



Structure Analysis

200811440 유진혁

200811449 이찬희

200811462 최현빈

200811464 한경미

문제정의

모터(바퀴 + 브레이크) 동작

- 정지 상태에서 시작
 - 속도 값이 0 이상이면 직선으로 전진
 - 전방 장애물 인식 시, 방향전환 후 다시 전진
- 방향 전환 시
 - 전방에 장애물 발견 : 왼쪽 90도 회전 후 직진
 - 여전히 장애물 존재 : 왼쪽 180도 회전 후 직진
 - 그래도 여전히 장애물 존재 : 오른쪽 90도 회전 후 직진
- 방향 전환 방법
 - 왼쪽 90도 전환할 때 : 0.5초간 오른쪽 모터 50% 속도로 앞으로
0.5초간 왼쪽 모터 100% 속도로 뒤로
 - 180도 전환할 때 : 1초간 오른쪽모터 50%속도로 앞으로
1초간 왼쪽모터 50%속도로 뒤로
 - 오른쪽 90도 전환할 때 : 0.5초간 오른쪽 모터 100% 속도로 뒤로
0.5초간 왼쪽 모터 50% 속도로 앞으로

문제정의(Cont.)

Display 동작

- 시작 상태 : " Working" 출력
- 시작 후
 - 모터 동작 중 : "Working" 출력
 - 모든 모터 정지 시 : "Sleeping" 출력

스피커 동작

- 어두워질 경우 : "Night" 출력
- 다시 시작할 때 : "Good Morning" 출력
- 박수 소리에 맞춰서 "Thank You" 출력
- 정지와 직진 시에만 동작한다.

문제 정의(Cont.)

Ultrasonic 센서 동작

- Interrupt로 동작한다.
- 직진 시에만 유효

터치 센서 동작

- 터치가 1회 발생 시마다,
- 1회 터치마다 속도가 10씩 증가(감소)
- 출력값 1이 지속되면, 0.5초마다 속도가 10씩 증가(감소)
- 정지와 직진 시에만 유효

문제정의(Cont.)

빛 센서 동작

- 출력값이 40 이하이면 브레이크 작동
 - 5초 후 센싱하여 출력값이 40을 초과할 경우 다시 전진
 - 5초 후 센싱하여 출력값이 40이하일 경우 모든 모터를 정지
 - 5초에 한번씩 센싱하여 40 초과 출력값이 들어오면 다시 전진
- 정지와 직진 시에만 유효

소리 센서 동작

- 출력값이 70 이상이면 "Thank You" 출력
- 직진 시에만 유효

문제 정의(Cont.)

- 시스템 범위 및 구조
 - Input Sensor : 입력 센서를 통해 상황을 인식한다.
 - Speaker : 제어 결과에 따라 소리를 출력한다.
 - Wheel : 제어 결과에 따라 로봇을 이동시킨다.
 - Display : 제어 결과에 따라 화면에 정보를 표시한다.
 - Break : 제어 결과에 따라 로봇을 정지 시킨다.
 - Control : 입력 센서의 입력 정보에 따라 로봇의 작동을 제어한다.

문제정의(Cont.)

- 입력 센서
 - Ultrasonic Sensor : 장애물 인식
 - Sound Sensor : 박수소리 인식
 - Light Sensor : 밝기 인식
 - Touch Sensor : 터치 인식

문제정의(Cont.)

- 주요 시나리오

- 장애물 인식

- 1) 왼쪽90도

- 2) 왼쪽180도

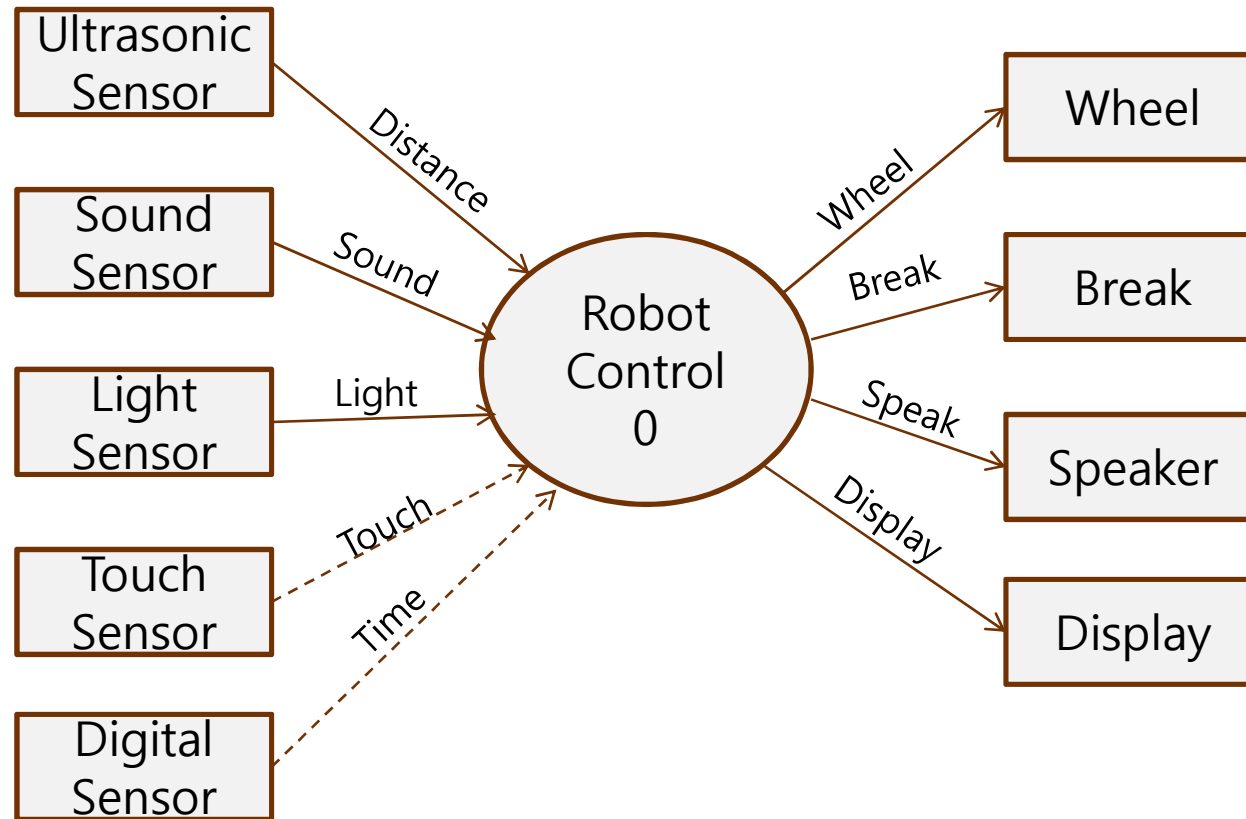
- 3) 오른쪽90도

- 터치를 이용해 속도 조절

- 박수소리에 반응해서 "Thank You" 소리 출력

- 빛에 반응해서 동작 제어

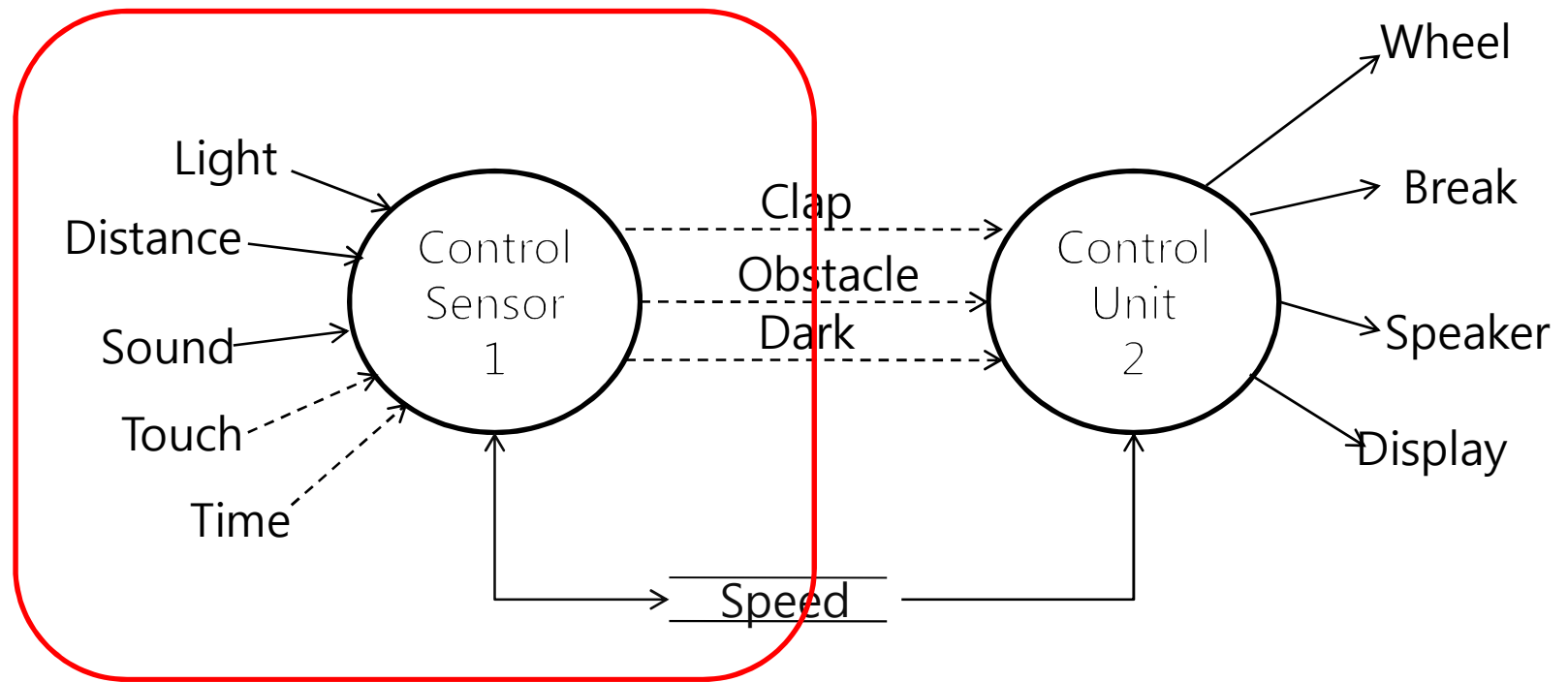
시스템 문맥도



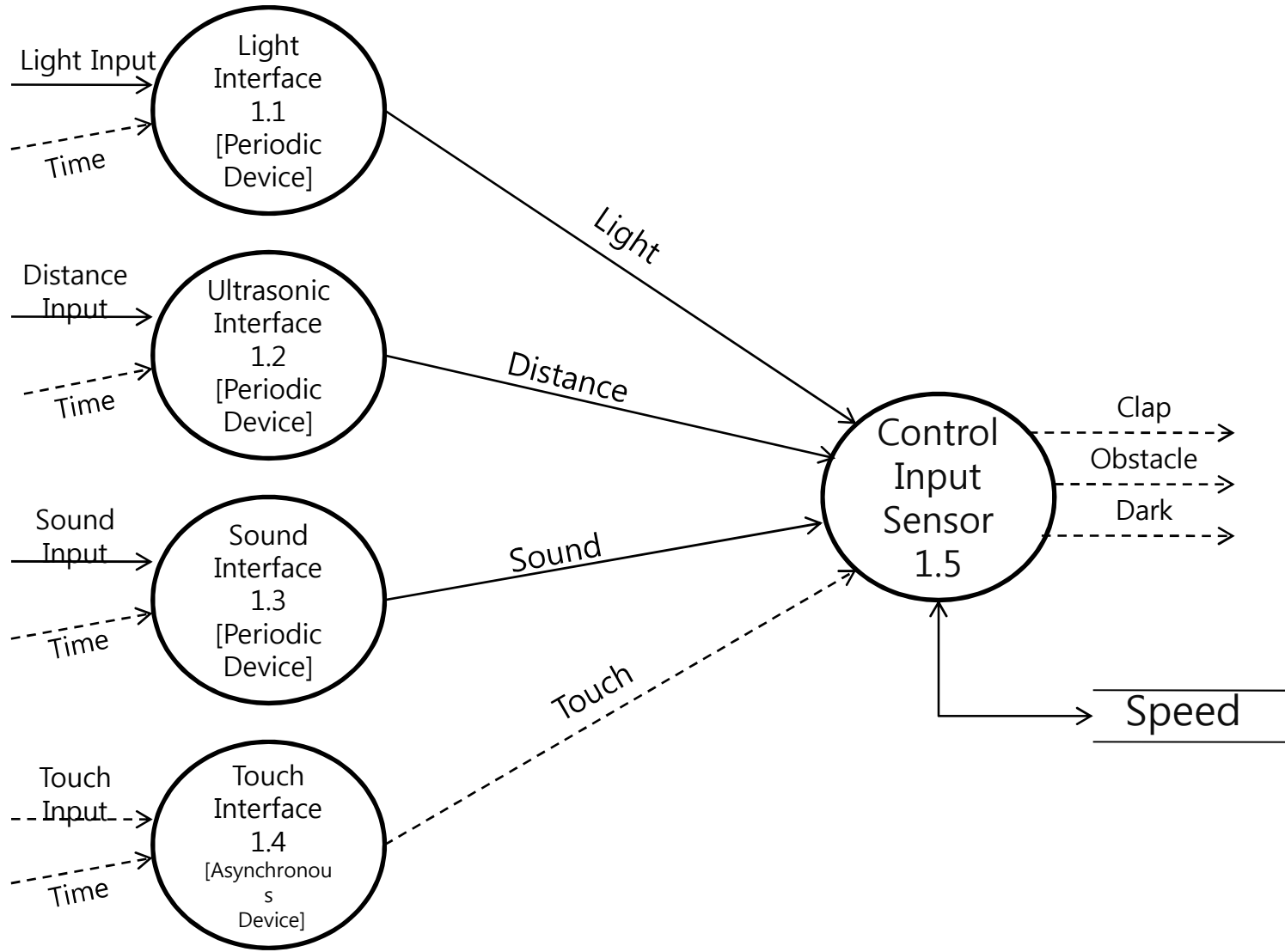
로봇 제어 정보 테이블

정보	설명
Distance	Ultrasonic Sensor를 통해 들어오는 사물과의 거리 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽혀지며 주기는 10ms이다.
Sound	Sound Sensor를 통해 들어오는 소리의 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽혀지며 주기는 10ms이다.
Light	Light Sensor를 통해 들어오는 밝기의 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽혀지며 주기는 10ms이다.
Touch	터치 센서를 사용자가 눌렀음을 나타낸다.
Time	타이머 인터럽트로서 10ms 주기로 입력된다.
Wheel	바퀴를 돌리는 모터의 속도와 방향전환을 위한 모터 제어를 가진 정보
Break	Break 작동 유무를 나타내는 정보
Speak	Speaker를 통해서 외부로의 출력 정보를 나타낸다.
Display	외부로 출력할 단어 정보를 나타낸다.

데이터 흐름도



Control Input Sensor 1.5



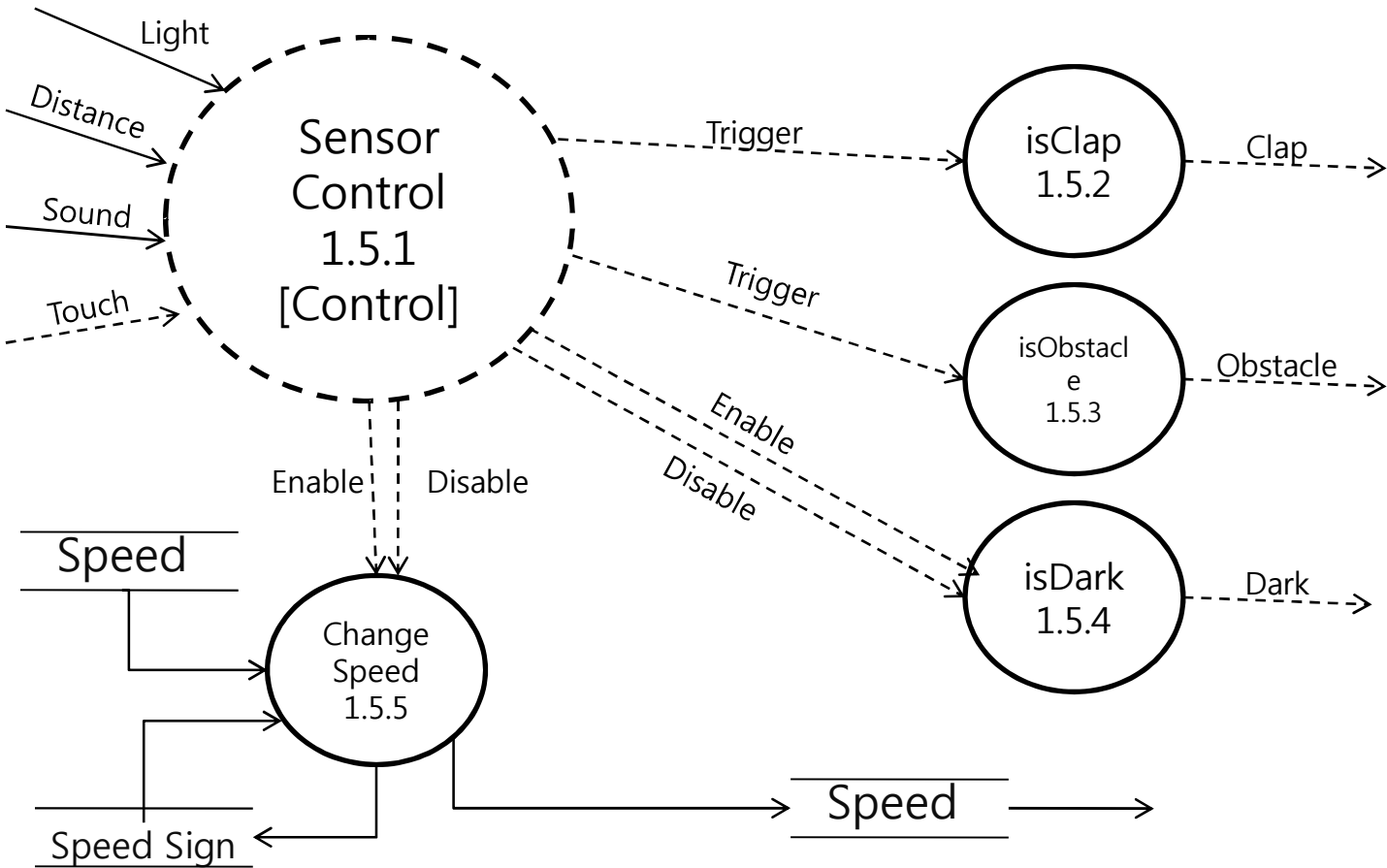
프로세스 명세

1.1	Light Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Light Input
Output	(int) Light(1~100)
Process	
Light Sensor에서 Light Input을 받으면 Sensor Control 프로세스에 Light 정보를 보낸다. Light는 Light Sensor에서 감지한 밝기 정보 데이터이다.	
1.2	Ultrasonic Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Distance Input
Output	(bool) Distance
Process	
Ultrasonic Sensor에서 Distance Input을 받으면 Sensor Control 프로세스에 Distance를 보내어 장애물이 있음을 알린다. Distance는 True/False로 구분되며 0~255cm 사이에 장애물이 있으면 True이다.	

프로세스 명세

1.3	Sound Interface
Stereotype	Periodic Function
Input	Sound Input
Output	(int) Sound(0~100)
Process	
Sound Sensor에서 Sound Input을 받으면 Sensor Control 프로세스에 Sound 정보를 보낸다. Sound는 Sound Sensor에서 감지한 소리의 크기 정보 데이터이다.	
1.4	Touch Interface
Stereotype	Asynchronous Function
Input	Touch Input
Output	(bool) Touch
Process	
Touch Sensor에서 Touch Input 을 받으면 Sensor Control 프로세스에 Touch를 보내어 Touch Input이 들어왔음을 알린다. Touch는 True/False로 구분되며 입력이 들어왔을 때가 True이다. time을 넣어줌으로써 지속적인 입력도 고려가 가능하다.	

Sensor Control 1.5.1



프로세스 명세

1.5.1	Sensor Control
Stereotype	Control
Input	(int)Light, (int)Distance, (int)Sound, (Bool)Touch
Output	Trigger, Enable/Disable
Process	
Light, Distance, Sound, Touch에서 전해온 정보들을 받고 행동을 결정하고 그 행동을 수행하기 위한 이벤트를 발생시킨다.	
1.5.2	isClap
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(bool)Clap
Process	
Trigger 이벤트를 통해 수행되며 Unit Control 프로세스에게 Clap이벤트를 보낸다.	

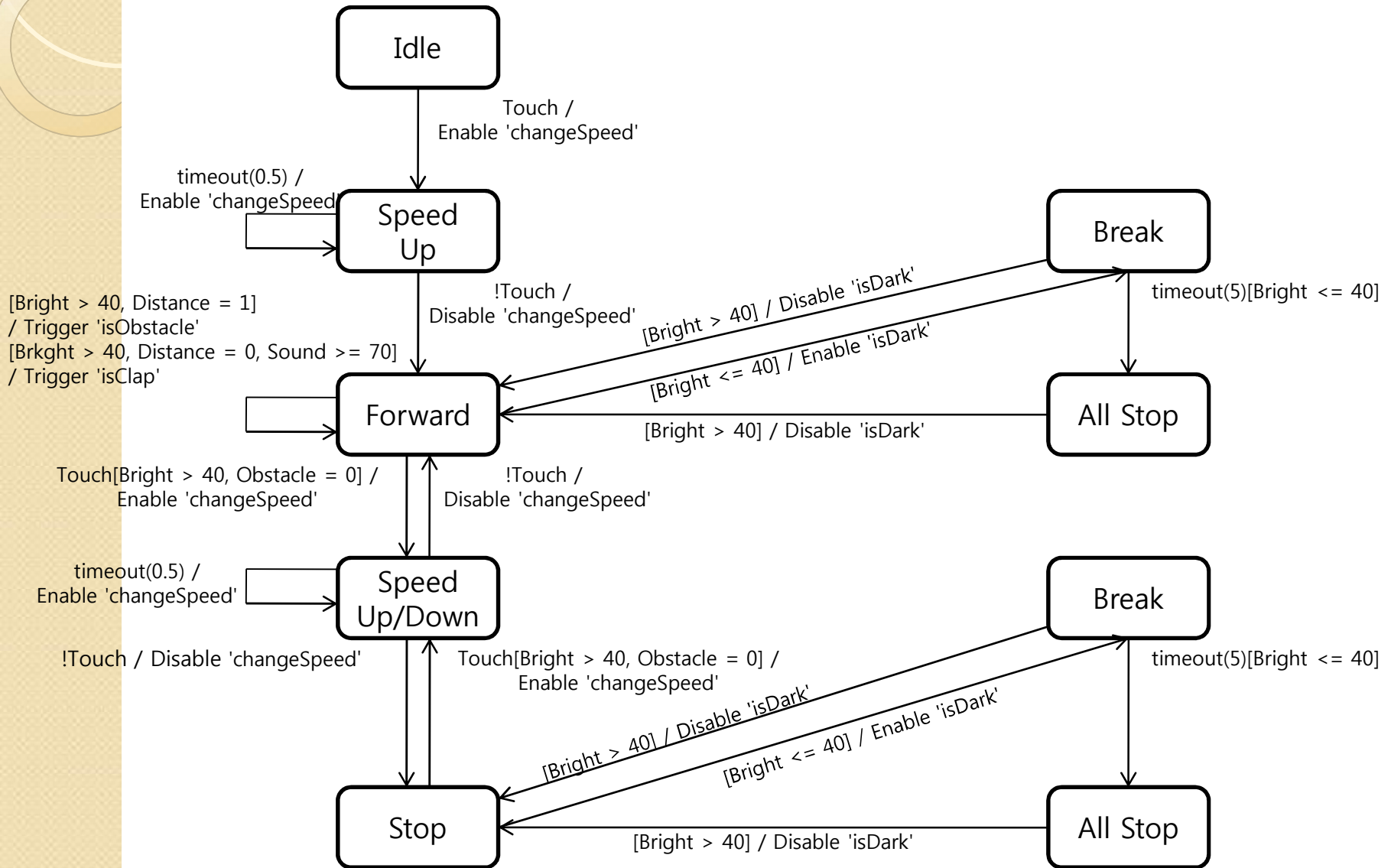
프로세스 명세

1.5.3	isObstacle
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(bool)Obstacle
Process	
Trigger 이벤트를 통해 수행되며 Unit Control 프로세스에게 Obstacle 이벤트를 보낸다.	
1.5.4	isDark
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable
Output	(bool)Dark
Process	
Enable 이벤트 발생 시 수행되며 Unit Control 프로세스에게 Dark 이벤트를 보낸다.	

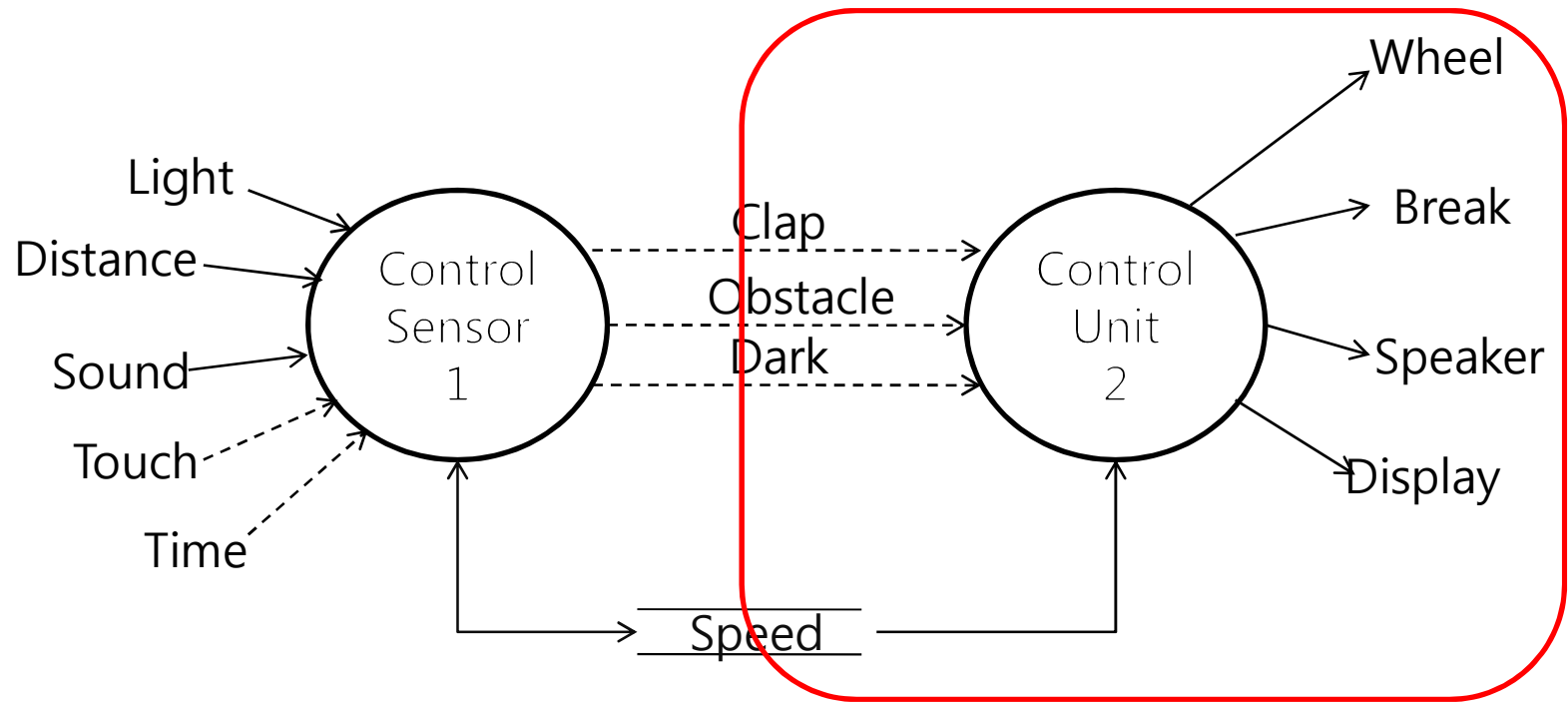
프로세스 명세

1.5.5	Change Speed
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable, Speed, Speed Sign
Output	(int)Speed(0~100), (bool) Speed Sign
Process	
Enable 이벤트 발생 시 수행되며 Speed Sign을 받아 Speed를 조정하여 Unit Control에 보낸다. Speed Sign을 받아서 true면 false로 false면 true로 바꿔주는 작업을 하고 Speed를 받아서 Speed를 증가시키거나 감소시킨다.	

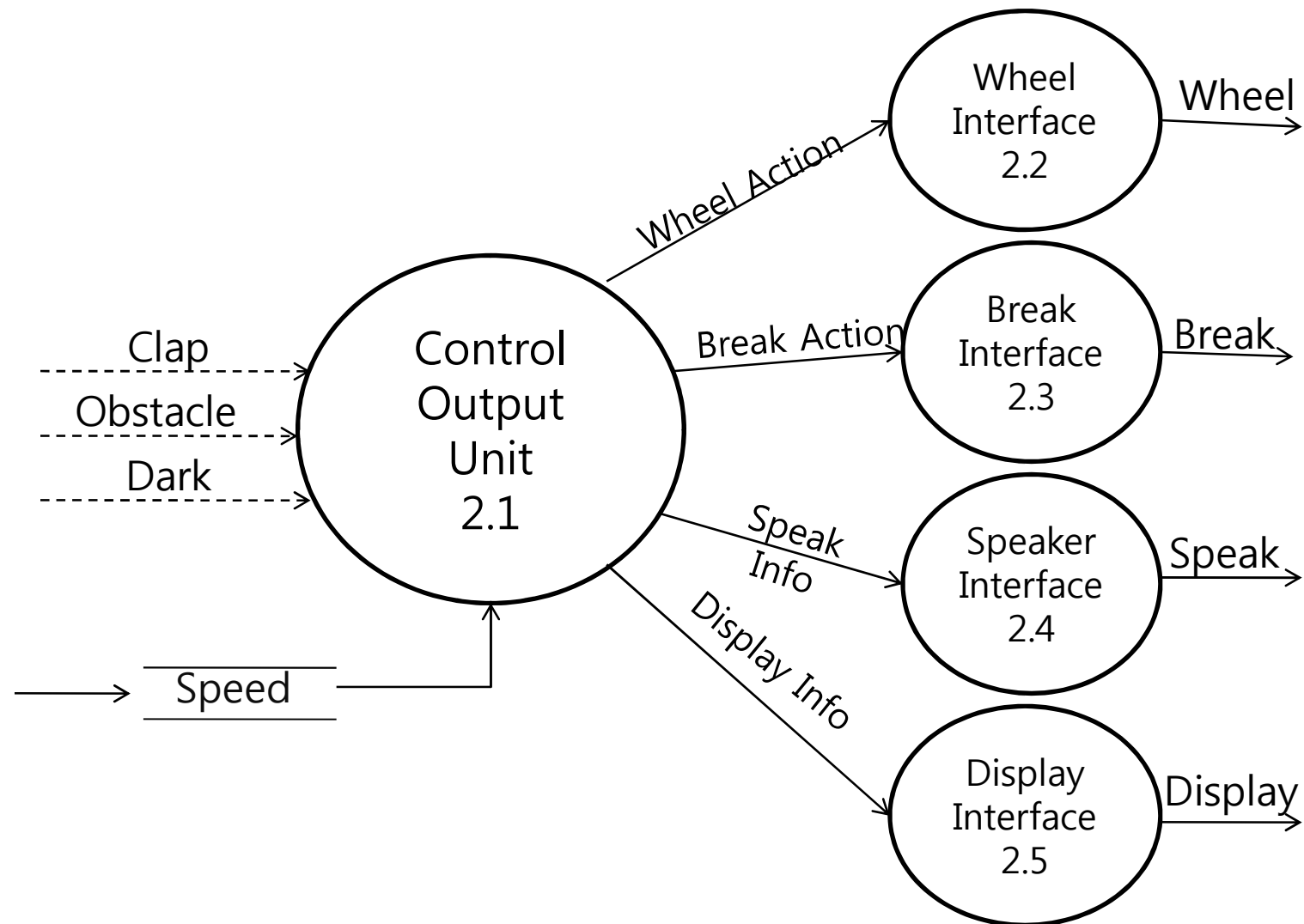
상태 머신



데이터 흐름도



Control Output Unit 2.1



프로세스 명세

2.1	Control Output Unit
Stereotype	Control
Input	Clap, Obstacle, Dark, Speed
Output	Wheel Action, Break Action, Speak Info, Display Info
Process	
Control Sensor로부터 이벤트 정보를 받아 각 출력 장치의 Interface로 출력 정보를 보낸다.	
2.2	Wheel Interface
Stereotype	Asynchronous Function
Input	Wheel Action
Output	Wheel
Process	
Wheel Action 데이터를 받아 Wheel 에게 Wheel 데이터를 보내어 움직이게 하는 프로세스이다.	

프로세스 명세

2.3 Break Interface

Stereotype	Asynchronous Function
------------	-----------------------

Input	Break Action
-------	--------------

Output	Break
--------	-------

Process

Break Action 데이터를 받아 Break 에게 Break 데이터를 보내어 브레이크를 작동하게 하는 프로세스이다.

2.4 Speaker Interface

Stereotype	Asynchronous Function
------------	-----------------------

Input	Speak Info
-------	------------

Output	Speak
--------	-------

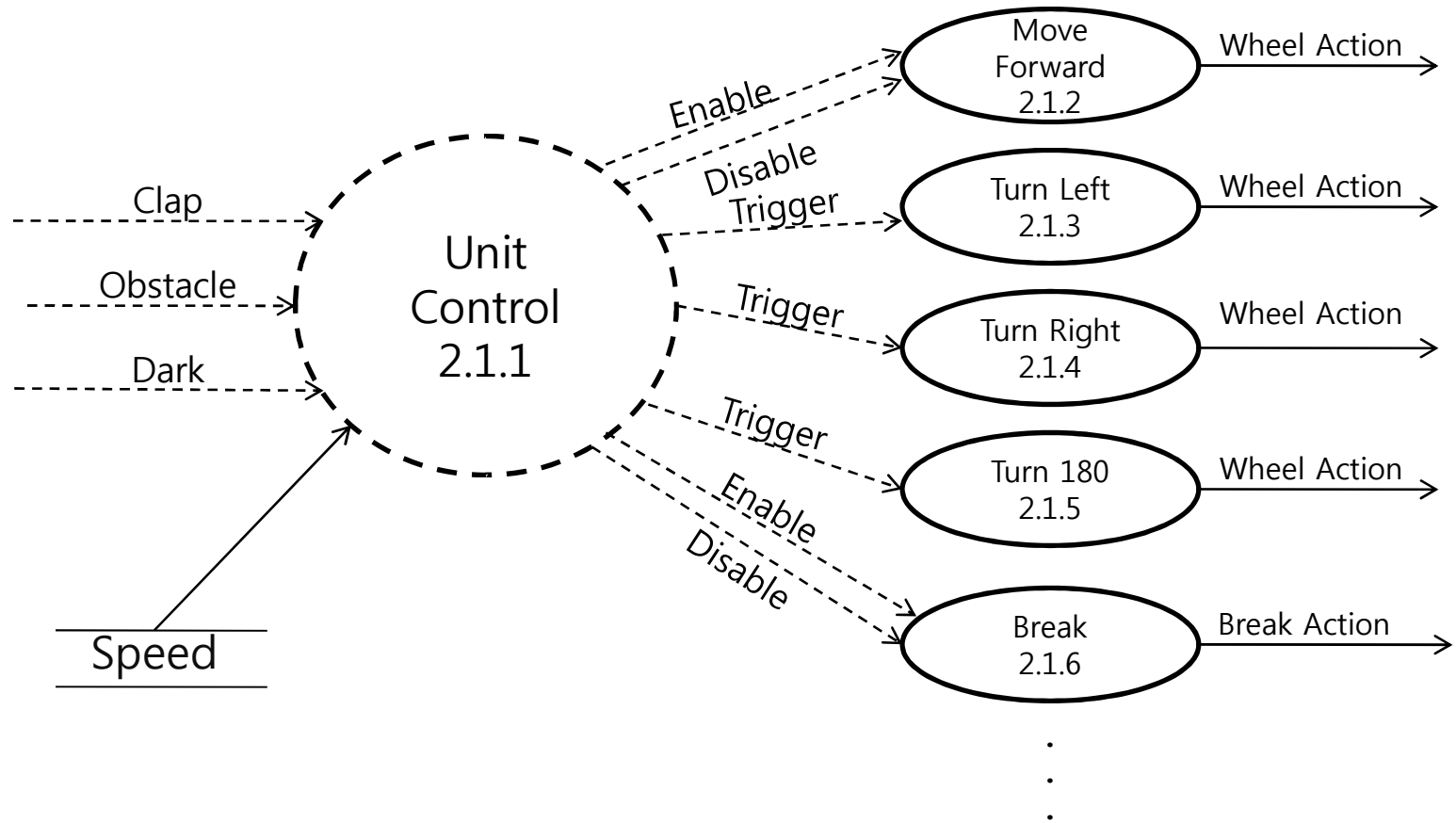
Process

Speak Info 데이터를 받아 Speaker 에게 Speak 데이터를 보내어 소리를 내게 하는 프로세스이다.

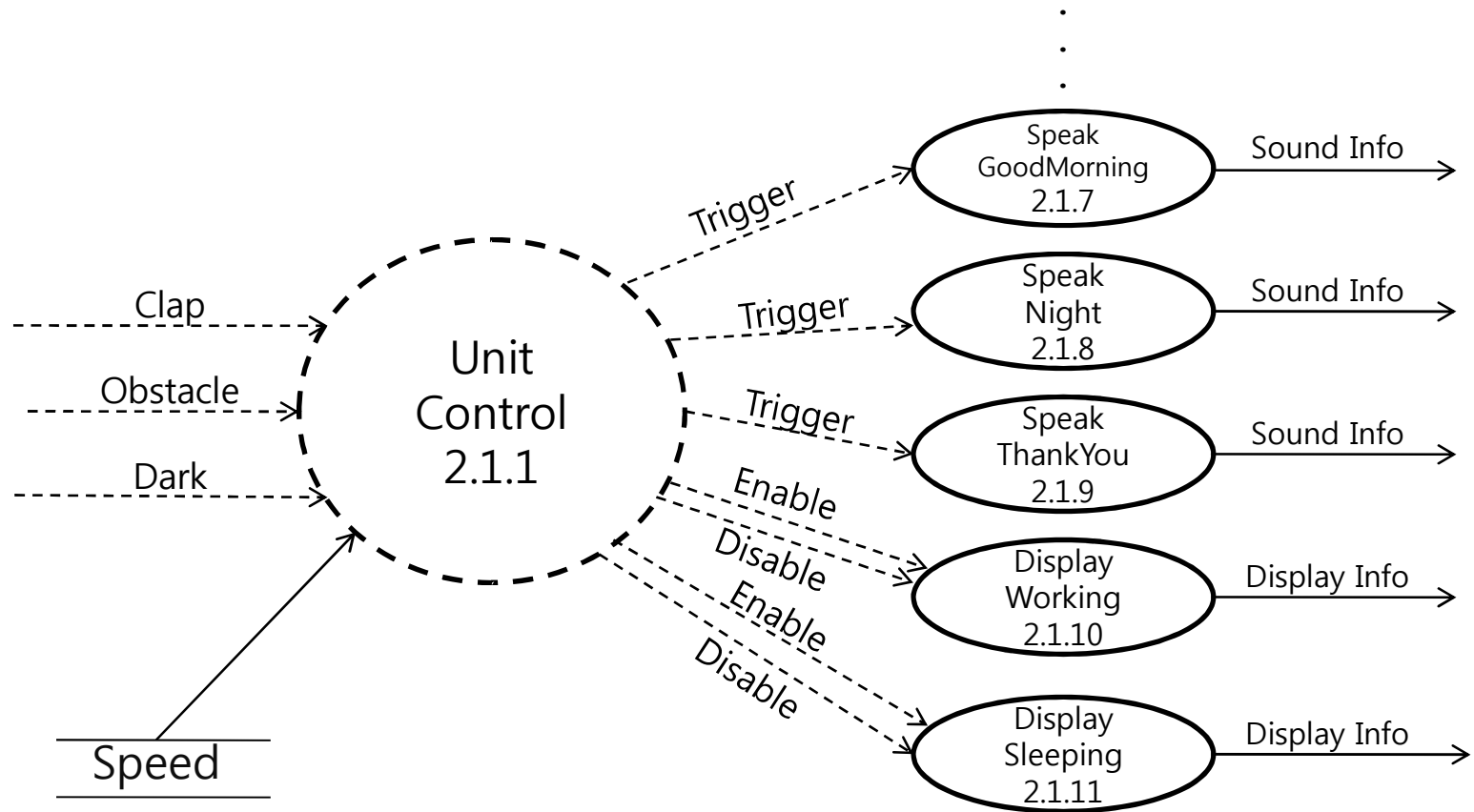
프로세스 명세

2.5	Display Interface
Stereotype	Asynchronous Function
Input	Display Info
Output	Display
Process	
Display Info 데이터를 받아 Display 에게 Display 데이터를 보내어 화면을 출력하게 하는 프로세스이다.	

Unit Control 2.1.1



Unit Control 2.1.1(Cont.)



프로세스 명세

2.1.1	Unit Control
Stereotype	Control
Input	(bool)Dark, (bool)Clap, (bool)Direction, (int)Speed
Output	Trigger, Enable/Disable
Process	
현재의 상태에서 입력에 따라 행동을 결정하고, 행동을 수행하기 위한 이벤트를 발생시킨다	
2.1.2	Move Forward
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable
Output	((bool)True,int(0~100),(bool)True,int(0~100))Wheel Action
Process	
Enable 이벤트가 발생시 수행이 되며 Wheel Interface에게 Wheel Action 데이터를 보내어 Motor A, C가 앞으로 동작하도록 하는 프로세스이다.	

프로세스 명세

2.1.3	Turn Left
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(False, (int)50, True, (int)50)Wheel Action
Process	
0.5초간 Motor A, C에 50의 출력으로 A(좌)는 뒤로 C(우)는 앞으로 출력을 주어서 왼쪽으로 돌게한다.	
2.1.4	Turn Right
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(True, (int)50, False, (int)50)Wheel Action
Process	
0.5초간 Motor A, C에 50의 출력으로 A(좌)는 앞으로 C(우)는 뒤로 이동을 하게해서 왼쪽으로 돌게한다.	

프로세스 명세

2.1.5	Turn 180
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(True, (int)50, False, (int)50)Wheel Action
Process	
1초간 Motor A, C에 50의 출력으로 A(좌)는 뒤로 C(우)는 앞으로 출력을 주어서 왼쪽으로 돌게한다.	
2.1.6	Break
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable
Output	(True, int)Break Action
Process	
Enable 이벤트가 발생시 수행이 되며 브레이크가 동작을 하게 한다.	

프로세스 명세

2.1.7	Speak GoodMorning
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info(Good Morning)
Process	
Good Morning을 Speak하게 한다.	
2.1.8	Speak Night
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info(Night)
Process	
Night을 Speak하게 한다.	

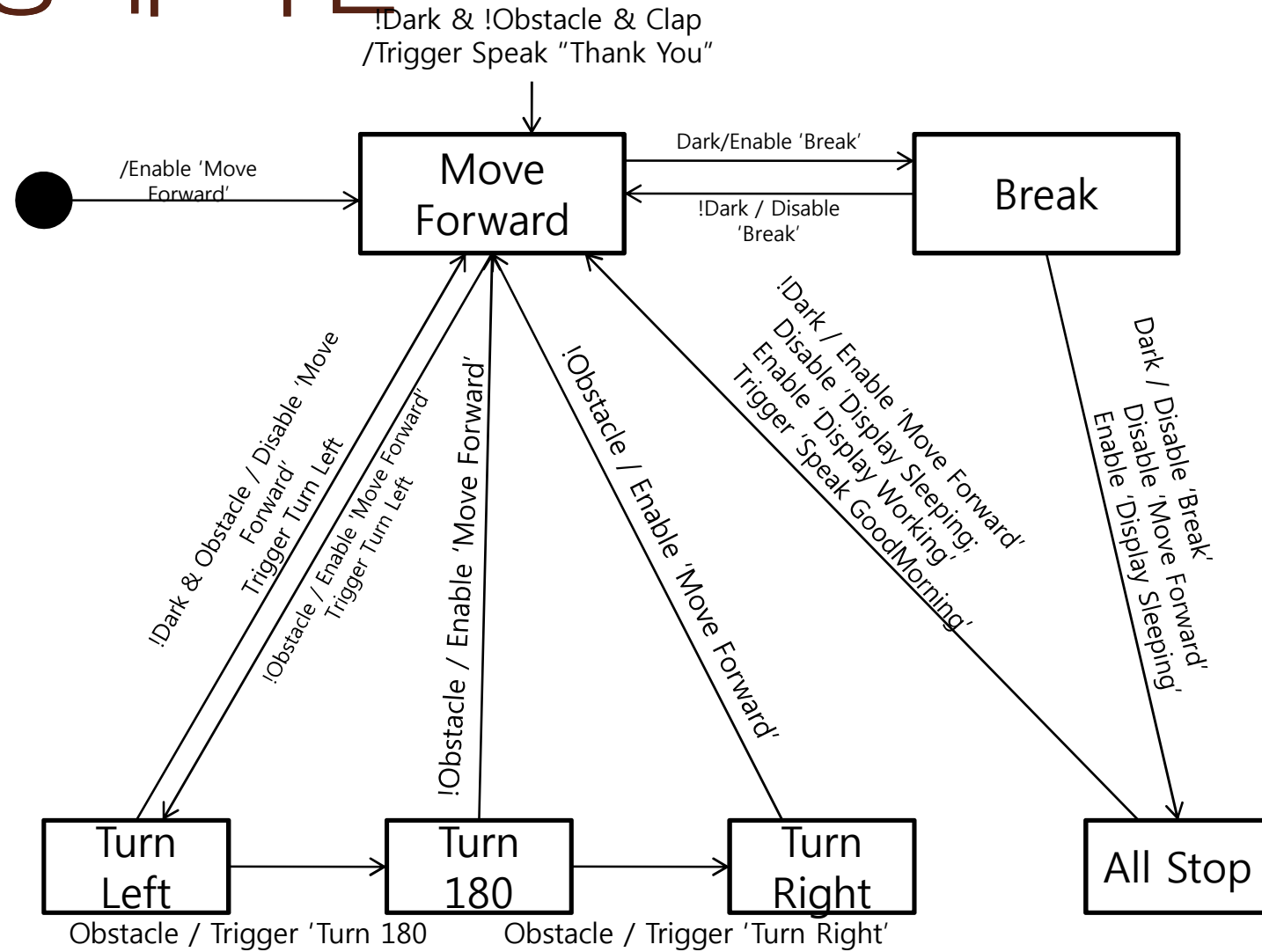
프로세스 명세

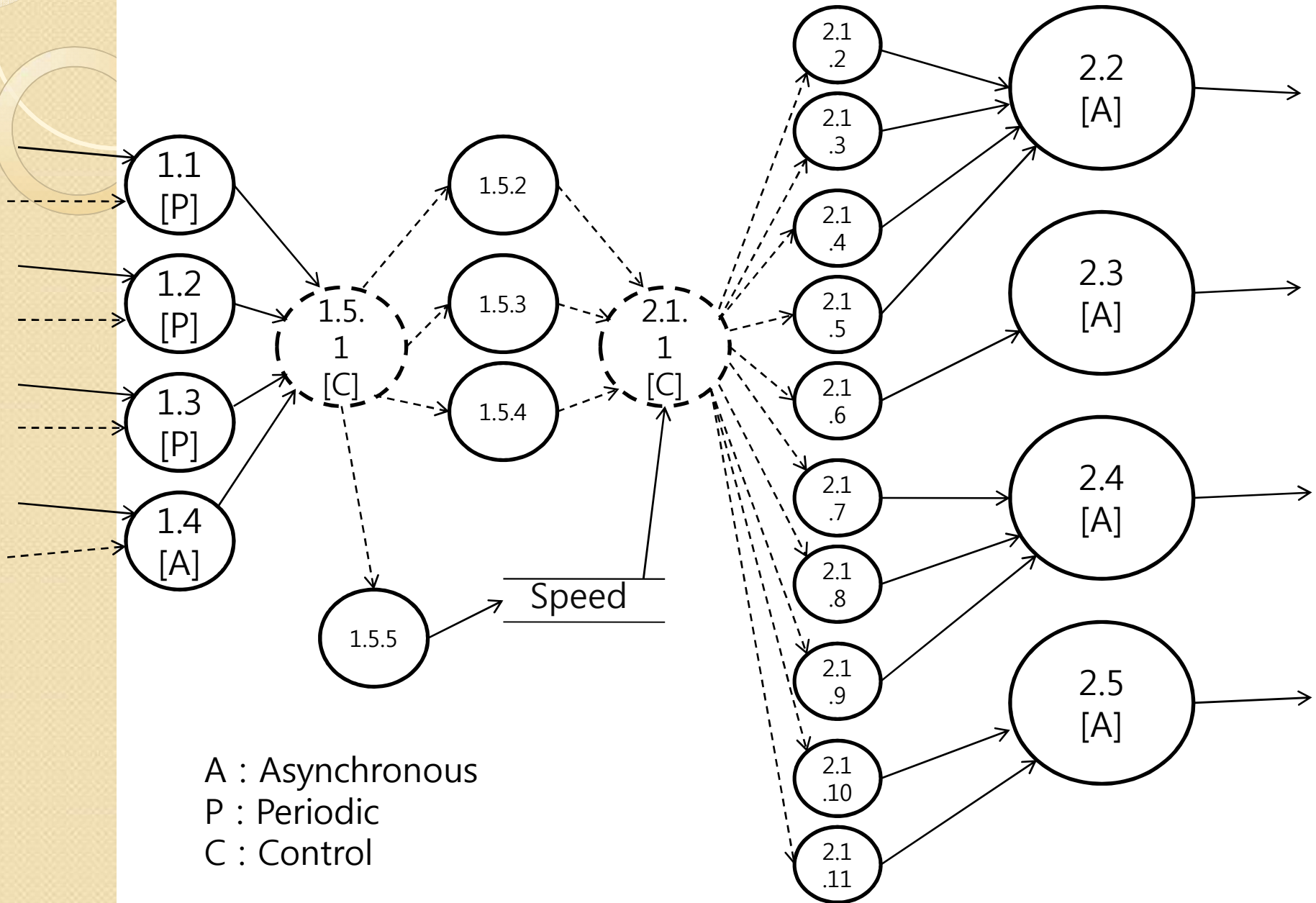
2.1.9	Speak Thankyou
Stereotype	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info(Thank you)
Process	
Thank you을 Speak하게 한다.	
2.1.10	Display Working
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable
Output	Display Info(Working)
Process	
Enable 이벤트가 발생시 수행이 되며, Display에 Working을 띄우도록 한다.	

프로세스 명세

2.1.11	Display Sleeping
Stereotype	Synchronous Function
Input	Enable/Disable
Output	Display Info(Sleeping)
Process	
Enable 이벤트가 발생시 수행이 되며, Display에 Sleeping을 띄우도록 한다.	

상태 머신





A : Asynchronous
 P : Periodic
 C : Control

데이터 사전

데이터 명	설명
Clap	Sound Sensor를 통해 들어오는 소리가 70이 이상임을 True/False로 보내어, Speaker를 통해 출력을 하게 한다. True는 70이상일 때 False는 70미만일 때
Dark	Light Sensor를 통해 들어오는 빛의 밝기가 40이하임을 알림을 받아, True/False로 보낸다. True는 40이하.
Obstacle	Ultrasonic Sensor를 통해 Distance의 True/False를 받아서 True/False데이터로 내보낸다. True는 장애물이 있을 때, False는 장애물이 없을 때
Speed	0에서 100까지의 값을 가지며 값은 모터의 최대속도에 대한 비율을 나타낸다. Speed Sign과 기존 Speed를 이용해 처리가 된다.
Speed Sign	+/-를 저장하며 이는 bool형 true가 +를 가리키고 -를 false가 가리키게된다. changeSpeed에서 Speed를 연산하기 위해서 쓰인다.

데이터 사전

데이터명	설명
Sound Info	Speaker가 실제로 낼 소리 데이터를 나타낸다. 내장되어 있는 값을 연결시켜 소리가 나게 할 것이다. Sound Info에 연결할 값을 적어놓았다.
Wheel Action	Motor A, C에 연결이 되어있다. 각 모터는 (bool, int) 셋의 값을 받게 되며 전체 Wheel Action은 (bool, int, bool, int)의 값을 받는다. 왼쪽부터 A, C를 나타낸다.
Break Action	Motor B에 연결이 되어있다. (bool, int)값을 받게 된다.
Display Info	Display가 될 화면을 나타낸다. 내장되어 있는 값을 연결시켜 화면이 뜨게 할 것이다. Display Info에 연결할 값을 적어놓았다.