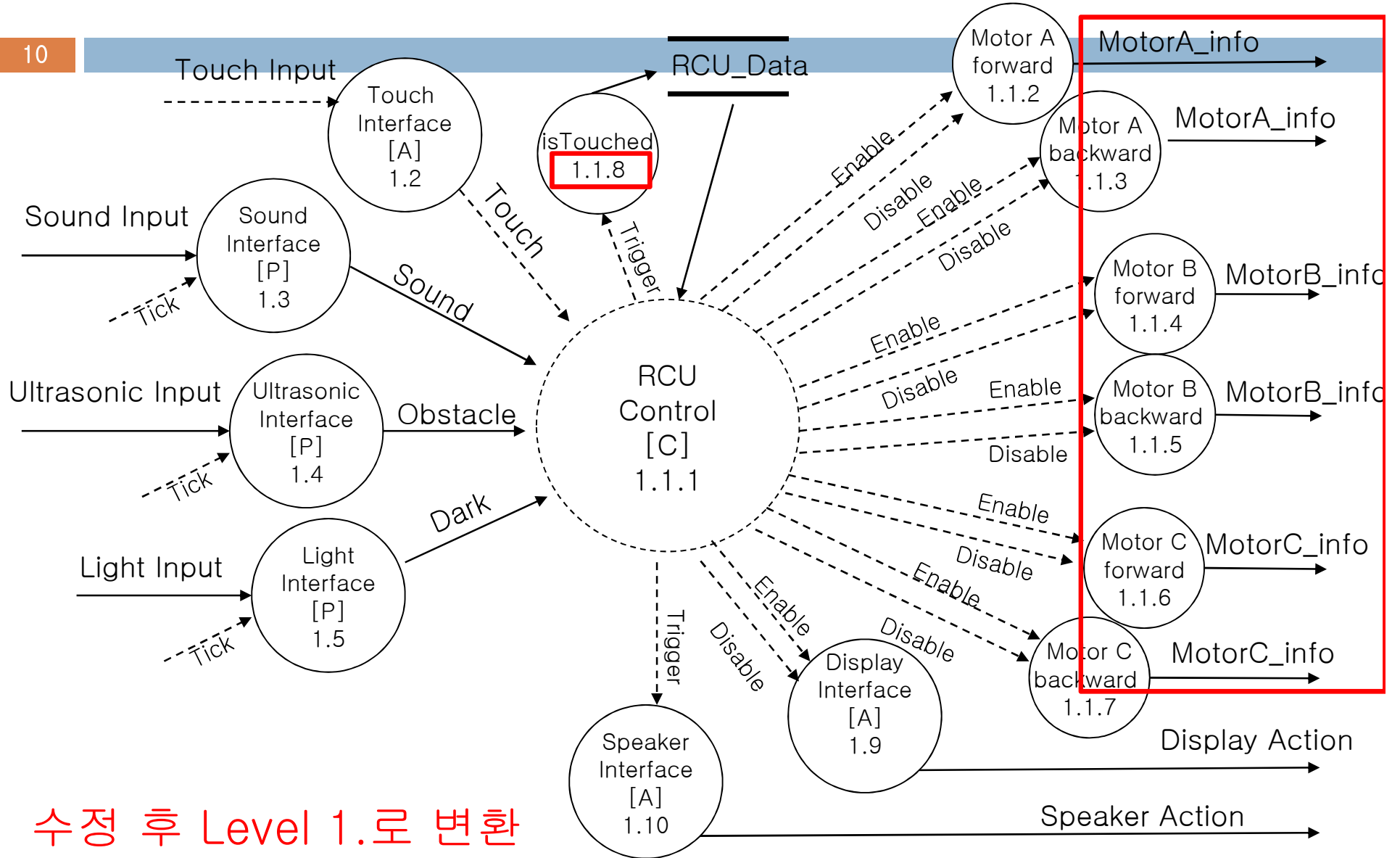


# Data Flow Diagram – Level 1.(Deleted)



# Data Flow Diagram – Level 2.

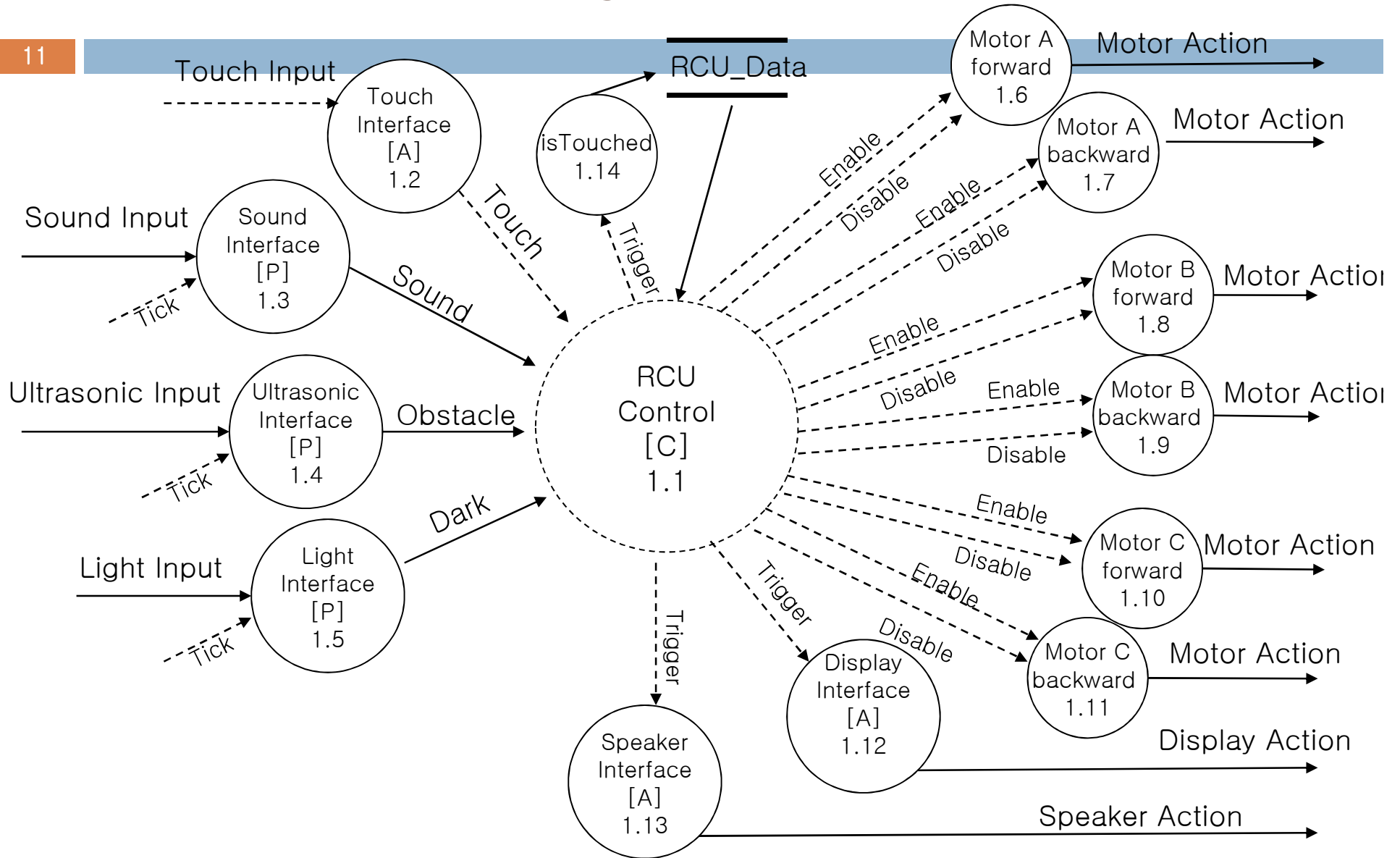
10



수정 후 Level 1.로 변환

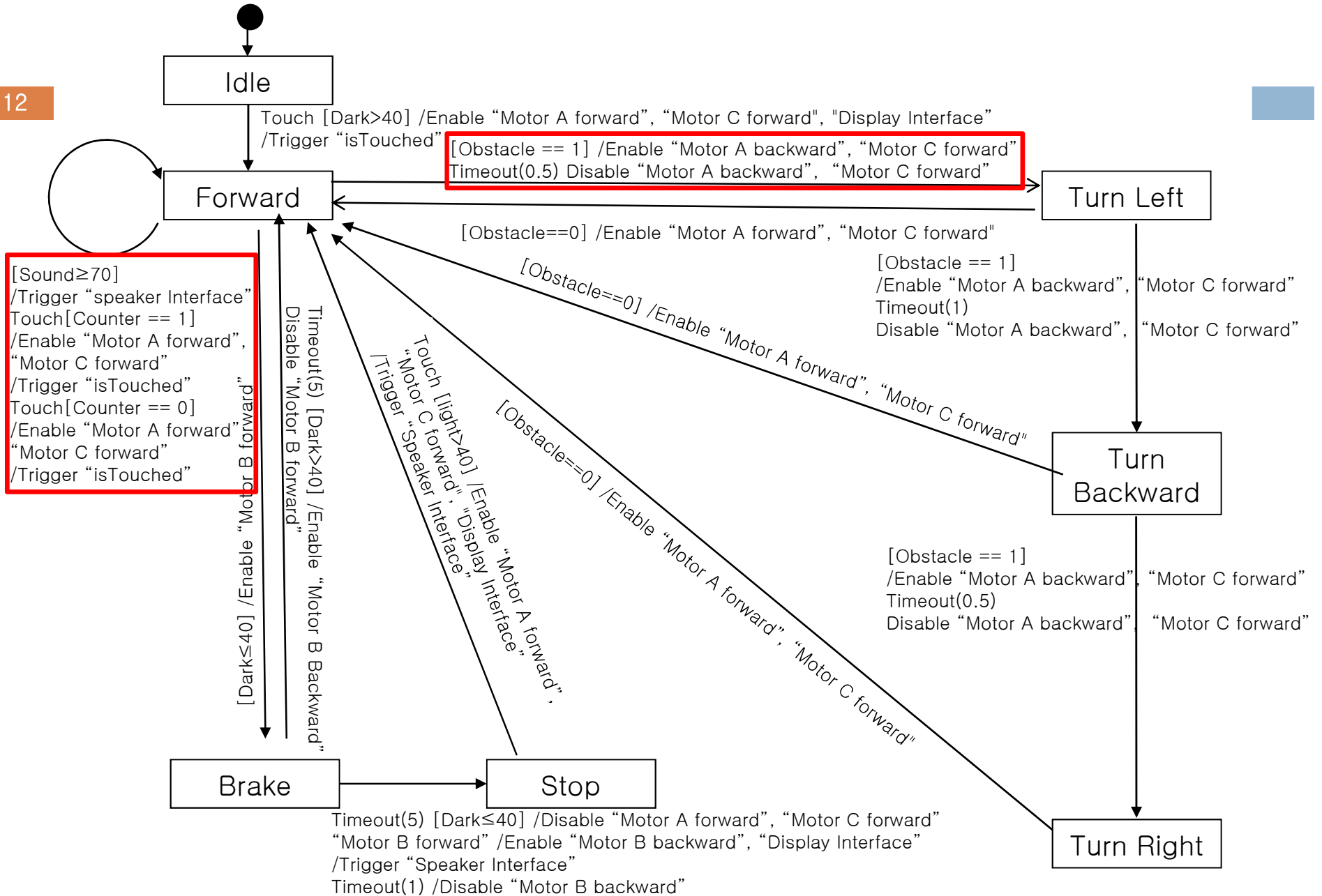
# Data Flow Diagram – Level 1.

11



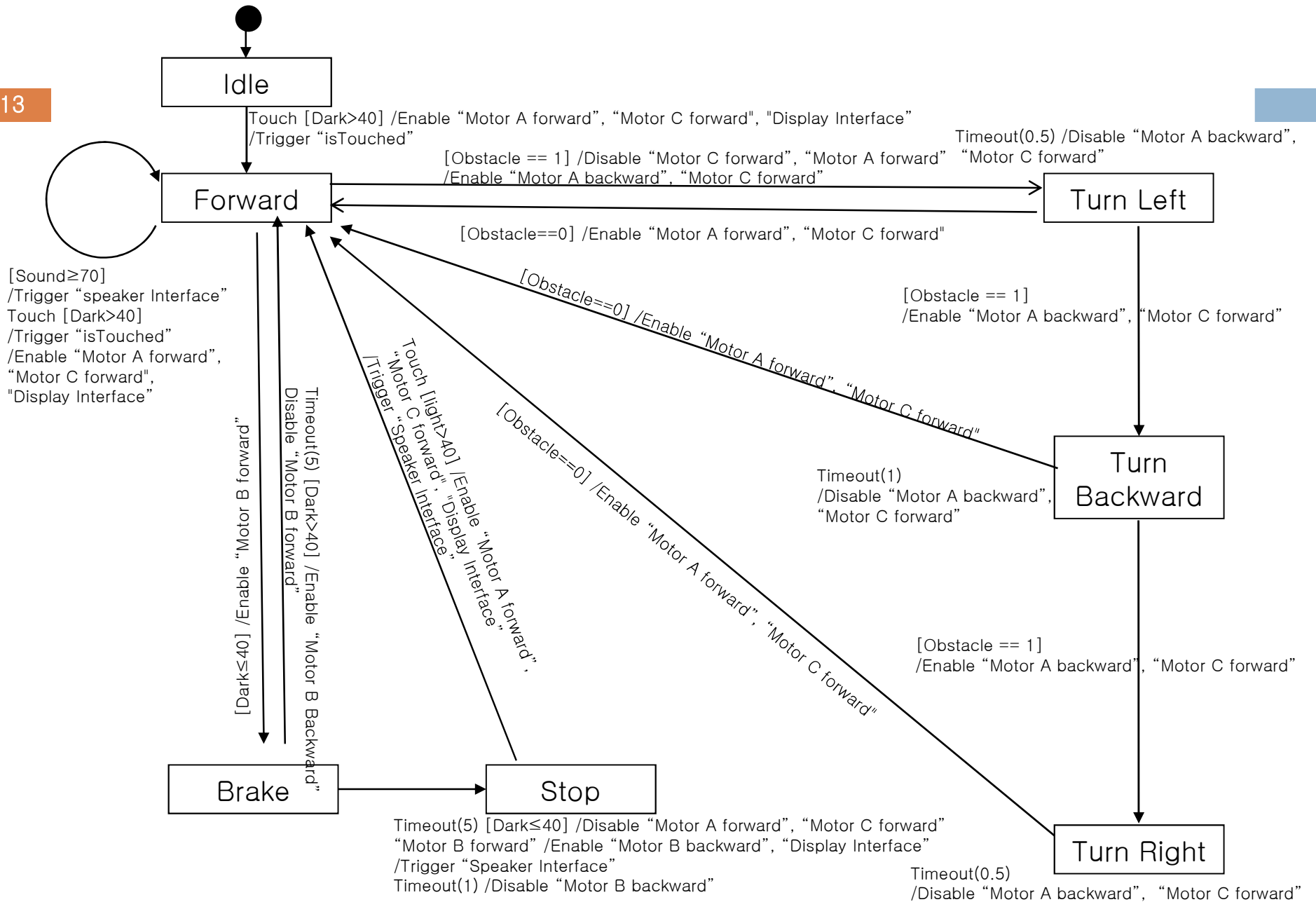
# Finite State Machine – 1.1.1

12

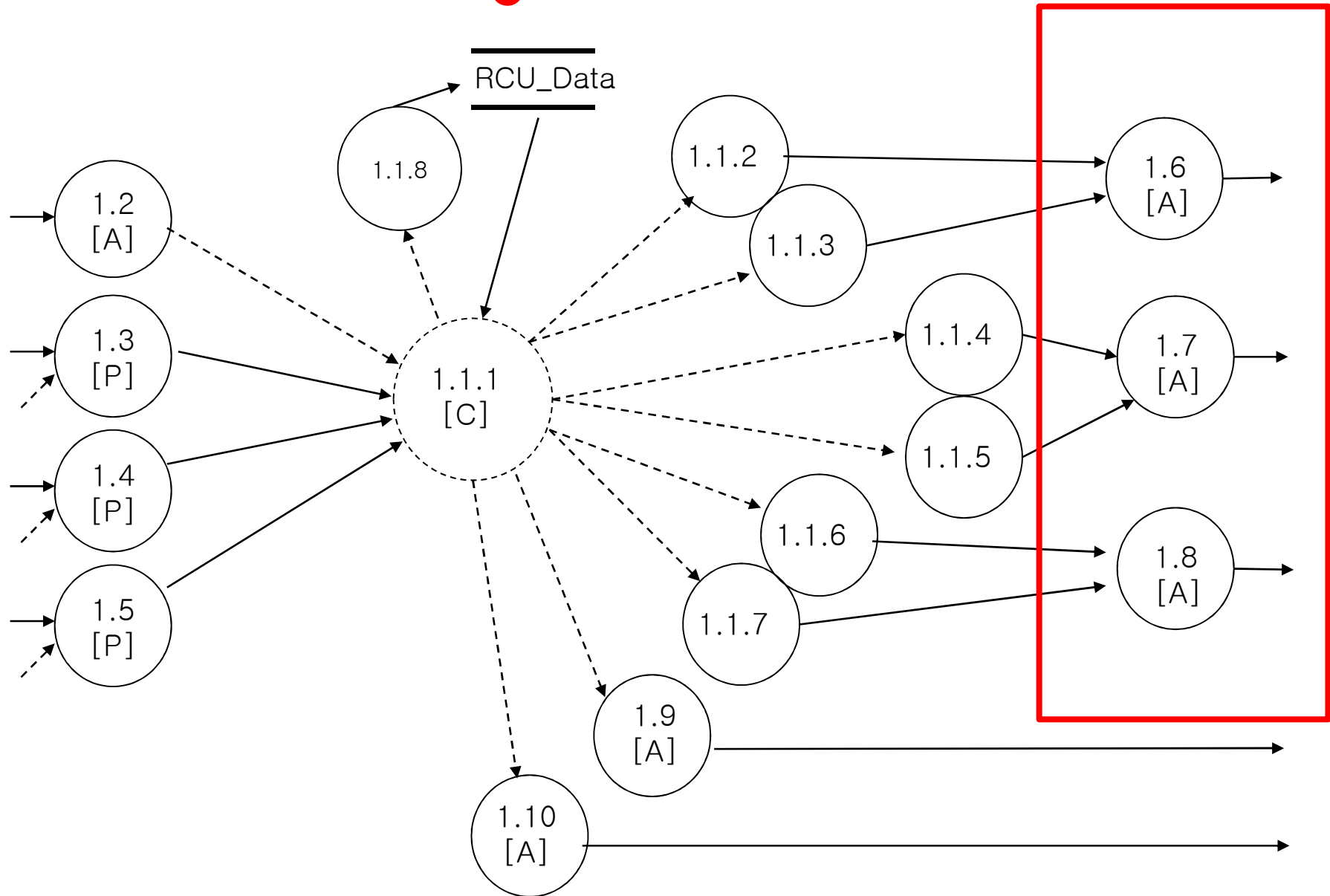


# Finite State Machine – 1.1

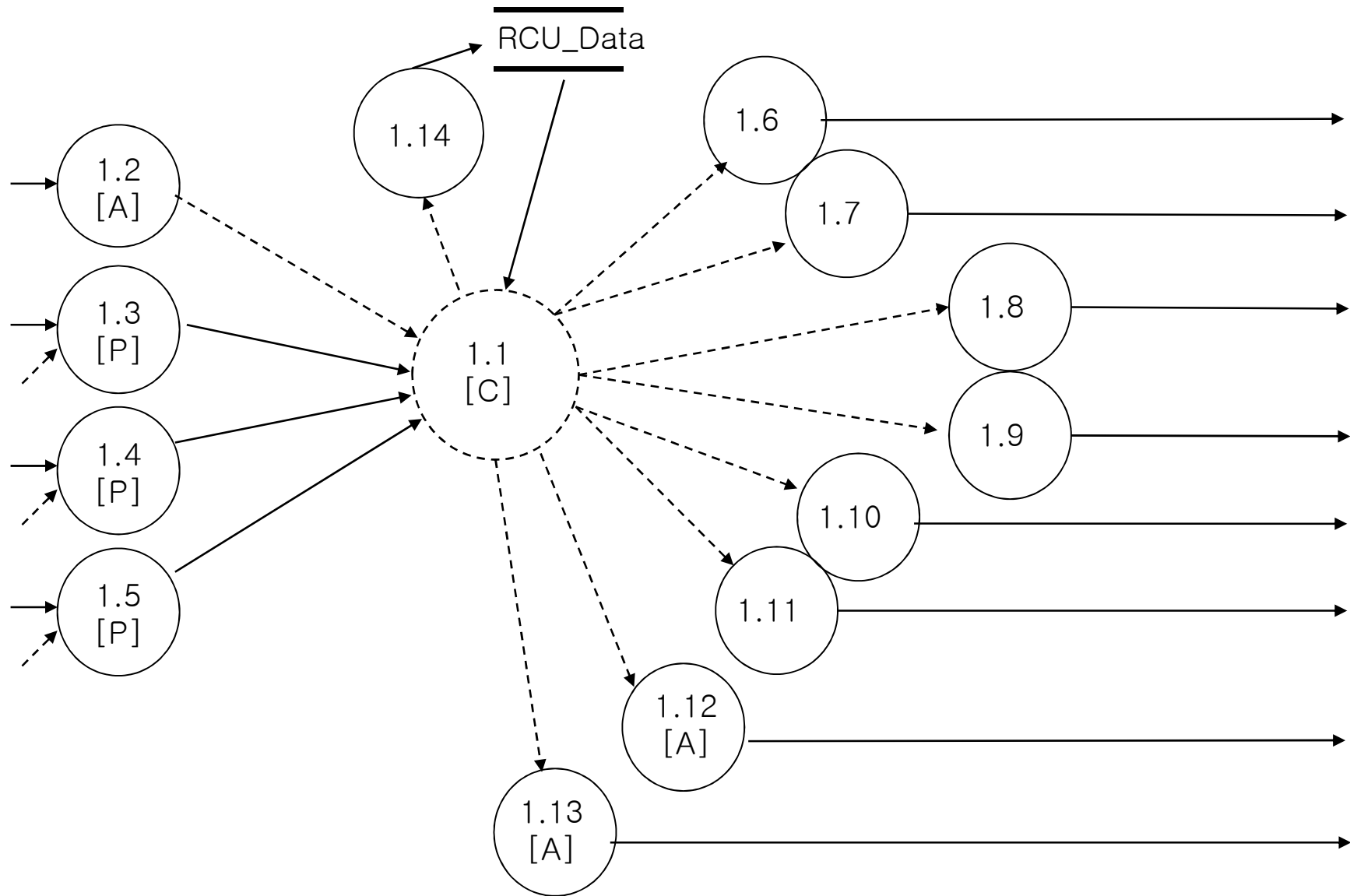
13



# Data Flow Diagram – Final



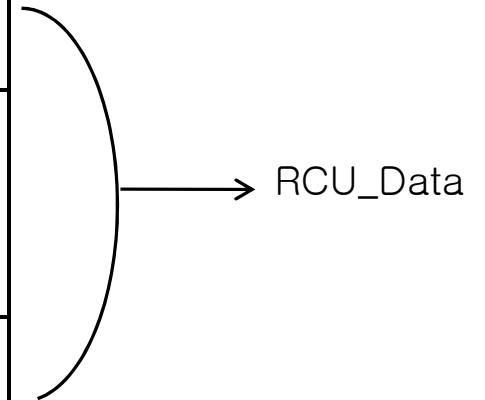
# Data Flow Diagram – Final



# Data List

16

Type	Name	Specification
bool	Counter	Touch Sensor 반응시 True, False로 변환한다. True일 때 가속, False일 때 감속을 하기 위한 데이터이다.
bool	Touch	기본적으로 False상태로 정의되며, 터치센서 반응 후 True로 변환되고, 이후 0.5초마다 측정하여 터치센서가 눌렸으면 True, 눌리지 않았다면 False로 변환된다. True일 때는 Counter의 값에 따라 Speed값을 $\pm 10$ 올리고, False일 때는 속도를 유지한다.
int(0~100)	Speed	기본적으로 0으로 저장되어있으며, Touch Sensor 반응에 따라 그 값을 변환하여 저장한다.
bool	Obstacle	Ultrasonic Sensor에서 주기적으로 측정하는 데이터를 저장한다. 앞에 장애물이 있을 때는 True, 장애물이 없을 때는 False이다.
int(0~100)	Dark	Light Sensor에서 주기적으로 측정하는 데이터를 저장한다.
int(0~100)	Sound	Sound Sensor에서 주기적으로 측정하는 데이터를 저장한다.





# Data List

17

Type	Name	Specification
int(0~2)	turn	로봇의 회전 상황을 나타내는 변수. 각각의 상황마다 장애물을 만나면 로봇은 회전을 하게 된다. 0일 때는 왼쪽, 1일 때는 180도, 2일 때는 오른쪽으로 회전한다.
Int(0~4)	breakinfo	브레이크의 상태를 나타내는 변수. 0일 때는 기본상태이고, 빛이 40보다 작으면 브레이크를 내리고 1로 변한다. 5초를 기다린 후 계속해서 빛이 40 이하면 모터를 끄고 브레이크를 올리고 2로 변하고 1초 후에 브레이크를 끄고 2로 변한다. 정지상태에서 다시 빛이 40보다 커지면 0으로 변한다. 5초를 기다린 후 빛이 40 이상이면 브레이크를 올리고 3으로 변하고 사이클이 한 번 더 돌면 4로 변하고 4인 경우는 브레이크를 끄고 0으로 변한다.

# Data List

Name	Specification
Touch Input	Touch Sensor를 눌렀을 때의 입력정보이다.
Sound Input	Sound Sensor가 주기적으로 감지하는 소리의 크기에 대한 정보이다.
Ultrasonic Input	Ultrasonic Sensor가 주기적으로 전방의 장애물을 감지하는 정보이다.
Light Input	Light Sensor가 주기적으로 빛을 감지하는 정보이다.
Sound Action	Sound Interface가 작동해야 할 실질적인 정보를 포함하고 있다.
Display Action	Display Interface가 작동해야 할 실질적인 정보를 포함하고 있다.
Motor Action	Motor가 작동해야 할 실질적인 정보를 포함하고 있다.

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

19

Pspec 1.1	RCU Control
<b>Stereotype</b>	Control
<b>Input</b>	bool Touch, int Sound, bool Obstacle, int Dark
<b>Output</b>	Enable, Disable, Trigger
<b>Process</b>	
<p>각각의 Sensor Interface에게서 정보를 입력받아 현재상태를 결정하고 행동을 수행하기 위한 이벤트를 발생시키는 유일한 Control이다.</p>	

Pspec 1.2	Touch Interface
<b>Stereotype</b>	Asynchronous Function
<b>Input</b>	Touch Input
<b>Output</b>	bool Touch
<b>Process</b>	
<p>Touch Sensor에서 Touch Input을 받으면, RCU에 데이터를 전달한다. Touch는 True/False로 구분되며, 입력이 들어왔을 때가 True이다.</p>	

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

20

Pspec 1.3	Sound Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Sound Input
Output	int Sound (0 ~ 100)
Process	
Sound Sensor에서 0.5초마다 한번씩 들어오는 Sound Input을 측정하여 RCU로 Sound을 보낸다.	

Pspec 1.4	Ultrasonic Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Ultrasonic Input
Output	bool Obstacle
Process	
Ultrasonic Sensor에서 0.5초마다 들어오는 Ultrasonic Input을 측정하여 RCU로 Obstacle을 보낸다. Obstacle은 장애물이 있을 때가 True이다.	

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

21

Pspec 1.5	Light Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Light Input
Output	int Dark (0 ~ 100)
Process	
Light Sensor에서 0.5초마다 한번씩 들어오는 Light Input을 측정하여 RCU로 Dark를 보낸다.	

Pspec 1.6	Motor A forward
Input	(Enable, Disable) int Speed
Output	Motor Action
Process	
Enable발생시, Motor A를 전진시키고, Disable발생시, Motor A의 전진 기능을 중지 시킨다.	

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

22

<b>Pspec 1.7</b>	<b>Motor A backward</b>
<b>Input</b>	(Enable, Disable) int Speed
<b>Output</b>	Motor Action
<b>Process</b>	
Enable발생시, Motor A를 후진시키고, Disable발생시, Motor A의 후진 기능을 중지 시킨다.	

<b>Pspec 1.8</b>	<b>Motor B forward</b>
<b>Input</b>	(Enable, Disable) int Speed
<b>Output</b>	Motor Action
<b>Process</b>	
Enable발생시, Motor B를 전진시키고, Disable발생시, Motor B의 전진 기능을 중지 시킨다.	

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

23

Pspec 1.9	Motor B backward
Input	(Enable, Disable) int Speed
Output	Motor Action
Process	
Enable발생시, Motor B를 후진시키고, Disable발생시, Motor B의 후진 기능을 중지 시킨다.	

Pspec 1.10	Motor C forward
Input	(Enable, Disable) int Speed
Output	Motor Action
Process	
Enable발생시, Motor C를 전진시키고, Disable발생시, Motor C의 전진 기능을 중지 시킨다.	

# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

24

Pspec 1.11	Motor C backward
Input	(Enable, Disable) int Speed
Output	Motor Action
Process	
Enable발생시, MotorC를 후진시키고, Disable발생시, MotorC의 후진 기능을 중지 시킨다.	

Pspec 1.12	Display Interface
Stereotype	Asynchronous Function
Input	(Trigger) bool display
Output	Display Action
Process	
Display_info데이터를 받아 Display에게 Display Action 데이터를 보내어 화면에 "Working", "Sleeping"을 출력하게 하는 프로세스이다.	



# Process Specification(1.1 ~ 1.14)

25

Pspec 1.13	Speaker Interface
Stereotype	Asynchronous Function
Input	(Trigger) int Sound
Output	Speaker Action
Process	
Speaker_info데이터를 받아 Speaker에게 Speaker Action 데이터를 보내어 “Thank you”, “Good morning”, “Night” 소리를 출력하게 하는 프로세스이다.	

Pspec 1.14	isTouched
Input	Trigger
Output	bool Counter, int Speed, bool Touch
Process	
Trigger이벤트가 발생하면 저장되어 있는 Counter, speed 값을 현재 상태에 맞도록 변경한다.	

후보 태스크 선정

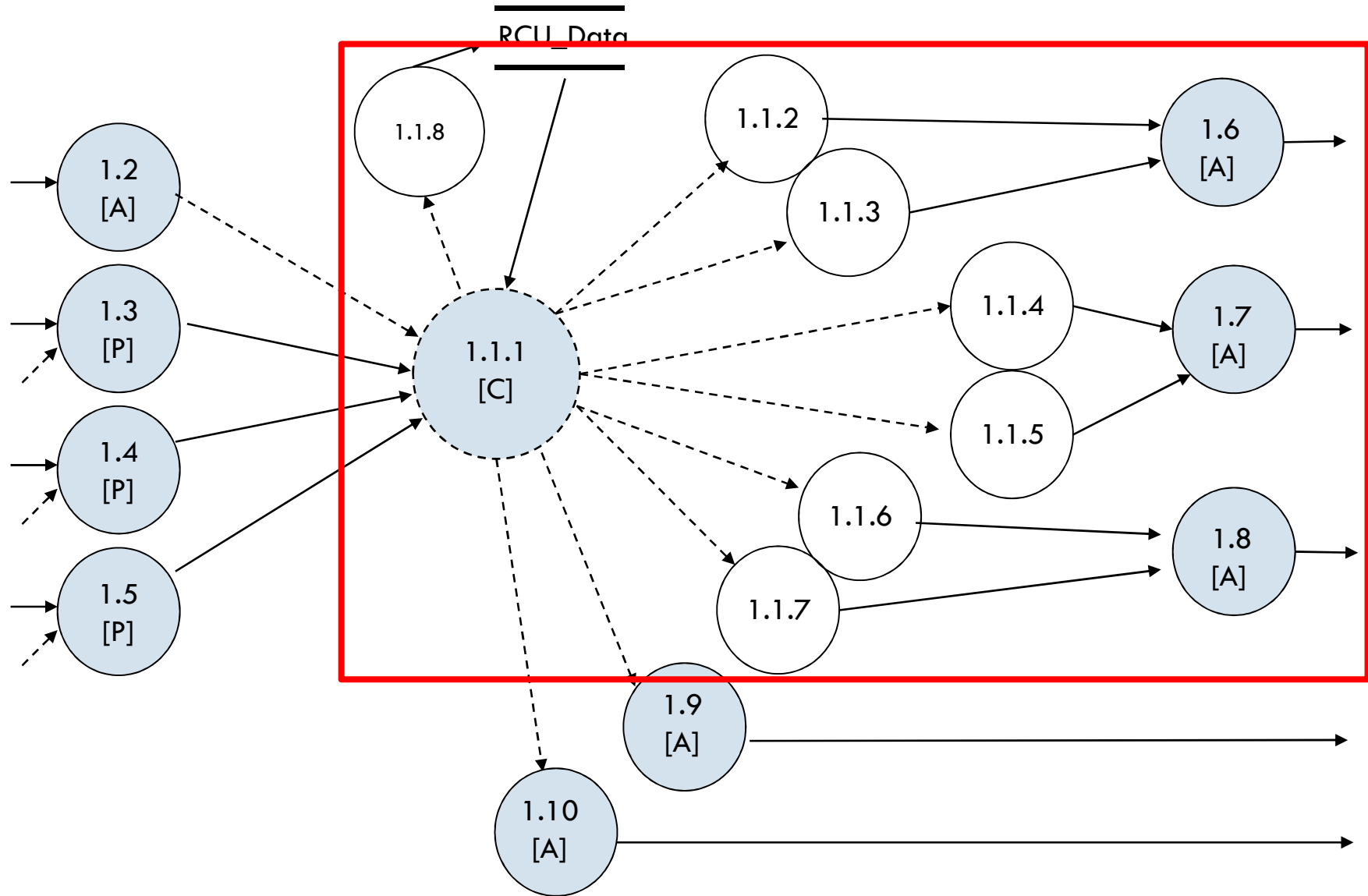
식별된 태스크에 대한 모듈 정의

모듈 구조

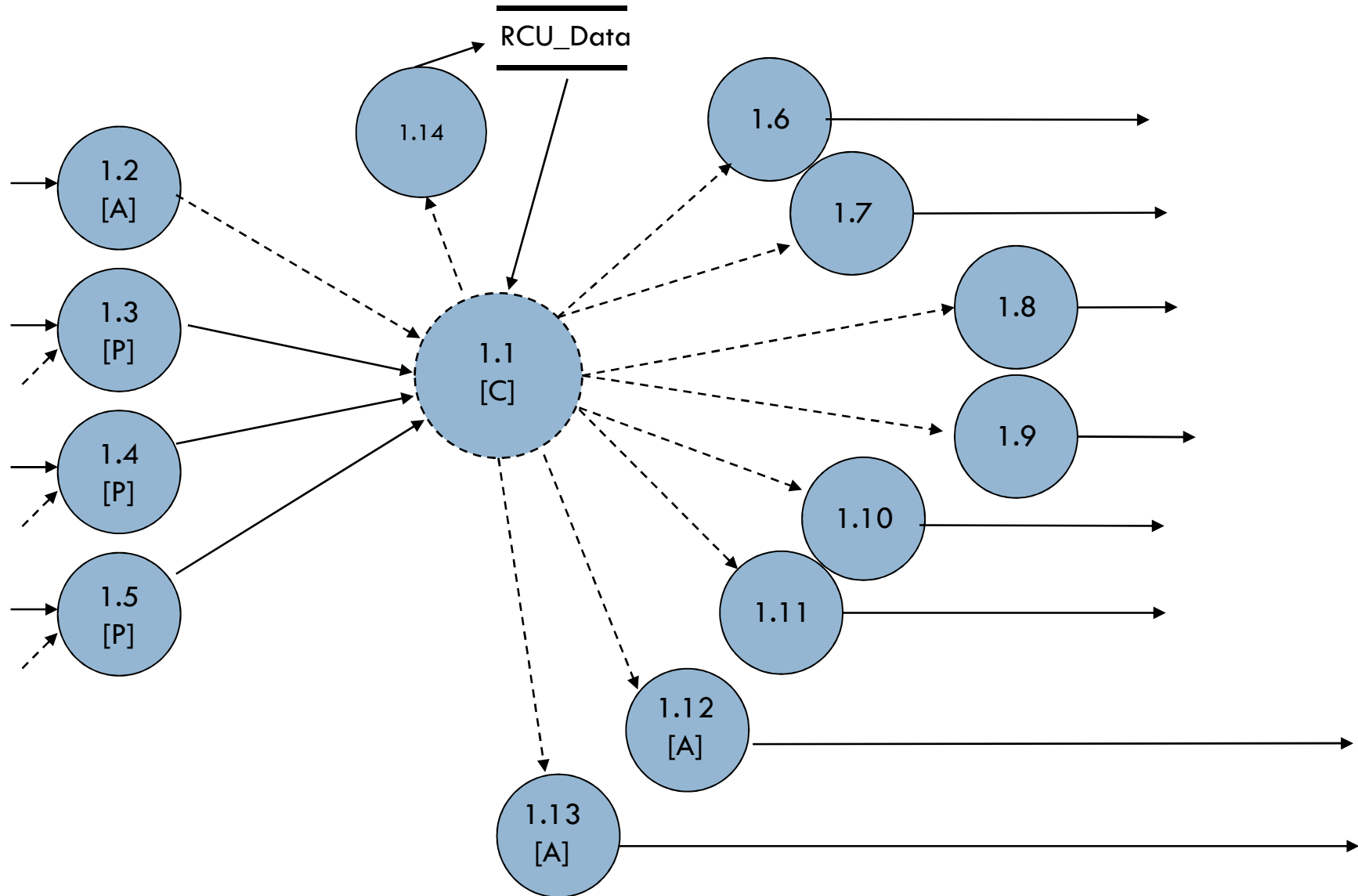
모듈 정의

모듈 차트

# 후보 태스크 선정

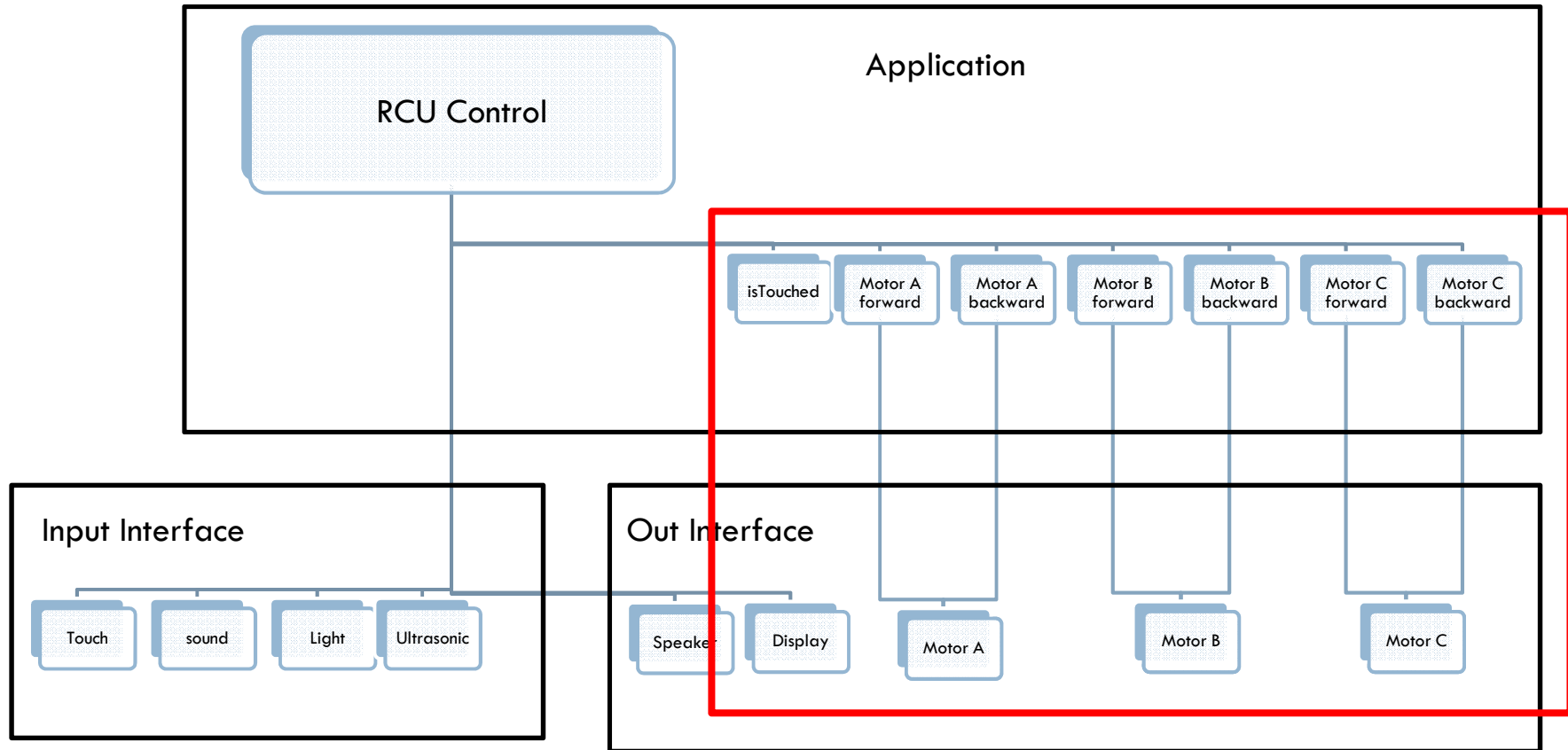


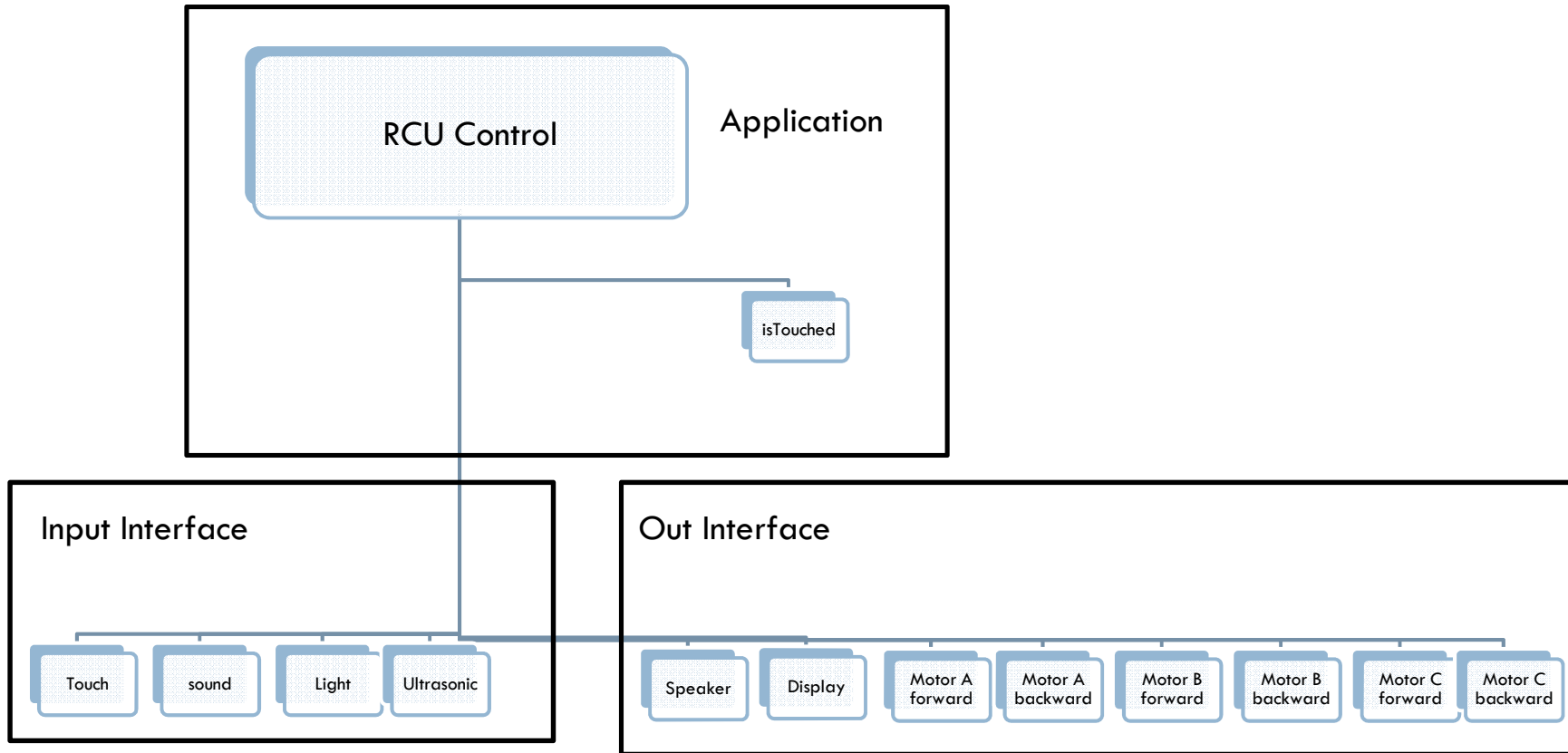
# 후보 태스크 선정



# 시뮬레이션 태스크에 대한 모듈 정의

Task	프로세스	선별기준	모듈
Task 1	Touch Interface 1.2	Asynchronous	Touch
Task 2	Sound Interface 1.3	Periodic	Sound
Task 3	Light Interface 1.4	Periodic	Light
Task 4	Ultrasonic Interface 1.5	Periodic	Ultrasonic
Task 5	RCU Control 1.1	Control	RCU Control
Task 6	Motor A forward 1.6	Asynchronous	Motor A forward
Task 7	Motor A backward 1.7	Asynchronous	Motor A backward
Task 8	Motor B forward 1.8	Asynchronous	Motor B forward
Task 9	Motor B backward 1.9	Asynchronous	Motor B backward
Task 10	Motor C forward 1.10	Asynchronous	Motor C forward
Task 11	Motor C backward 1.11	Asynchronous	Motor C backward
Task 12	Display Interface 1.12	Asynchronous	Display
Task 13	Speaker Interface 1.13	Asynchronous	Speaker
Task 14	isTouched 1.14	Asynchronous	isTouched





# 모듈 정의

모듈 ID	RC_AM01	모듈명	RCU Control
모듈 개요	입력 받은 정보들에 관하여 컨트롤 한 뒤 출력 값을 내보내줌		
인터페이스	없음 - 프로그램 구동 시에 실행		

모듈 ID	RC_AM02	모듈명	isTouched
모듈 개요	RCU Control에 불려져 모터의 속도와 가속 감속을 저장해 줌		
인터페이스	isTouched (bool Touch) - 현재속도와 가속/감속상태, 터치센서가 눌러있는 지에 대한 정보를 RCU_Data에 저장한다.		

모듈 ID	RC_IM01	모듈명	Get_Touch_input
모듈 개요	외부에 있는 Touch sensor로부터의 입력을 소프트웨어에서 사용할 수 있게 처리함		
인터페이스	Touch Sensor의 정보를 받아 bool Touch로 변환하는 함수		



# 모듈 정의

모듈 ID	RC_IM02	모듈명	Get_Sound_input
모듈 개요	외부에 있는 Sound sensor로부터의 입력을 소프트웨어에서 사용할 수 있게 처리함		
인터페이스	Sound Sensor의 정보를 받아 Int Sound로 변환하는 함수		

모듈 ID	RC_IM03	모듈명	Get_Light_input
모듈 개요	외부에 있는 Light Sensor로부터의 입력을 소프트웨어에서 사용할 수 있게 처리함		
인터페이스	Light Sensor의 정보를 받아 int Dark로 변환하는 함수		

모듈 ID	RC_IM04	모듈명	Get_UltraSonic_input
모듈 개요	외부에 있는 Ultrasonic sensor로부터의 입력을 소프트웨어에서 사용할 수 있게 처리함		
인터페이스	Ultrasonic Sensor의 정보를 받아 bool Obstacle 로 변환하는 함수		

# 모듈 정의

모듈 ID	RC_OM01	모듈명	Motor A forward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor A를 정방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed) 를 인자 값으로 입력 받아 Motor A를 정방향으로 회전시킴		

모듈 ID	RC_OM02	모듈명	Motor A backward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor A를 역방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed) 를 인자 값으로 입력 받아 Motor A를 역방향으로 회전시킴		

모듈 ID	RC_OM03	모듈명	Motor B forward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor B를 정방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed) 를 인자 값으로 입력 받아 Motor B를 정방향으로 회전시킴		

모듈 ID	RC_OM04	모듈명	Motor B backward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor B를 역방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed) 를 인자 값으로 입력 받아 Motor B를 역방향으로 회전시킴		

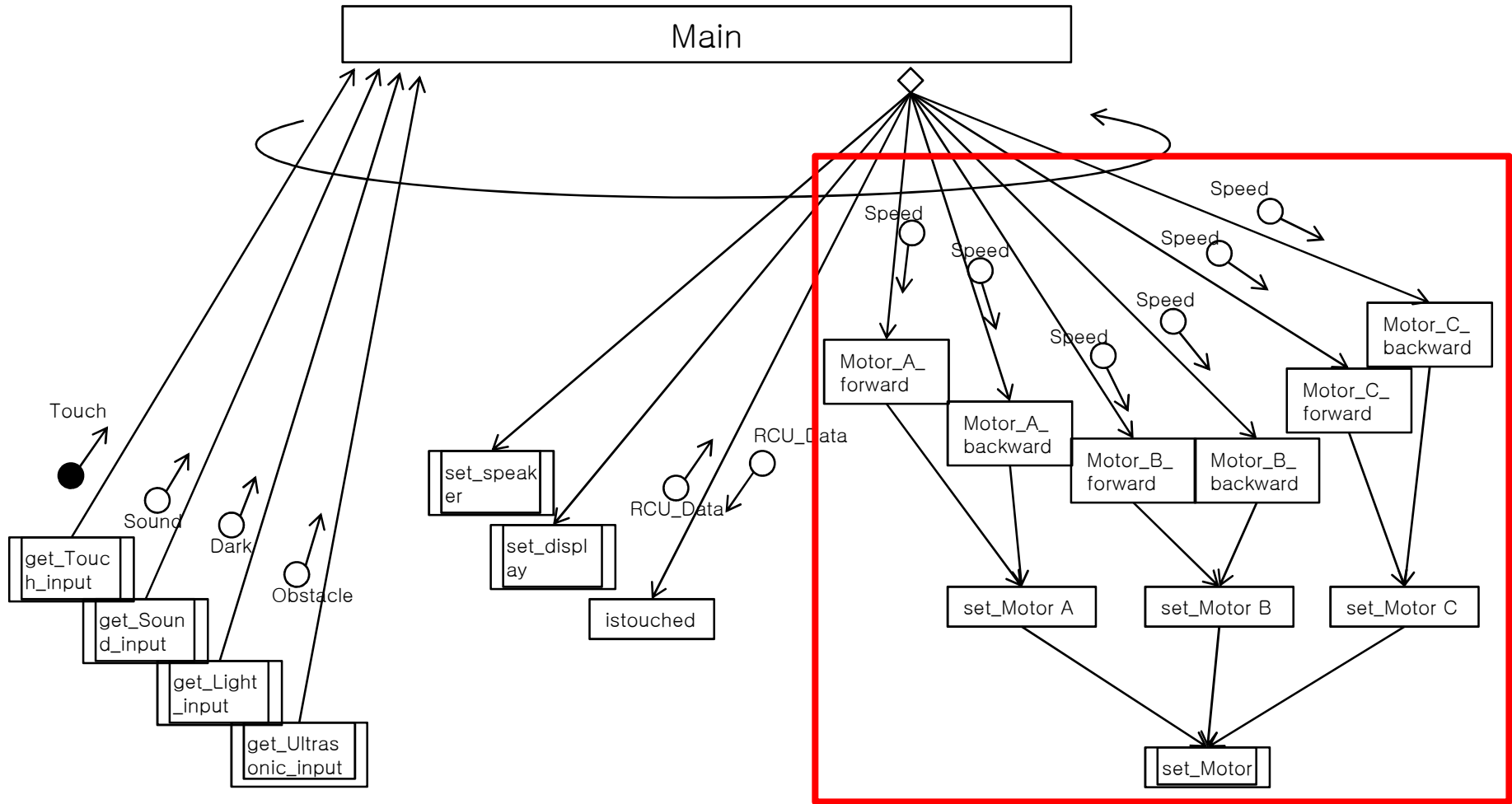
# 모듈 정의

모듈 ID	RC_OM05	모듈명	Motor C forward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor C를 정방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed)를 인자 값으로 입력 받아 Motor C를 정방향으로 회전시킴		

모듈 ID	RC_OM06	모듈명	Motor C backward
모듈 개요	현재 저장된 속도에 맞게 Motor C를 역방향으로 회전시킴		
인터페이스	현재의 저장된 속도 (int Speed)를 인자 값으로 입력 받아 Motor C를 역방향으로 회전시킴		

모듈 ID	RC_OM07	모듈명	set_speaker
모듈 개요	소프트웨어에서 처리된 출력 값으로 외부 스피커를 동작할 수 있도록 처리 함		
인터페이스	Set_speaker (int sound) : 외부장치인 Speaker를 동작하게 하는 함수. Sound가 1일 때 “Thank you”, 2일 때 “Night”, 3일 때 “Good morning”을 출력하게 한다.		

모듈 ID	RC_OM08	모듈명	set_display
모듈 개요	소프트웨어에서 처리된 출력 값으로 화면을 통해 나타낼 수 있도록 처리 함		
인터페이스	Set_display ( bool display) : 외부장치인 Display를 동작하게 하게 함수. display가 True일 때 “Working”, False일 때 “Sleeping”을 출력하게 한다.		



# 구조차트

37

