

AutoDriveRobot Analysis

Team #4
169W #4



Requirement Definition

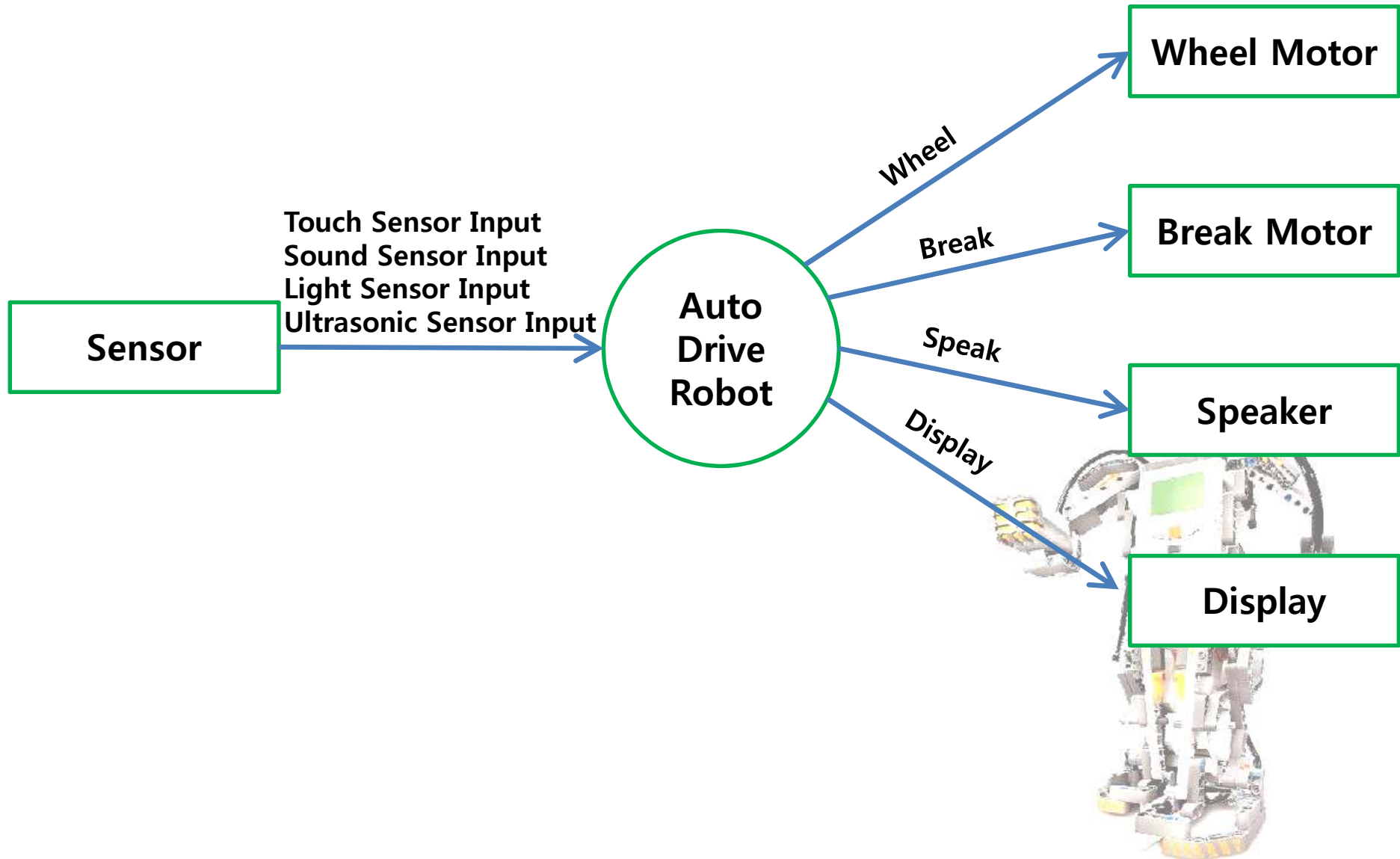
Wheel Motor 작동하는 경우	
장애물 인식후 - Ultrasonic Sensor	
Touch Sensor 누를경우 - TouchSensor	홀수번 누를 경우 +10
	계속 누르고 있을 경우 (0.5) +10
	짝수번 누를 경우 -10
	계속 누르고 있을 경우 (0.5) -10
비어있던 상태에서 다시 비어졌을 경우 - Light Sensor	
Break Motor 작동하는 경우	
장애물 인식후 - Ultrasonic Sensor	
빛이 어두워졌을 경우 - Light Sensor (Enable)	
빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 - Light Sensor (Disable)	
Speaker 작동하는 경우	
어두운 빛 감지 후, 5초동안 빛이 계속 어두울 경우 - Light Sensor ("Night")	
빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 - Light Sensor ("Good Morning")	
70이상의 소리가 감지되었을 경우 - Sound Sensor ("Thank You")	
Display 작동하는 경우	
최초 전원버튼이 켜진 후, 작동하는 동안 기본상태 - Touch Sensor ("Working")	
어두운 빛 감지 후, 5초동안 빛이 계속 어두울 경우 - Light Sensor ("Sleeping")	
빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 - Light Sensor ("Working")	

Requirement Definition

Touch Sensor 영향 받는 출력	
Wheel Motor	홀수번 누를 경우 +10
	계속 누르고 있을 경우 (0.5) +10
	짝수번 누를 경우 -10
	계속 누르고 있을 경우 (0.5) -10
Display - 최초 Touch시 ("Working")	
Sound Sensor 영향 받는 출력	
Speaker - 70이상의 소리가 감지될 경우 ("Thank You")	

Light Sensor 영향 받는 출력	
Wheel Motor - 빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우	
Break Motor	어두운 빛 감지 후, 5초동안 빛이 계속 어두울 경우 (Enable)
	빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 (Disable)
Speaker	어두운 빛 감지 후, 5초동안 빛이 계속 어두울 경우 ("Night")
	빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 ("GoodMorning")
Display	어두운 빛 감지 후, 5초동안 빛이 계속 어두울 경우 ("Sleeping")
	빛이 어두워졌다 다시 밝아졌을 경우 ("Working")
Ultrasonic Sensor 영향 받는 출력	
Wheel Motor - 장애물 감지하였을 경우 (Turn)	
Break Motor - 장애물 감지하였을 경우 (Enable)	
Break Motor - 방향전환 후, 장애물이 없을 경우 (Disable)	

System Context Diagram



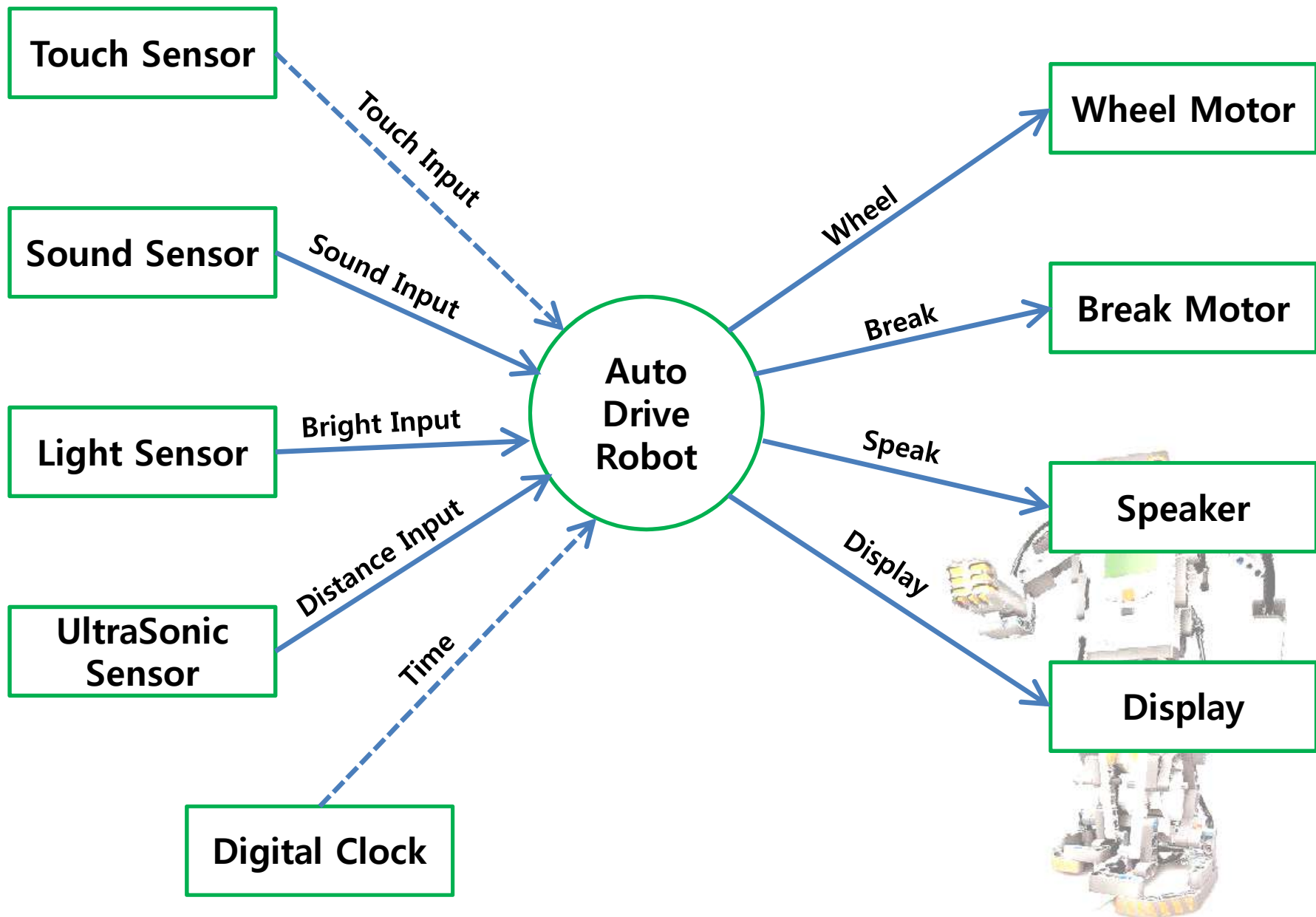
SCD Information Table

정 보	설 명	데이터형	범위
Touch Input	Touch Sensor를 사용자가 눌렀음을 나타낸다	Boolean, Integer	True, False 0 ~ 499
Sound Input	Sound Sensor를 통해 들어오는 소리의 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽히지며, 주기는 10ms이다.	Integer	0 ~ 100
Bright Input	Light Sensor를 통해 들어오는 밝기의 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽히지며, 주기는 10ms이다.	Integer	0 ~ 100
Distance Input	Ultrasonic Sensor를 통해 들어오는 사물과의 거리 정보를 나타낸다. 주기적으로 읽히지며, 주기는 10ms이다.	Integer	0 ~ 255
Time	Timer Interrupt로서 10ms 주기로 입력된다.	Trigger	-
Wheel	Wheel Motor를 통해 Robot의 이동을 나타낸다. Right와 Left Wheel이 나뉘어 있다. Right Wheel과 Left Wheel을 통하여 Robot의 Direction을 바꿔줄 수 있으며, Wheel의 Speed를 통하여 Robot의 Speed를 나타낼 수 있다.	Integer, Integer	-100 ~ 100 -100 ~ 100

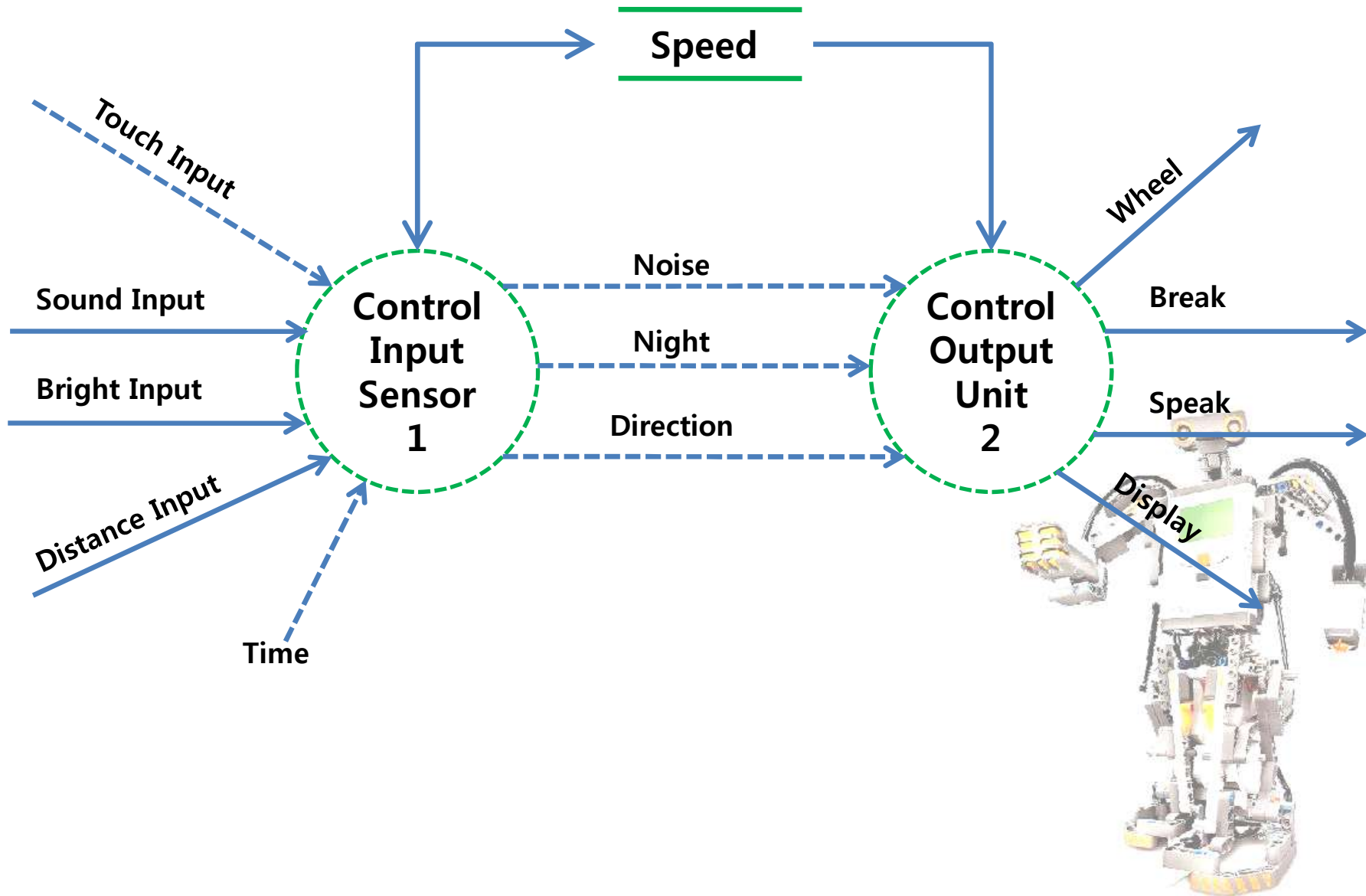
SCD Information Table

정보	설명	데이터형	범위
Break	Break Motor를 통해 Robot의 이동을 제어한다. 상황에 따라, Break를 통해 Robot의 움직임을 멈출 수 있다.	Integer	0 ~ 100
Speak	Speaker를 통해 외부로 Speak정보를 나타낸다. Speak정보는 "Good Morning", "Night", "Thank You" 세가지 정보로 나타날 수 있다.	Integer	0 ~ 100
Display	Display를 통해 외부로 Display정보를 나타낸다. Display정보는 "Working", "Sleeping" 두가지 정보로 나타날 수 있다.	Integer	1 ~ 100

DFD Level 0



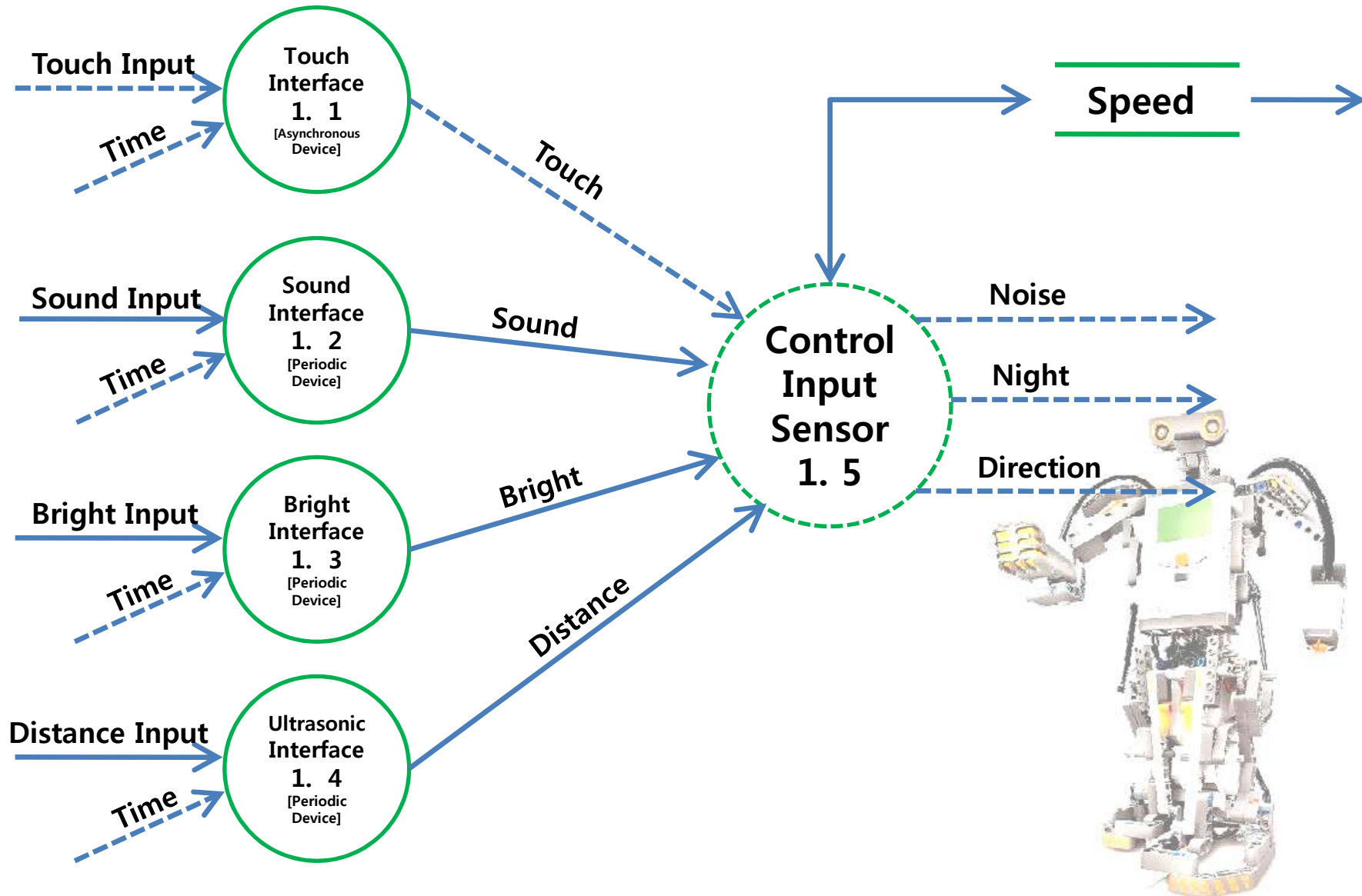
DFD Level 1



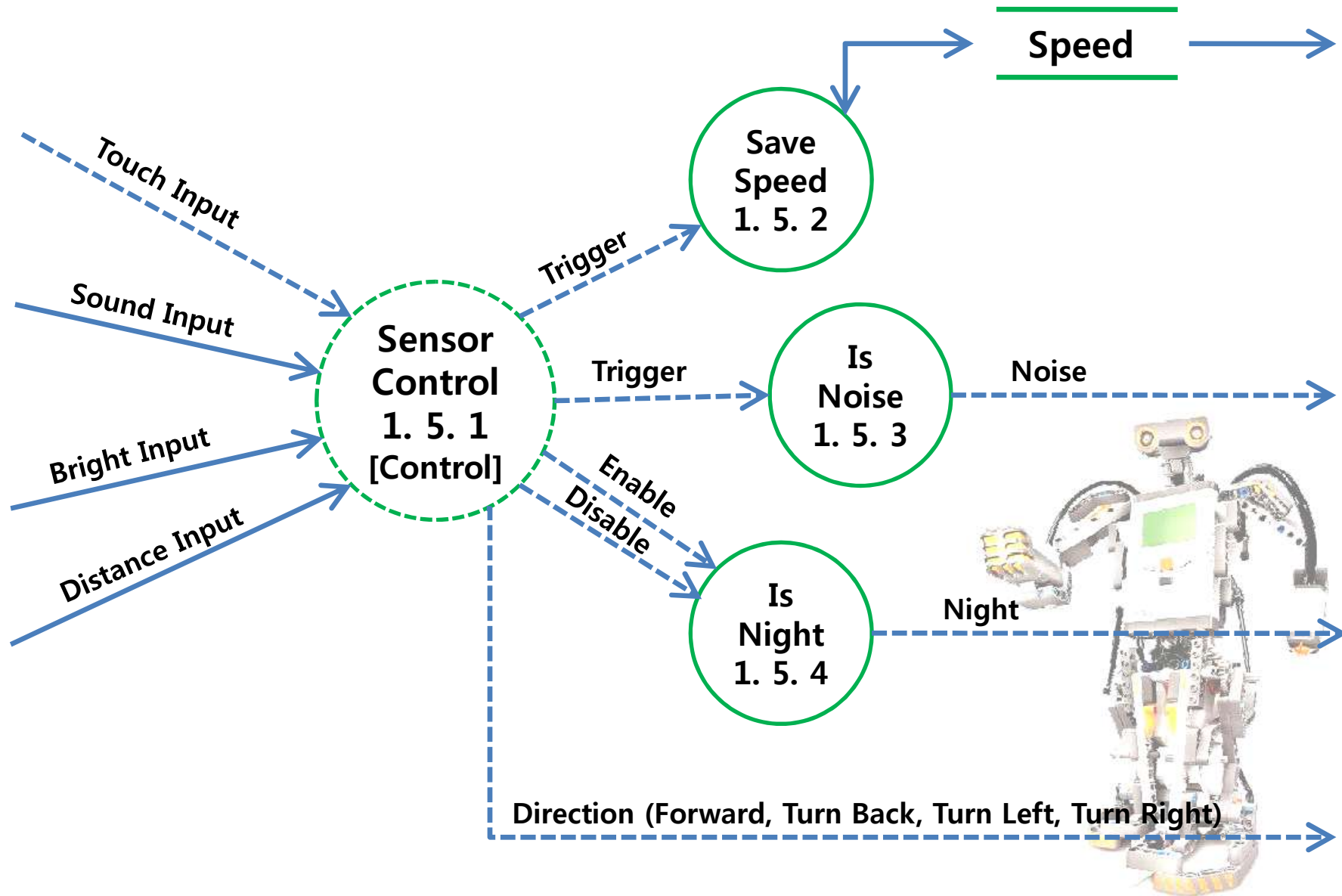
DFD Level 1 Definition

정보	설명	데이터형	범위
Speed	0이상 100이하의 값을 가지며 값은 모터의 최대속도에 대한 비율을 나타낸다. Touch를 홀수 번 눌렀을 때 10의 속도가 증가하며 짝수 번 눌렀을 때 10의 속도가 감소한다. 만약 계속 누르고 있었을 시에는 0.5초 마다 10의 속도가 증가 혹은 감소한다.	Integer	0~100
Noise	Sound Sensor를 통해 입력되는 소리의 크기가 70을 넘었음을 알려, Speaker를 통해 Speak를 내기 위해 보내는 정보다.	Boolean	True / False
Night	Bright가 40미만일 경우에 Break모터를 작동시키며 5초 이후에 다시 Bright를 확인 했을 때 계속 40미만일 경우와 40이상일 경우를 판단하여 다른 결과를 도출시킨다. True와 False로 나타내며 True는 Bright가 40미만임을 나타낸다.	Boolean	True / False
Direction	Distance의 정보에 따라 모터의 방향을 결정하기 위해 보내는 정보다. Direction의 값은 Distance가 20미만일 때 Turn Left, Turn Back, Turn Right를 순차적으로 Trigger시킨다.	Integer	0~2

DFD Level 2.1 - Control Input Sensor



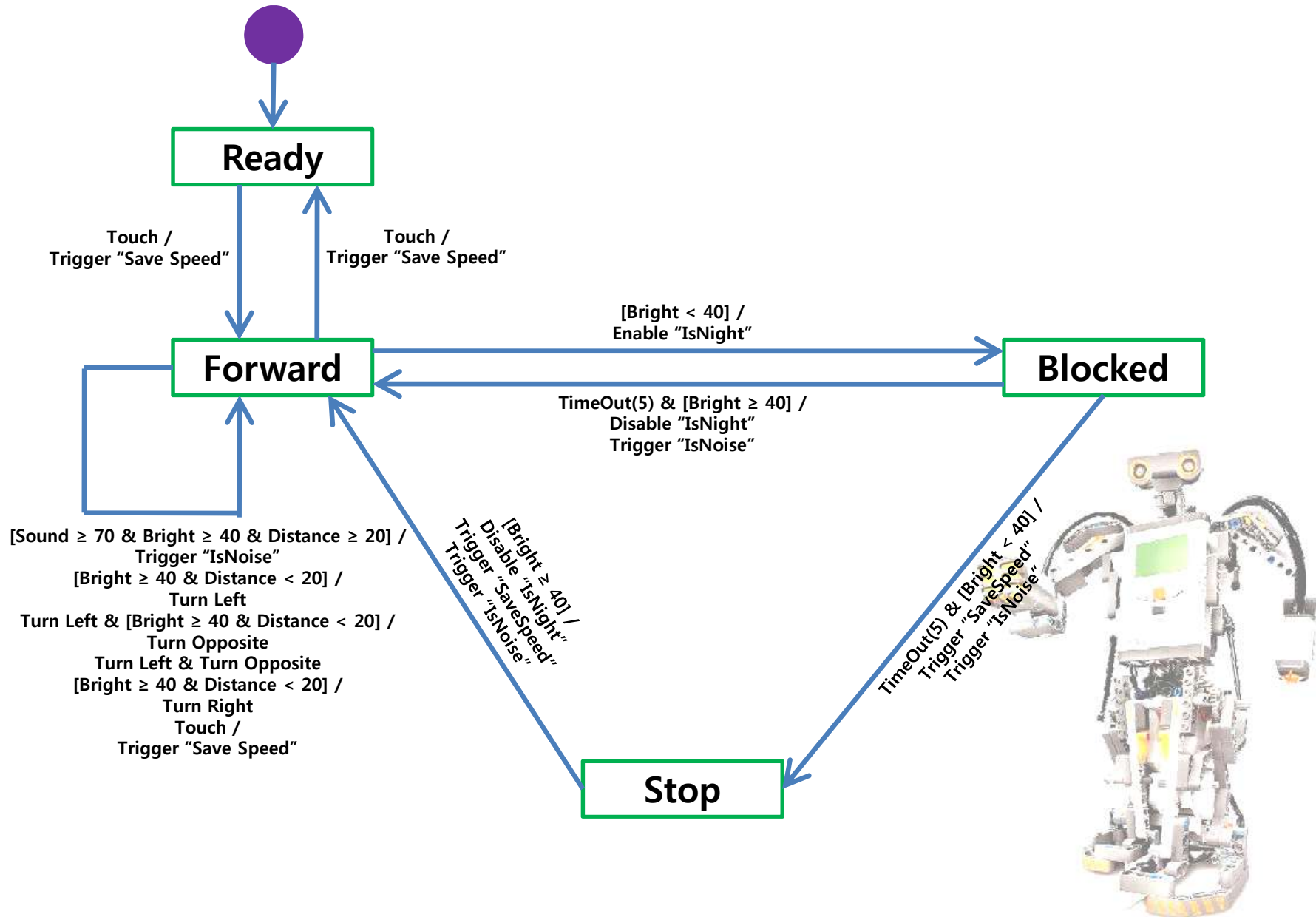
DFD Level 3.1 - Sensor Control



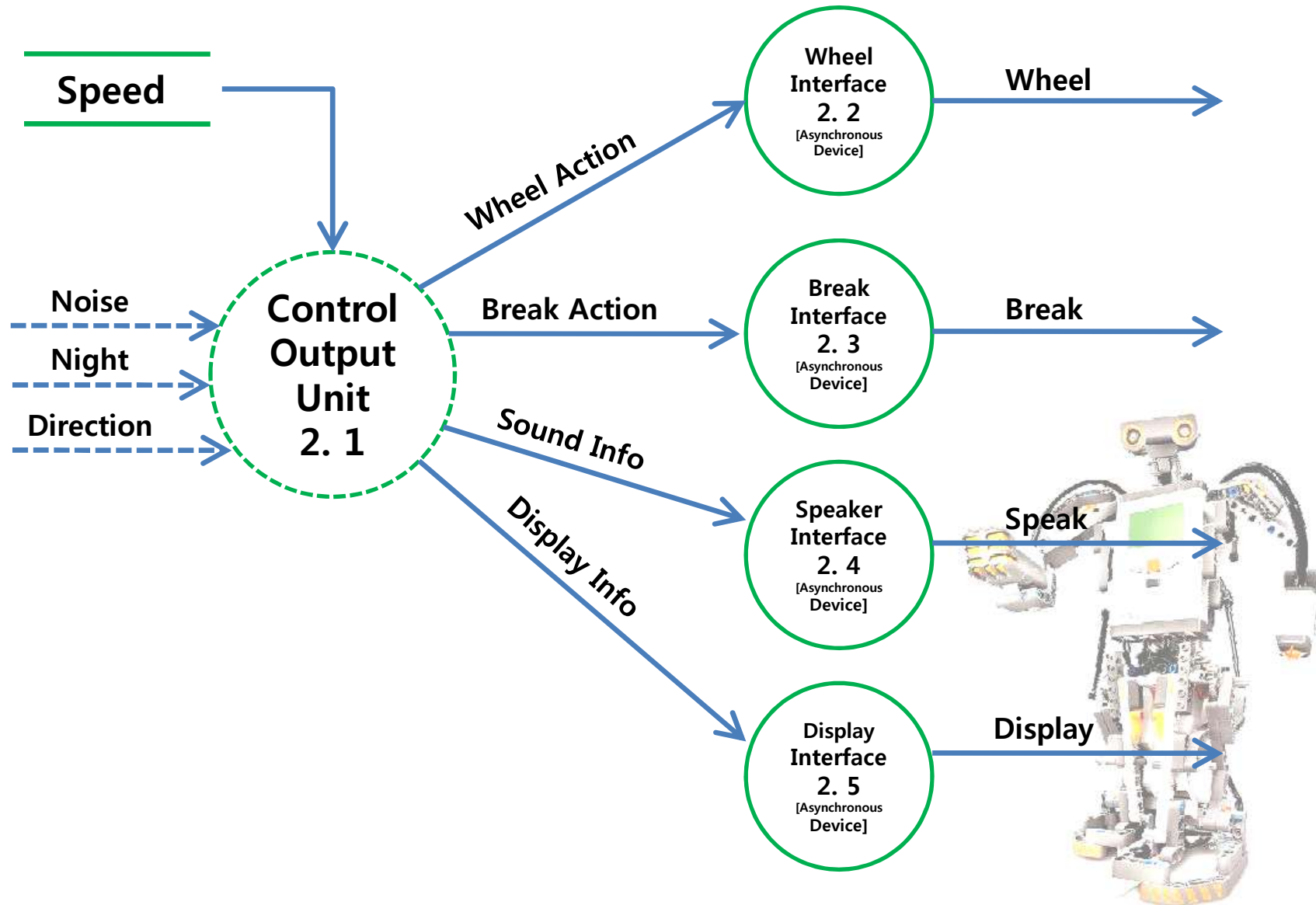
Information Table

정보	설명
Turn Left	전방 20cm이내에 장애물이 있을 경우에 작동하며, 카운터를 1로 한 후 왼쪽으로 회전 한다. 왼쪽으로 회전 후에 다시 전방에 센서를 감지한다. 만약 전방 20cm이내에 장애물이 없을 경우에 카운터를 0으로 초기화 시킨다.
Turn Opposite	Turn Left후에 전방 20cm에 장애물이 있을 경우에 작동하며 카운터를 2로 한 후 180° 회전한다. 180° 회전 후에 다시 전방에 센서를 감지한다. 만약 전방 20cm이내에 장애물이 없을 경우에 카운터를 0으로 초기화 시킨다.
Turn Right	Turn Opposite후에 전방 20cm에 장애물이 있을 경우에 작동하며 오른쪽으로 회전한 후 카운터를 0으로 초기화 시킨다.

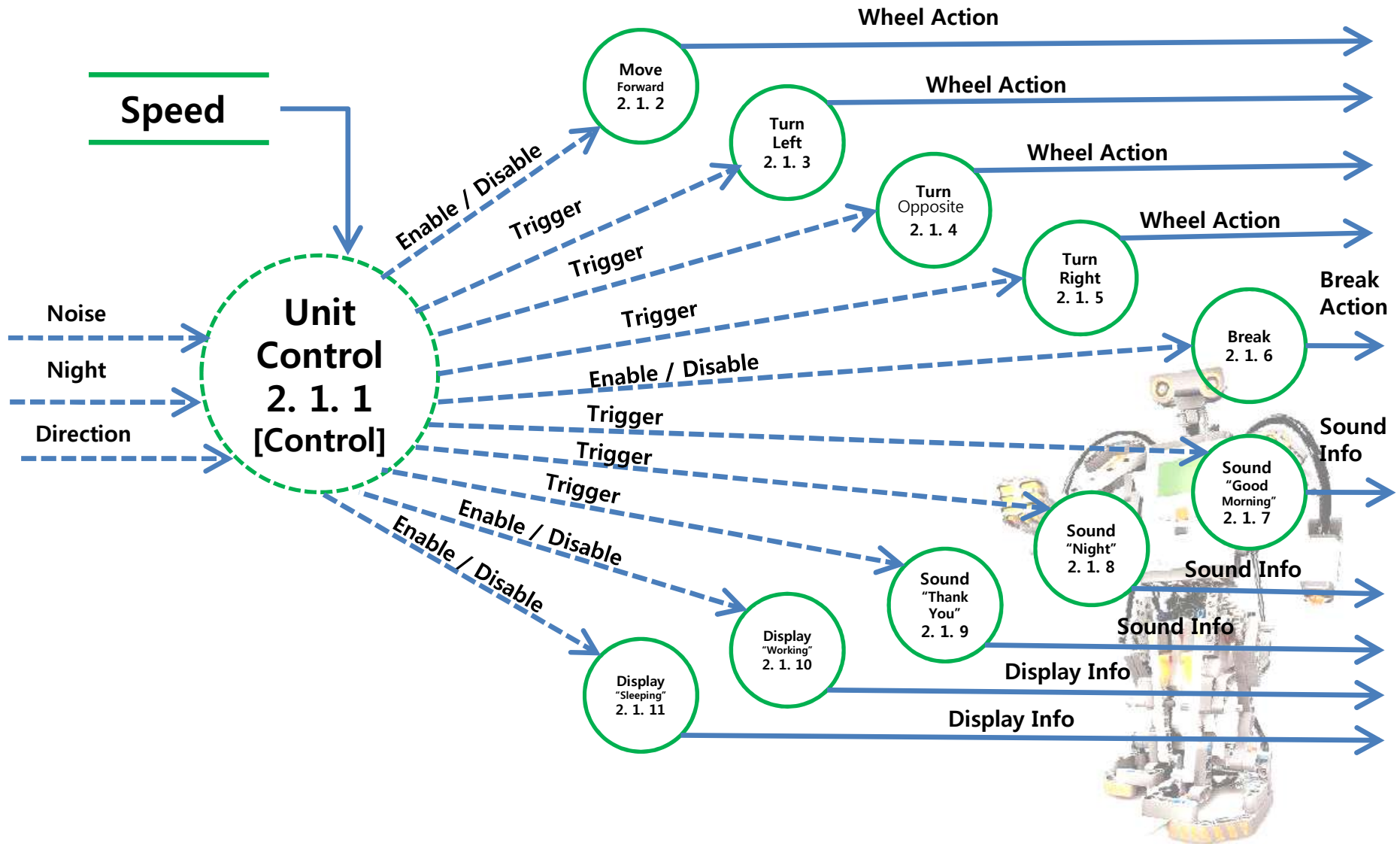
FiniteStateMachine – Sensor Control



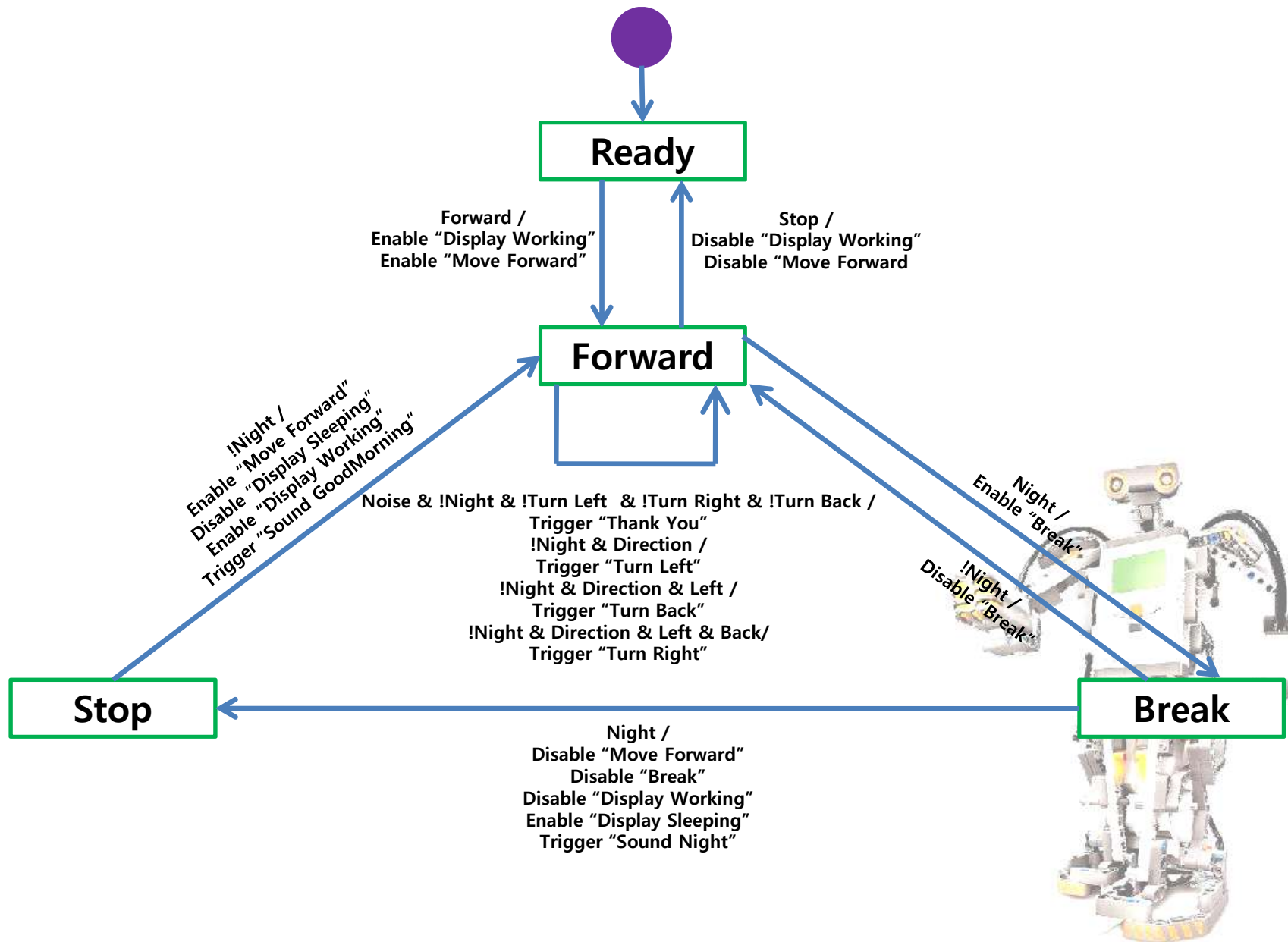
DFD Level 2.2 – Control Output Unit



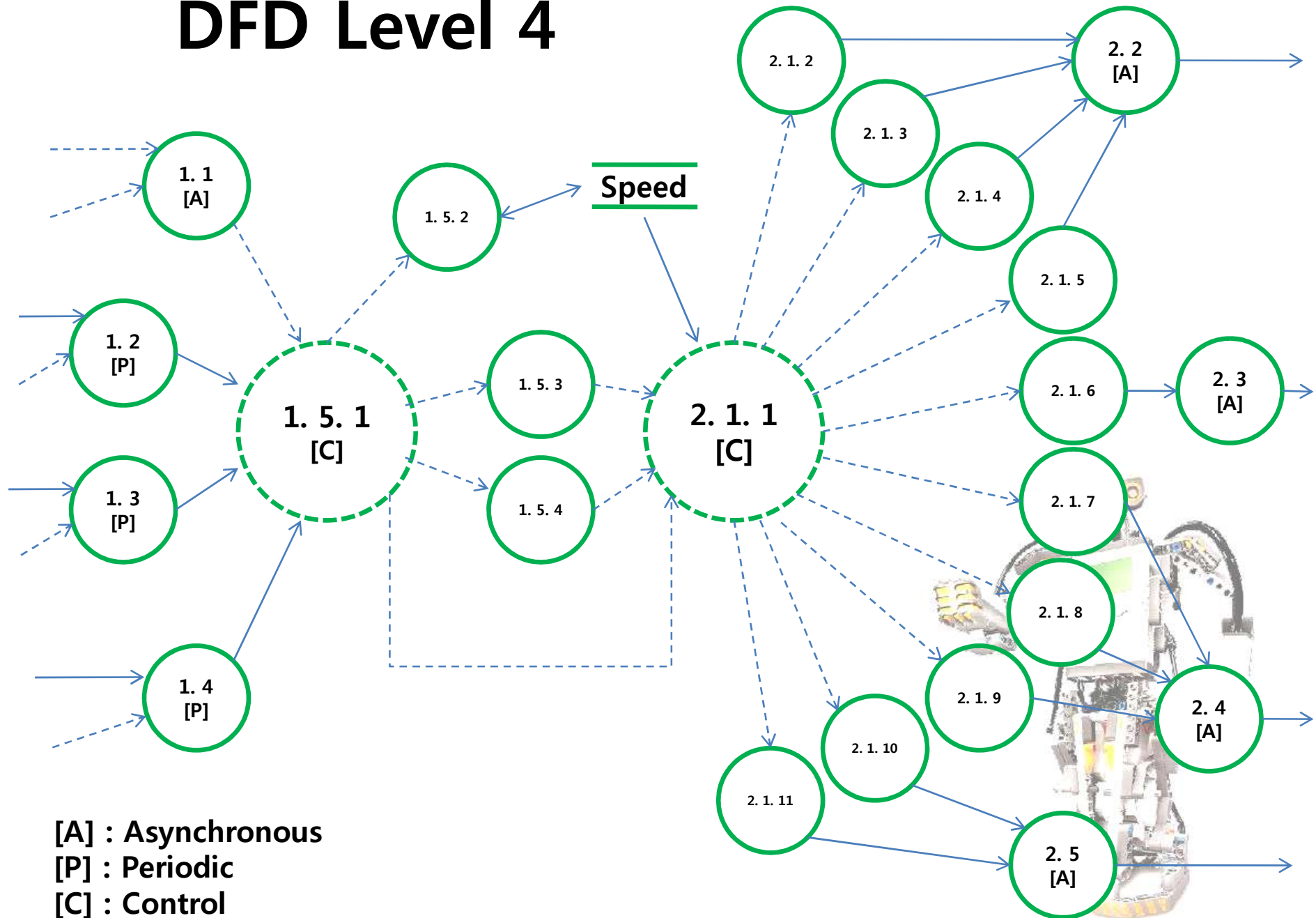
DFD Level 3.2 - Unit Control



Finite State Machine – Unit Control



DFD Level 4



Process Details

Reference No.	1.1
Name	Touch Interface
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Touch Input, Time
Output	(bool, int)Touch
Process Description	Touch Sensor에서 시간당(10ms) Touch Input을 받아들이면 Control Input Sensor Process에 Touch Data를 보낸다. Touch Data는 True/False로 구분되며 True는 속도증가, False는 속도감소를 나타내며 누를 때마다, 번갈아 가면서 True/False가 바뀐다. 누른 시간에 비례하여 속도가 증가/감소 하게된다.

Reference No.	1.2
Name	Sound Interface
Stereo Type	Periodic Function
Input	Sound Input, Time
Output	(int)Sound
Process Description	Sound Sensor에서 시간당(10ms) Sound Input을 받아들이면 Control Input Sensor Process에 Sound Data를 보낸다. Sound Data는 Sound Sensor에서 감지한 소리의 크기 정보 데이터다.

Process Details

Reference No.	1.3
Name	Bright Interface
Stereo Type	Periodic Function
Input	Bright Input, Time
Output	(int) Bright
Process Description	Bright Sensor에서 시간당(10ms) Bright Input을 받아들이면 Control Input Sensor Process에 Bright Data를 보낸다. Bright Data는 Bright Sensor에서 감지한 밝기의 크기 정보 데이터다.

Reference No.	1.4
Name	Ultrasonic Interface
Stereo Type	Periodic Function
Input	Distance Input, Time
Output	(int) Distance
Process Description	Ultrasonic Sensor에서 시간당(10ms) Distance Input을 받아들이면 Control Input Sensor Process에 Distance Data를 보낸다. Distance Data는 Ultrasonic Sensor에서 감지한 물체와의 거리 정보 데이터다.

Process Details

Reference No.	1.5.1
Name	Sensor Control
Stereo Type	Control
Input	(bool, int) Touch, (int) Sound, (int) Bright, (int) Distance
Output	Trigger, Enable, Disable, (int) Direction
Process Description	Input에 따라 Output을 결정하는 역할을 하며, 그러한 이벤트를 발생시킨다.

Reference No.	1.5.2
Name	Save Speed
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Trigger, (int) Speed
Output	(int) Speed
Process Description	Trigger 이벤트를 통하여 속도 증가 / 감소가 수행되며, 현재의 데이터를 읽어서 속도를 그에 맞게 추가하는 역할을 한다.

Process Details

Reference No.	1.5.3
Name	IsNoise
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Trigger
Output	(bool) Noise
Process Description	Trigger 이벤트를 통하여 Unit Control Process에 Sound이벤트를 보내어 Sound Thank You 에 Trigger이벤트를 보내도록 하는 Process이다.

Reference No.	1.5.4
Name	IsNight
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Enable, Disable
Output	(bool) Night
Process Description	Trigger 이벤트를 통하여 Unit Control Process에 Bright이벤트를 보내어 Break, Sound Good Morning, Sound Night, Display Sleeping, Display Working등에 Trigger이벤트를 만들거나, Enable, Disable 시킬수 있는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.1.1
Name	Unit Control
Stereo Type	Control
Input	(int) Direction, (int) Speed, (bool) Noise, (bool) Night
Output	Trigger, Enable, Disable
Process Description	Input에 따라 Output을 결정하는 역할을 하며, 그러한 이벤트를 발생시킨다.

Reference No.	2.1.2
Name	Move Forward
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Enable, Disable
Output	(int, int) Wheel Action
Process Description	Enable 이벤트가 발생시 수행되며 Wheel Interface에 Wheel Action 데이터를 보내서 로봇이 앞으로 움직이도록 하는 프로세스 이다. Motor Action은 Motor의 진행방향 int값과 속도 int값으로 구성되어 있다.

Process Details

Reference No.	2.1.3
Name	Turn Left
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	(int, int) Wheel Action
Process Description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 Wheel Interface에 Wheel Action 데이터를 보내서 앞에 장애물이 있을시 로봇이 왼쪽으로 방향을 돌리도록 하는 프로세스 이다. Motor Action은 Motor의 진행방향 int값과 속도 int값으로 구성되어 있다.
Reference No.	2.1.4
Name	Turn Back
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	(int, int) Wheel Action
Process Description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 Wheel Interface에 Wheel Action 데이터를 보내서 Turn Left를 수행했음에도 장애물이 있을시 로봇이 방향을 180° 돌리도록 하는 프로세스 이다. Motor Action은 Motor의 진행방향 int값과 속도 int값으로 구성되어 있다.

Process Details

Reference No.	2.1.5
Name	Turn Right
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	(int, int) Wheel Action
Process Description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 Wheel Interface에 Wheel Action 데이터를 보내서 Turn Left 및 Turn Back을 수행했음에도 장애물이 있을시 로봇이 오른쪽으로 방향을 돌리도록 하는 프로세스 이다. Motor Action은 Motor의 진행방향 int값과 속도 int값으로 구성되어 있다.
Reference No.	2.1.6
Name	Break
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Enable, Disable
Output	(bool) Break Action
Process Description	Enable 이벤트가 발생 시 수행되며, IsNight가 수행 되었을 시에 다음번입력을 받는 5초뒤까지 브레이크를 작동시켜 차를 앞으로 나가지 못하게 하는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.1.7
Name	Sound Good Moring
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info "Good Morning"
Process Description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 IsNight가 Enable된후 5초후에도 Enable상태여서 자동차가 멈춘후에 IsNight가 Disable되었을때 작동하며 "Good Morning" 소리를 내게 하는 Process이다.

Reference No.	2.1.8
Name	Sound Night
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info "Night"
Process Description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 IsNight가 Enable된후 5초후에도 Enable상태일때 자동차가 멈춘후에 작동하며 "Night" 소리를 내게 하는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.1.9
Name	Sound Thank You
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Trigger
Output	Sound Info "Thank You"
Process Description	Trigger 이벤트가 발생 시 수행되며 IsNoise가 작동하며 "Night" 소리를 내게 하는 Process이다.

Reference No.	2.1.10
Name	Display Working
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Enable, Disable
Output	Display Info "Working"
Process Description	Enable 이벤트가 발생 시 수행되며 IsNight가 Enable된 이후 5초 후에 IsNight가 Disable됐을 때와, Speed 값이 0이 아닐때 발생하는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.1.11
Name	Display Sleeping
Stereo Type	Synchronous Function
Input	Enable, Disable
Output	Display Info "Sleeping"
Process Description	Enable 이벤트가 발생 시 수행되며 IsNight가 Enable된 이후 5초 후에 IsNight가 Enable됐을 때에 발생하는 Process이다.

Reference No.	2.2
Name	Wheel Interface
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Wheel Action
Output	Wheel
Process Description	Wheel Action 데이터를 받아 Wheel Motor에 Wheel데이터를 보내 로봇을 움직이게 하는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.3
Name	Break Interface
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Break Action
Output	Break
Process Description	Break Action 데이터를 받아 Break Motor에 Break데이터를 보내 로봇의 Break Motor를 작동시키는 Process이다.

Reference No.	2.4
Name	Speaker Interface
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Sound Info
Output	Sound
Process Description	Sound Info 데이터를 받아 Speaker에 Sound데이터를 보내 로봇을 움직이게 하는 Process이다.

Process Details

Reference No.	2.5
Name	Display Interface
Stereo Type	Asynchronous Function
Input	Display Info
Output	Display
Process Description	Display Info 데이터를 받아 Display에 Display데이터를 보내 로봇의 화면에 Display정보를 출력하게 하는 Process이다.

Data Dictionary

Data Name	Explanation
Touch	Touch Sensor로부터 Touch Input이 들어왔음을 나타내는 이벤트이다. True / False로 구성되어 True일 때가 Touch Input이 들어왔을 때이며, int값은 속도의 증가 / 감소를 조정하는 수치이다.
Sound	Sound Sensor로부터 들어오는 Sound Input의 크기 데이터이다.
Bright	Light Sensor로부터 들어오는 Bright Input의 크기 데이터이다.
Distance	Ultra Sonic Sensor를 통해 들어오는 Distance Input의 크기 데이터이다.
Wheel Action	Wheel Motor의 속도 및 방향정보를 포함하는 데이터이다. 데이터 저장소인 Speed와 Direction을 사용한다.
Break Action	Break Motor를 작동시키는 데이터이다. True / False로 구성되어 True일 때에 Break가 작동한다.
Sound Info	Speaker가 실제로 낼 소리 데이터를 나타낸다. NXT에 내장되어 있는 소리 데이터베이스를 이용하며 프로그램 코드 상에서 지정할 수 있다.
Display Info	Display에 출력될 영상 데이터를 나타낸다.

Data Dictionary

Data Name	Explanation
Speed	0이상 100이하의 값을 가지며 값은 모터의 최대속도에 대한 비율을 나타낸다. Touch를 홀수 번 눌렀을 때 10의 속도가 증가하며 짝수 번 눌렀을 때 10의 속도가 감소한다. 만약 계속 누르고 있었을 시에는 0.5초 마다 10의 속도가 증가 혹은 감소한다.
Noise	Sound Sensor를 통해 입력되는 소리의 크기가 70을 넘었음을 알려, Speaker를 통해 Speak를 내기 위해 보내는 정보다.
Night	Bright가 40미만일 경우에 Break모터를 작동시키며 5초 이후에 다시 Bright를 확인 했을 때 계속 40미만일 경우와 40이상일 경우를 판단하여 다른 결과를 도출시킨다. True와 False로 나타내며 True는 Bright가 40미만임을 나타낸다.
Direction	Distance의 정보에 따라 모터의 방향을 결정하기 위해 보내는 정보다. Direction의 값은 Distance가 20미만일 때 Turn Left, Turn Back, Turn Right를 순차적으로 Trigger시킨다.