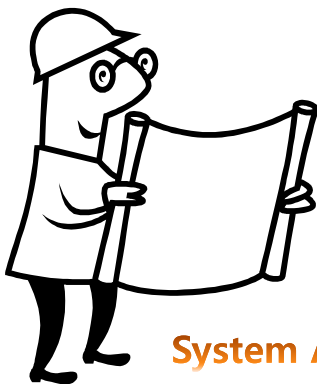


SASD

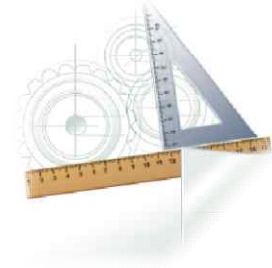
발표 : 구태환



System Analysis & System Design by Team 10 (구태환, 신윤철, 배운식, 장용덕, 김동윤)



Index

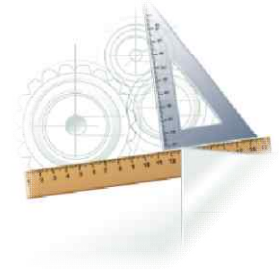


- **SA Part**

1. **Statement of Purpose**
2. **System Context Diagram**
 - Event List
3. **Data Flow Diagram**
 - Data Dictionary
 - Process Specification
4. **Final State Machine**

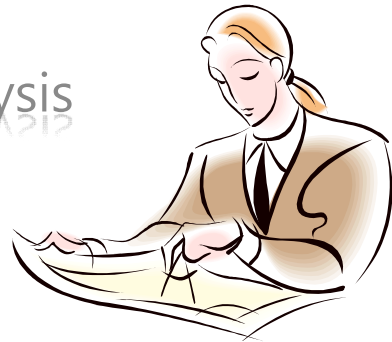
- **SD Part**

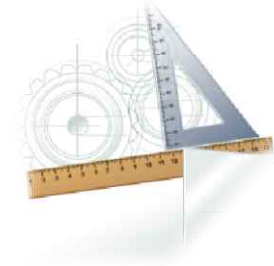
- **Structure Charts**
 1. **Transform Analysis**
 2. **Basic**
 3. **Advanced**
 4. **Module Definition**



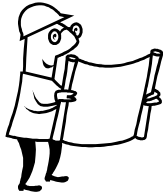
System Analysis

SA





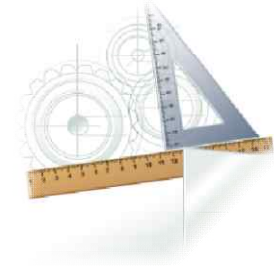
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----



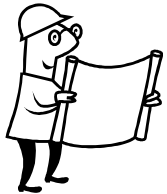
Statement of Purpose

- 입력 센서 : Touch, Sound, Light, Ultrasonic Sensor
- 출력 장치 : Speaker, Wheel(Motor A, C), Brake(Motor B), Display
- 로봇은 기본적으로 직선으로 전진한다.
- 로봇이 작동하는 동안 화면에는 기본적으로 "Working"을 출력한다.
- 전방의 센서를 통해 장애물을 인식하며, 장애물을 인식하면 방향을 바꾼다.
- 방향 전환 후 다시 이전 속도로 전진한다.
- Touch 센서를 통해 속도를 조절할 수 있다.
- Light 센서를 통해 빛을 감지해 제동장치를 작동여부를 판별한다.
- 박수 소리에 맞춰 "Thank you"소리를 출력한다.

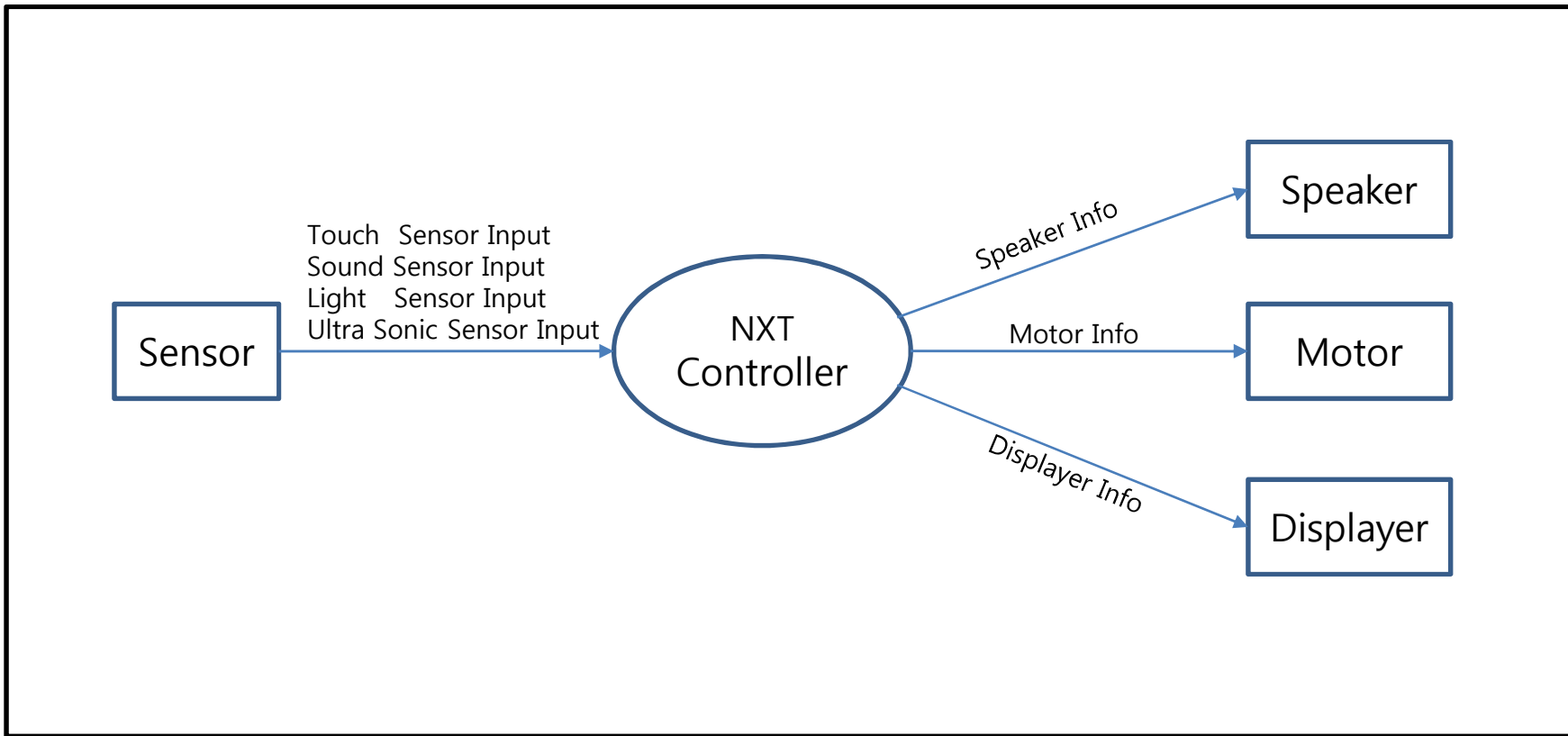
상세 내용 생략

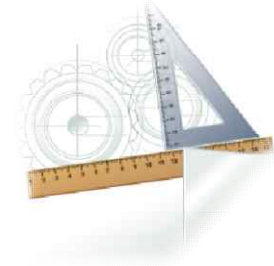


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

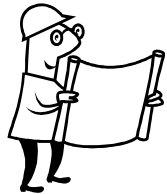


System Context Diagram (1/2)



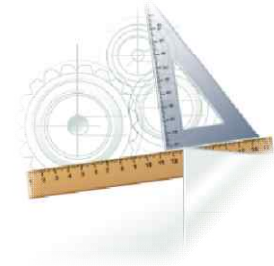


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

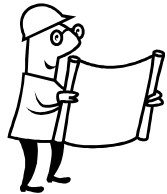


System Context Diagram (2/2) – Event List

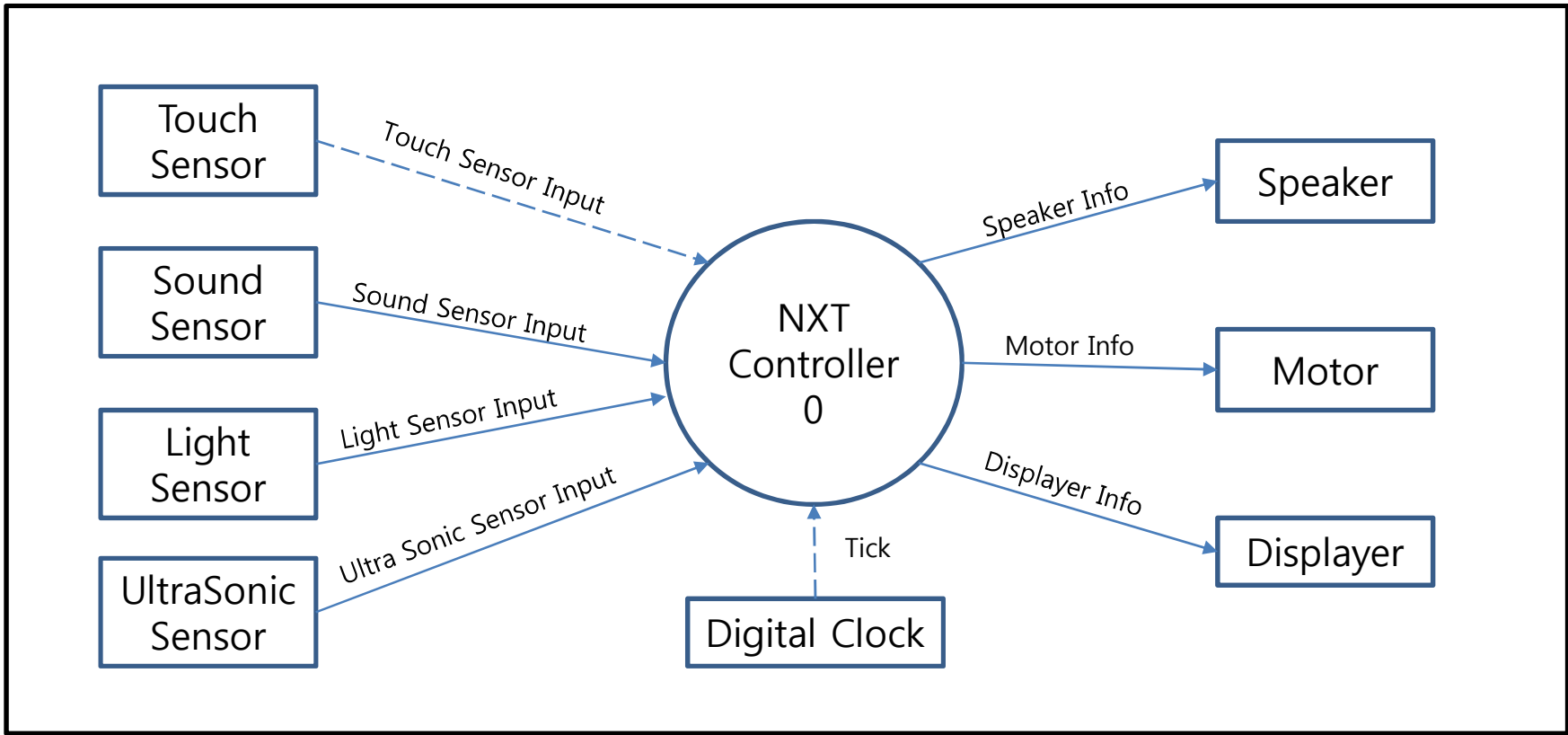
Input / Output Event	Description
Touch sensor input	Touch sensor를 통해 사용자가 버튼을 눌렀는지에 대한 정보를 나타낸다.
Sound sensor input	Sound sensor를 통해 들어오는 소리의 정보를 나타낸다.
Light sensor input	Light sensor를 통해 들어오는 밝기의 정보를 나타낸다.
Ultra sonic sensor input	Ultra sonic sensor를 통해 들어오는 사물과의 거리 정보를 나타낸다.
SpeakerInfo	Speaker가 출력해야 할 information
MotorInfo	어떤 모터가 어떤 방향과 크기로 동작하는지에 대한 information
DisplayerInfo	Displayer가 출력해야 할 information

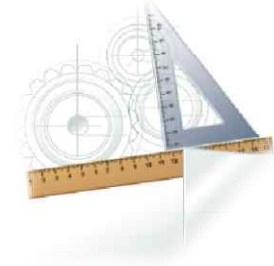


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

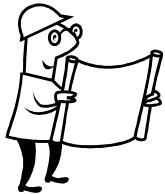


Data Flow Diagram (1/5) – Level 0



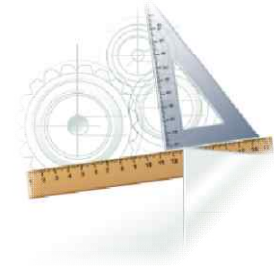


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

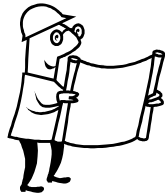


Data Flow Diagram (1/5) – Level 0 (Data Dictionary)

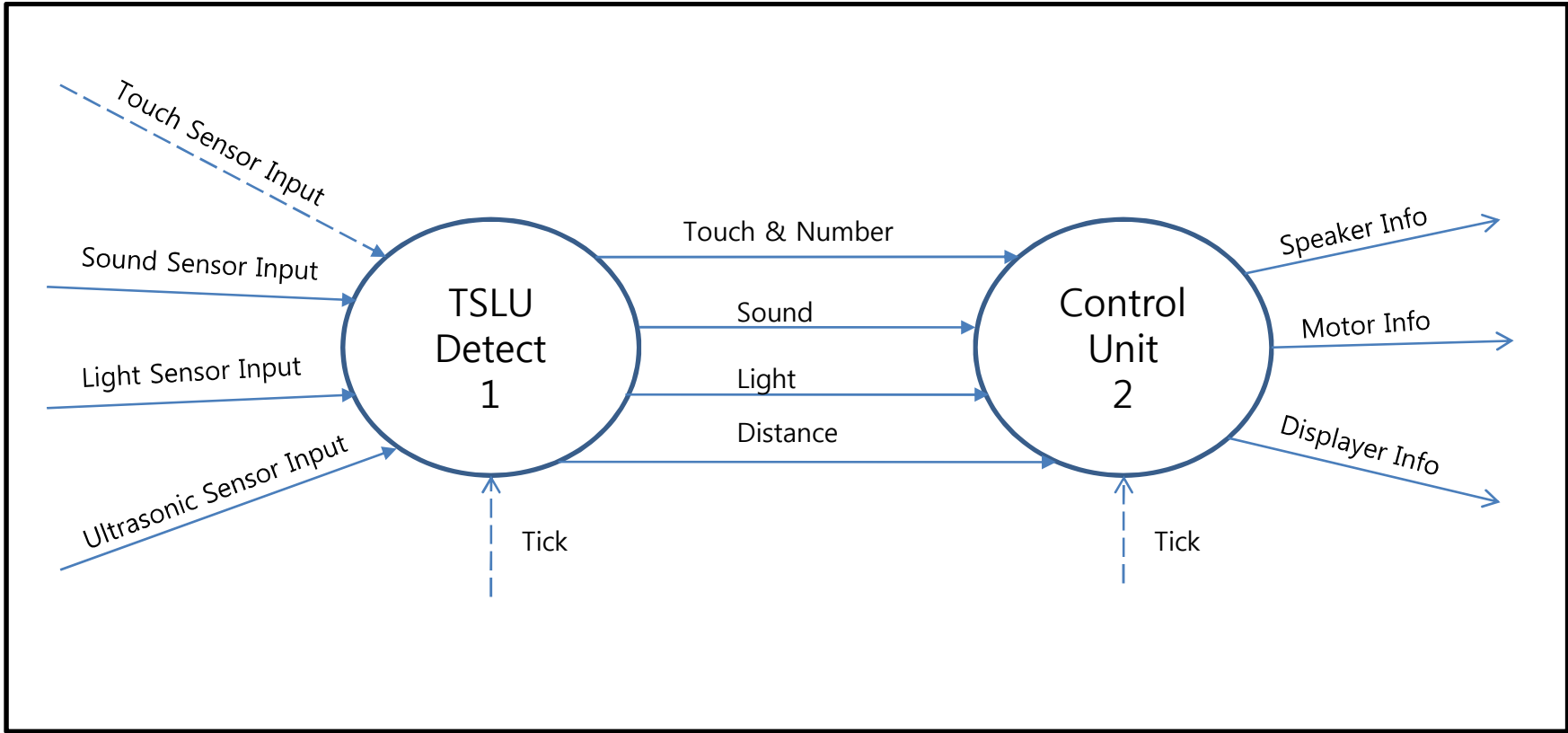
Input / Output Event	Description	Format / Type
Touch sensor input	Touch sensor를 통해 사용자가 버튼을 눌렀는지에 대한 정보를 나타낸다.	True / False , Interrupt
Sound sensor input	Sound sensor를 통해 들어오는 소리의 정보를 나타낸다.	Int(0~100) , Periodic
Light sensor input	Light sensor를 통해 들어오는 밝기의 정보를 나타낸다.	Int(0~100), Periodic
Ultra sonic sensor input	Ultra sonic sensor를 통해 들어오는 사물과의 거리 정보를 나타낸다.	Int(0~255), Periodic
SpeakerInfo	Speaker가 출력해야 할 information	"Night" / "Good morning" / "Thank you"
MotorInfo	어떤 모터가 어떤 방향과 크기로 동작하는지에 대한 information	Motor((A, B, C), 방향, 속도)
DisplayerInfo	Displayer가 출력해야 할 information	"Working" / "Sleeping"

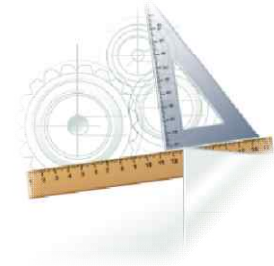


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

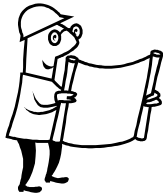


Data Flow Diagram (2/5) – Level 1



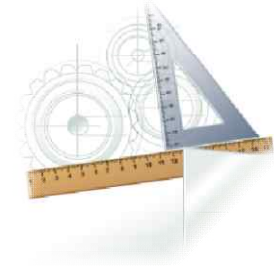


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

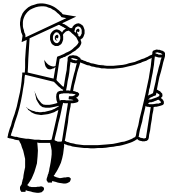


Data Flow Diagram (2/5) – Level 3 (Data Dictionary)

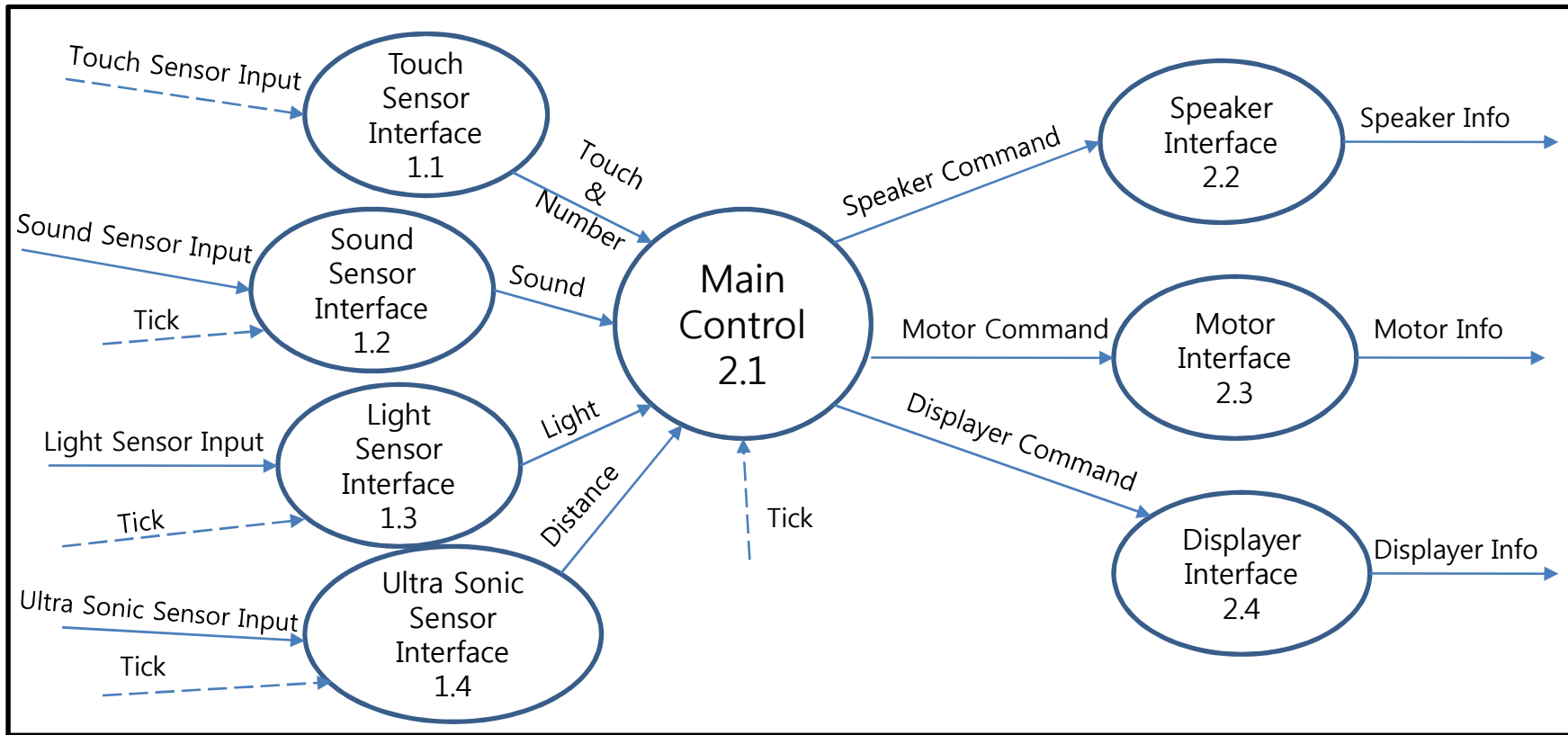
Input / Output Event	Description	Format / Type
Touch & Number	Touch Sensor Interface를 통해 Main Control에게 Touch 여부 및 눌린 횟수를 알려준다.	(True/False, Int) , Periodic
Sound	Sound Sensor Interface를 통해 Main Control에게 소리의 크기를 알려준다.	Int,(0~100) Periodic
Light	Light Sensor Interface를 통해 Main Control에게 빛의 밝기를 알려준다.	Int(0~100) , Periodic
Distance	Ultra Sonic Sensor Interface를 통해 장애물과의 거리를 Main Control에게 알려준다	Int(0~255), Periodic

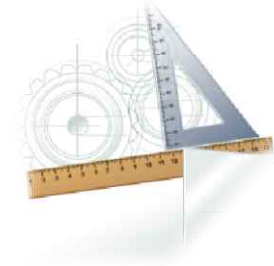


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

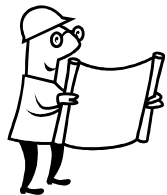


Data Flow Diagram (3/5) – Level 2



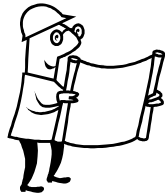
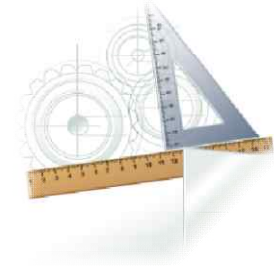


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

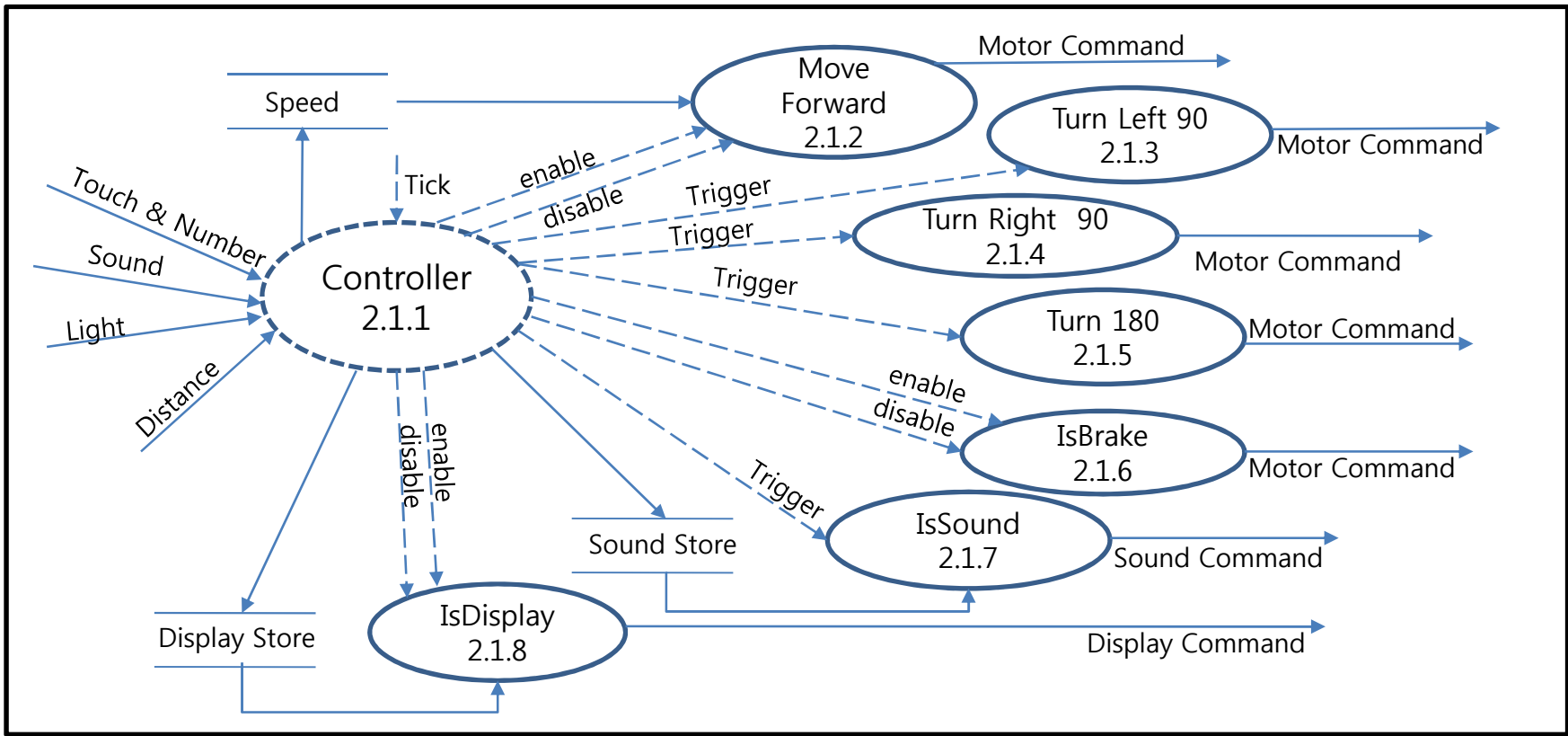


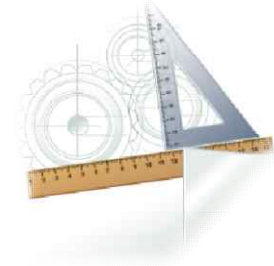
Data Flow Diagram (3/5) – Level 2 (Event List)

Input / Output Event	Description	Format / Type
Speaker Command	Thank you : Sound가 70이상일 때 Night : Light가 40이하이고, 5초 후의 Light값이 40이하일 때 Good Morning : 로봇이 멈췄다가 Light가 40이상일 때	"Night" / "Good morning" / "Thank you"
Motor Command	Move Forward : Light가 40이상, Distance가 10이상일 때 Turn left : Light가 40이상, Distance가 10이하일 때 Turn 180 : Turn left이후 Turn Right : Turn 180이후 IsBrake : Light가 40이하일 때 / 40이상일 때	((A,TRUE,Speed),(C,TRUE,Speed)) ((A,TRUE,50),(C,FALSE,50)) ((A,TRUE,50),(C,FALSE,50)) ((A,FALSE,50),(C,TRUE,50)) (B,TRUE,100) / (B,FALSE,0)
Displayer Command	Working : 로봇이 동작 중일 때 Sleeping : 로봇이 동작하다가 멈출 때	"Working" / "Sleeping"

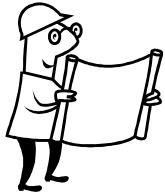


Data Flow Diagram (4/5) – Level 3



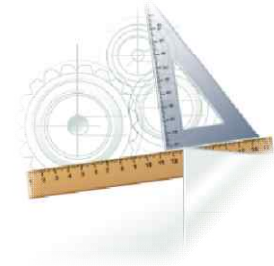


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----

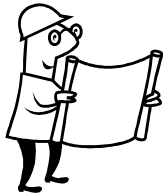


Data Flow Diagram (4/5) – Level 3 (Data Dictionary)

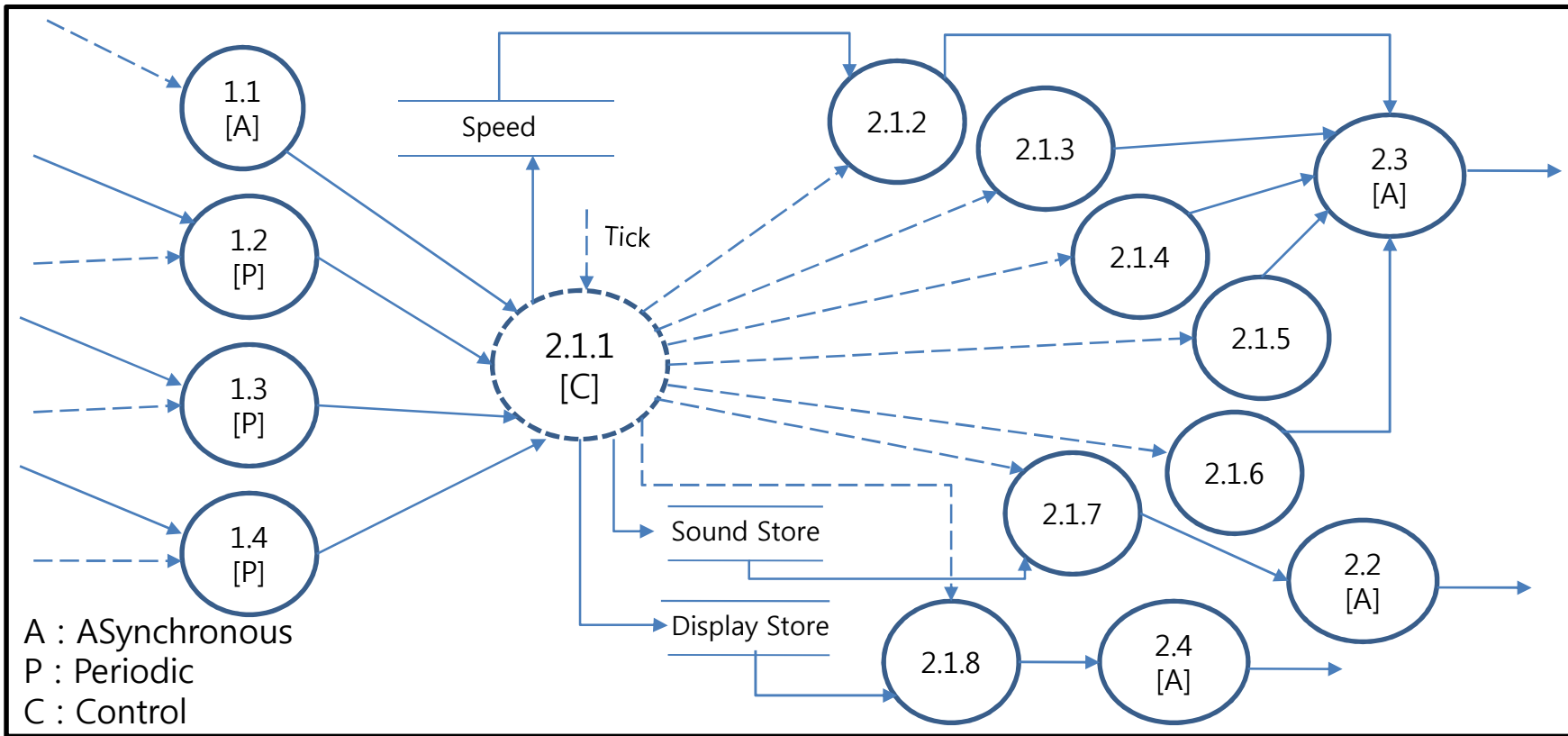
Input / Output Event	Description	Format / Type
Speed	Speed 크기를 저장할 Speed 변수가 있다. Speed 변수는 Touch의 눌린 횟수에 따라 0.5초마다 홀수이면 속도를 10씩 증가시키고 짝수이면 10씩 감소시킨다. Speed의 최대값은 100, 최소값은 0이다.	Int(0~100)
DisplayStore	Display가 출력하여야 할 소리정보를 저장한다. IsDisplay가 Controller에 의해 trigger되면 DisplayStore에 있는 화면출력정보를 불러와 그 데이터를 출력한다.	"Working", "Sleeping"
SoundStore	Speaker가 출력하여야 할 소리정보를 저장한다. IsSound가 Controller에 의해 trigger되면 SoundStore에 있는 소리정보를 불러와 그 데이터를 출력한다.	"Night" / "Good morning" / "Thank you"

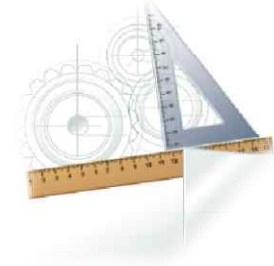


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----



Data Flow Diagram (5/5) – Final

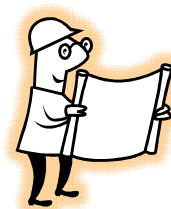




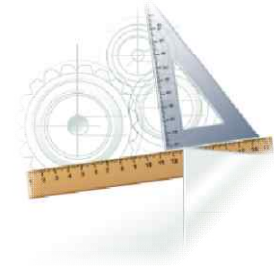
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
-----------------------------	-------------------------------	------------	------------



1.1	Touch Sensor Interface
Prototype	Touch&Number TouchSensorInterface(Touch_sensor_input)
Process description	Touch Sensor에서 Touch sensor input을 받으면 Controller에게 Touch를 통해 눌렀는지에 대한 여부 및 Number를 통해 눌린 횟수를 알린다. Touch는 true/false로 구분되며, Number는 int형이다. Sensor가 눌렀을때가 true, 떴을 때가 false이다. 그리고 눌린 횟수마다 Number는 1씩 자동적으로 증가한다.
1.2	Sound Sensor Interface
Prototype	int SoundSensorInterface(Sound_sensor_input)
Process description	Sound Sensor에서 10ms주기로 들어오는 Sound sensor input을 받으면 Controller에게 Sound를 정수형으로 보내어 소리의 크기를 보내준다..
1.3	Light Sensor Interface
Prototype	int LightSensorInterface(Light_sensor_input)
Process description	Light Sensor에서 10ms주기로 들어오는 Light sensor input을 받으면 Controller에게 Light를 정수형으로 보내어 빛의 세기를 보내준다.



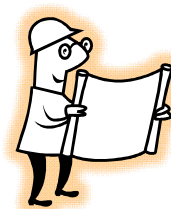
Process Specification(1/5)



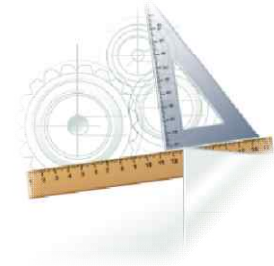
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----



1. 4	Ultrasonic Sensor Interface
Prototype	int UltrasonicSensorInterface(Ultrasonic_sensor_input)
Process description	Ultrasonic sensor에서 10ms주기로 들어오는 장애물과의 거리를 나타내는 Ultrasonic sensor input을 받으면 Controller에게 장애물과의 거리 Distance를 정수형으로 보내준다.
2. 1. 2	Move Forward
Prototype	MotorCommand MoveForward(bool)
Process description	MotorCommand 데이터를 보내어 Motor A,C가 작동할 수 있도록 한다. Enable시 Speed 값을 불러와 모터 A, C에 속도 크기와 방향에 대한 정보를 반환한다. Disable시 Motor A,C에게 모두 속도를 0을 주어서 모터를 정지시킨다.



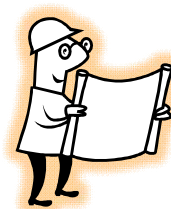
Process Specification(2/5)



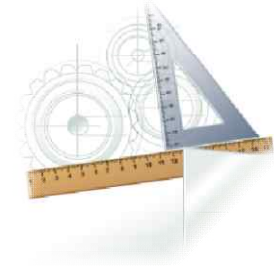
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
-----------------------------	-------------------------------	------------	------------



2. 1. 3	Turn Left 90
Prototype	MotorCommand TurnLeft(bool)
Process description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 MotorCommand 데이터를 보내어 50%의 속도로 Motor A가 0.5 초간 앞으로, Motor C가 0.5초간 뒤로 작동할 수 있도록 한다.
2. 1. 4	Turn Right 90
Prototype	MotorCommand TurnRight(bool)
Process description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 MotorCommand 데이터를 보내어 50%의 속도로 Motor A가 0.5 초간 뒤로, Motor C가 0.5초간 앞으로 작동할 수 있도록 한다.
2. 1. 5	Turn 180
Prototype	MotorCommand Turn180(bool)
Process description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 MotorCommand 데이터를 보내어 50%의 속도로 Motor A가 1초간 앞으로, 50%의 속도로 Motor C가 1초간 뒤로 작동할 수 있도록 한다.



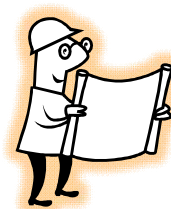
Process Specification(3/5)



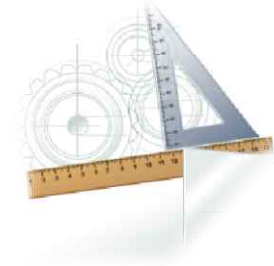
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
-----------------------------	-------------------------------	------------	------------



2. 1. 6	IsBrake
Prototype	MotorCommand IsBrake(bool)
Process description	Motor Command 데이터를 보내어 Motor B가 작동할 수 있도록 한다. Motor B에게 enable시 속도100과 방향 TRUE를, disable시 속도 0과 역방향 FALSE를 전달한다.
2. 1. 7	IsSound
Prototype	SoundCommand IsSound(bool)
Process description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 SoundStore에 저장된 출력할 소리정보값을 불러와 SoundCommand로 보내 준다.
2. 1. 8	IsDisplay
Prototype	DisplayCommand IsDisplay(bool)
Process description	Trigger 이벤트가 발생시 수행되며 DisplayStore에 저장된 화면출력정보값을 불러 DisplayCommand로 보내준다.



Process Specification(4/5)



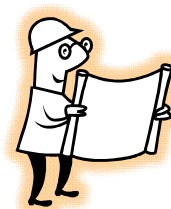
Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
-----------------------------	-------------------------------	------------	------------



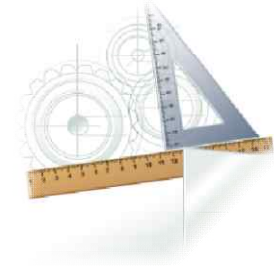
2. 2	Speaker Interface
Prototype	SpeakerInfo SpeakerInterface(SpeakerCommand)
Process description	SpeakerCommand("Thank you" , "Night", "Good Morning")를 받아서 Speaker에게 SpeakerInfo 소리를 내게 한다.

2. 3	Motor Interface
Prototype	MotorInfo MotorInterface(MotorCommand)
Process description	MotorCommand(Motor A B C, 방향, 속도)를 받아서 Motor에게 MotorInfo에 해당하는 동작을 하게 한다.

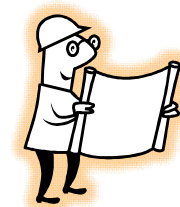
2. 4	Displayer Interface
Prototype	DisplayerInfo DisplayerInterface(DisplayerCommand)
Process description	DisplayerCommand("Working", "Sleeping")를 받아서 Displayer에게 DisplayerInfo 화면을 출력하게 한다.



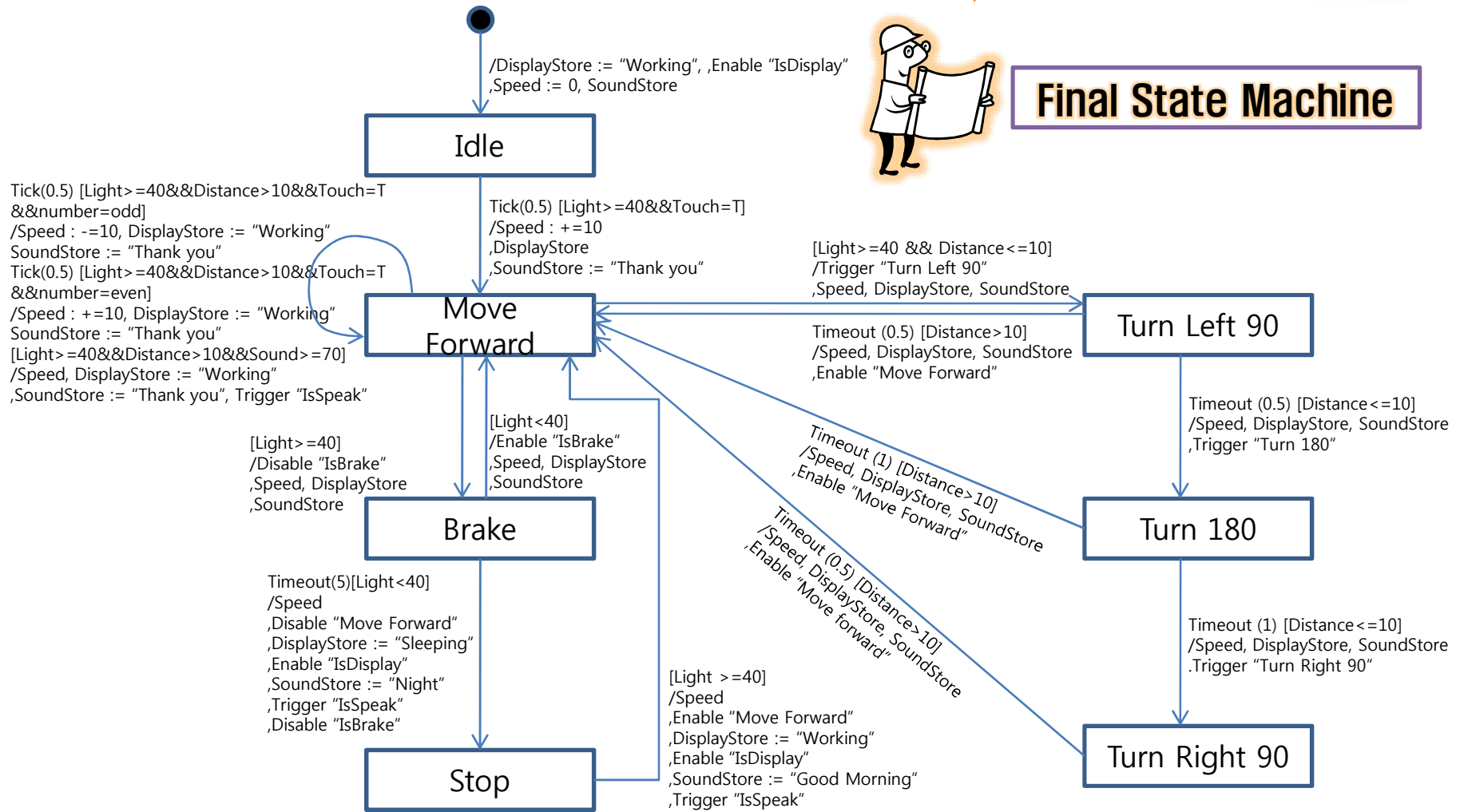
Process Specification(5/5)

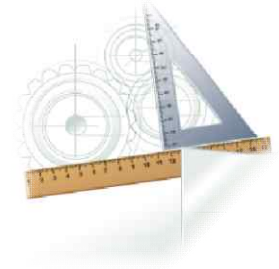


Statement of Purpose	System Context Diagram	DFD	FSM
----------------------	------------------------	-----	-----



Final State Machine

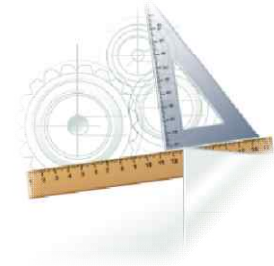




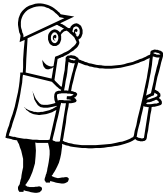
System Design

SD

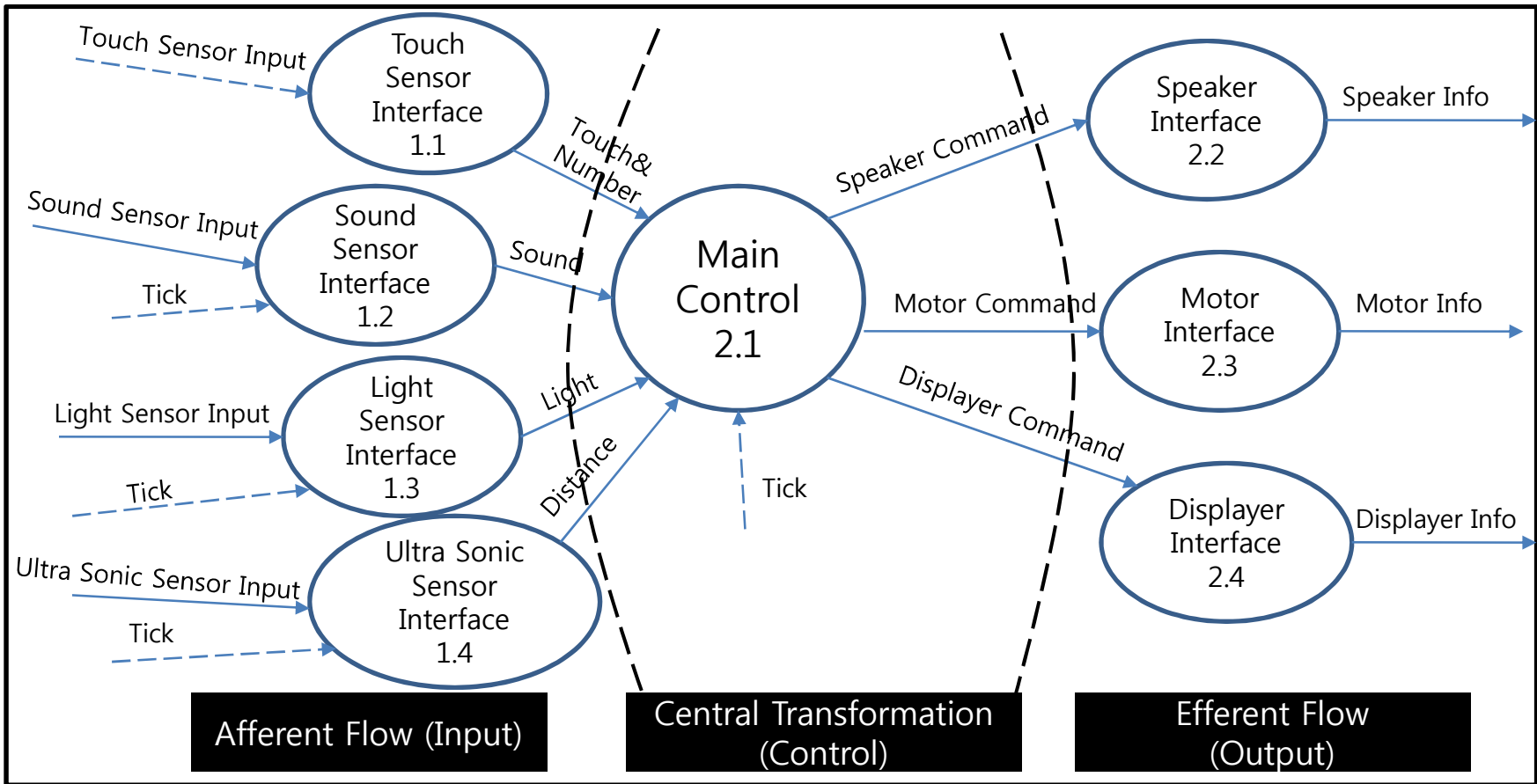


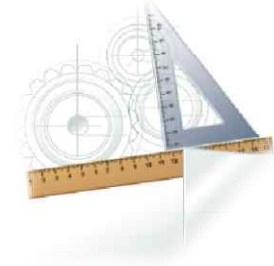


Transform Analysis Basic Advanced

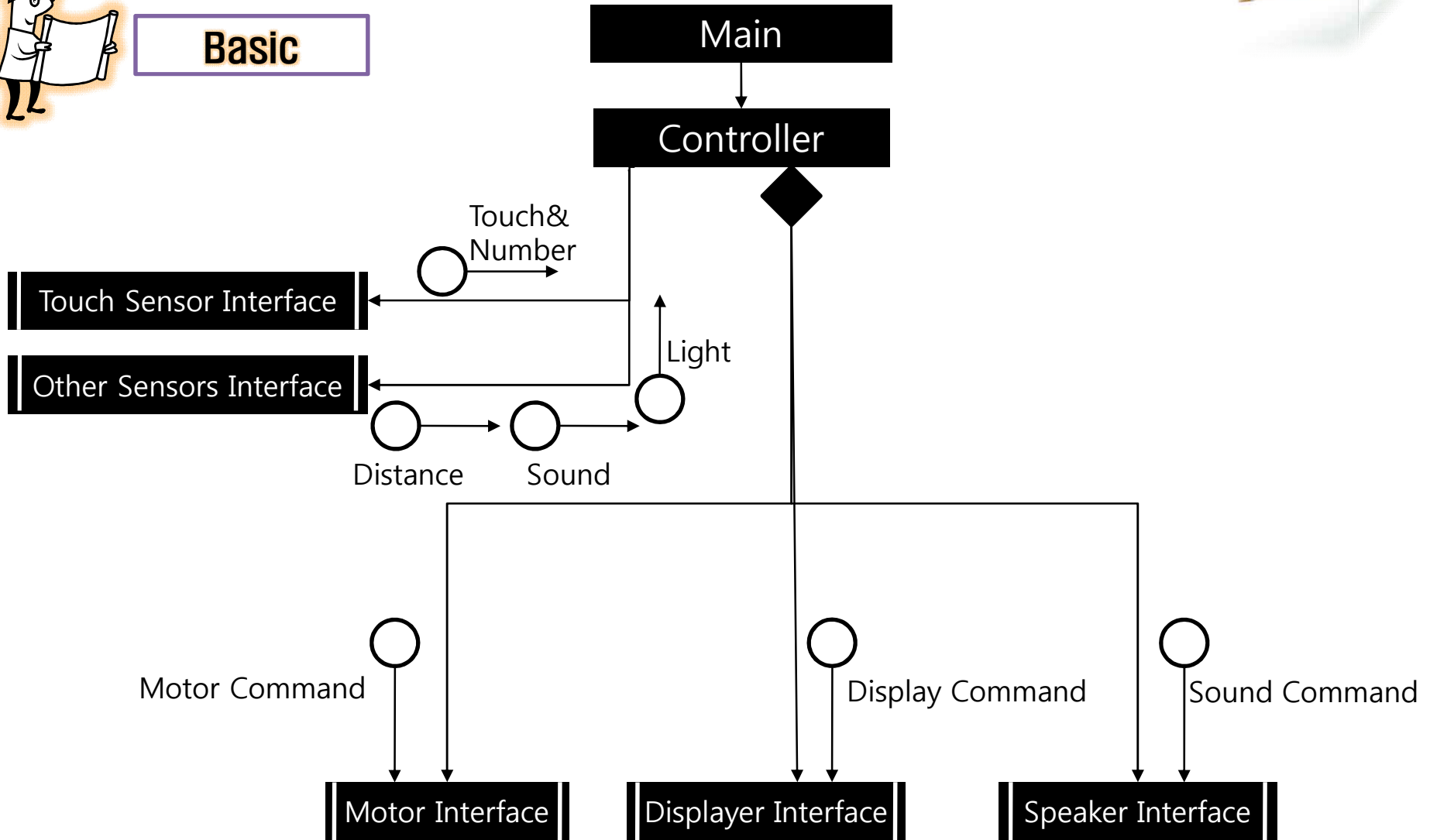


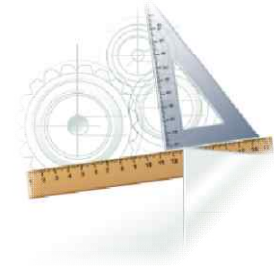
Transform Analysis



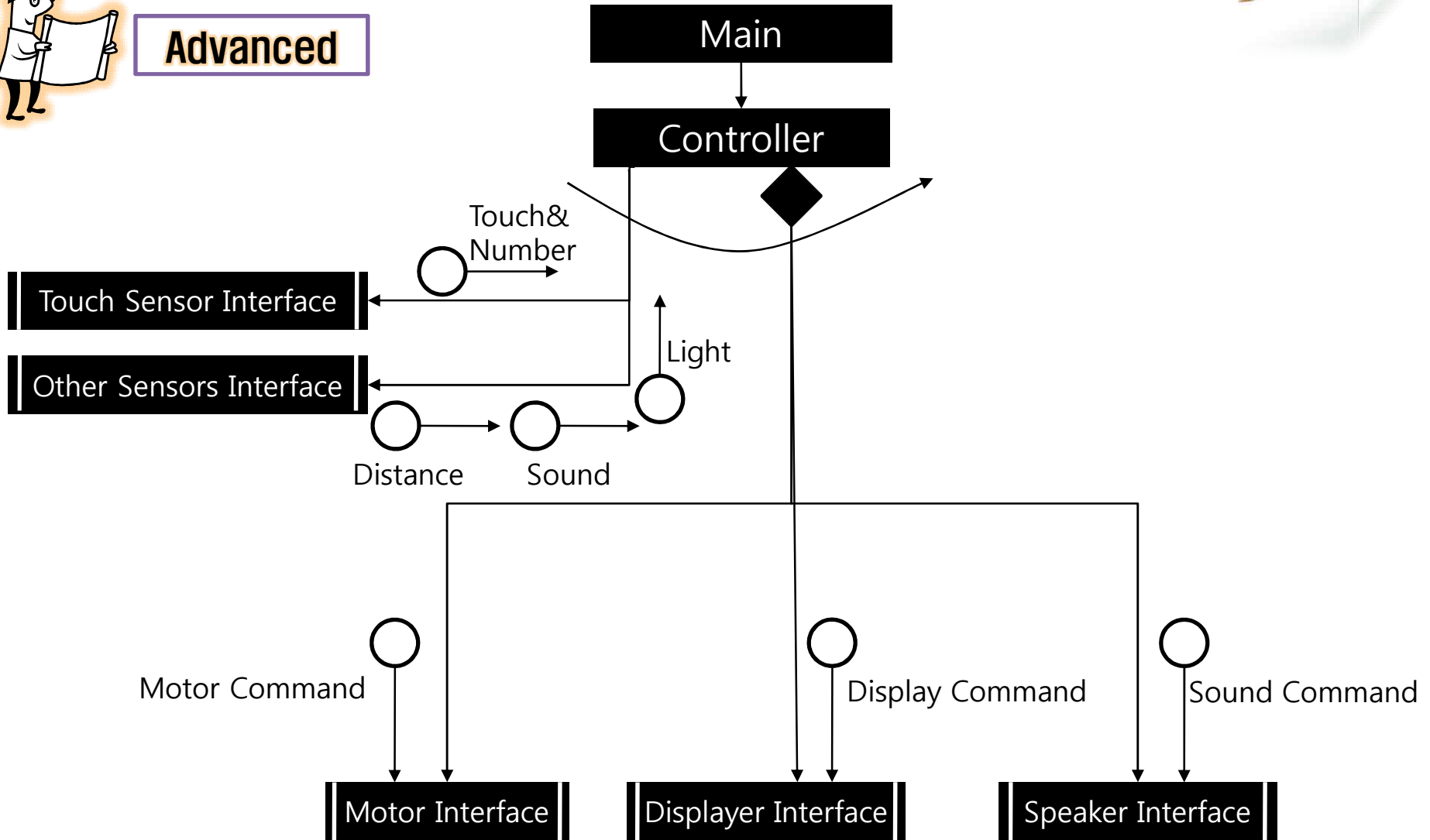


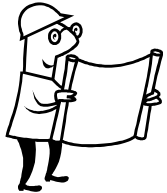
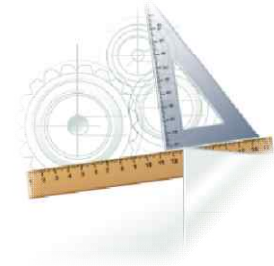
Basic





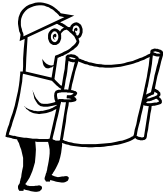
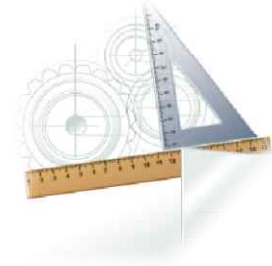
Advanced





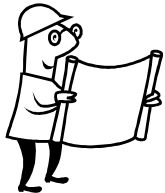
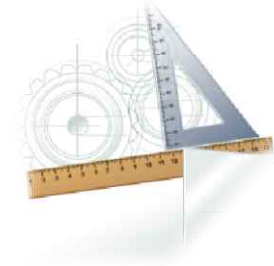
식별된 Task에 대한 모듈 정의(1/2)

	프로세스		선별기준	Moudule
Task 01	Touch Sensor Interface	1.1	Asynchronous	Touch Sensor Interface
Task 02	Sound Sensor Interface Light Sensor Interface UltraSonic Sensor Interface	1.2 1.3 1.4	Periodic	Other Sensors Interface
Task 03	Controller Move Forward Turn Left 90 Turn Right 90 Turn 180 Is Brake IsSound IsDisplay	2.1.1 2.1.2 2.1.3 2.1.4 2.1.5 2.1.6 2.1.7 2.1.8	Control	Controller



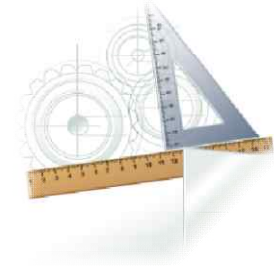
식별된 Task에 대한 모듈 정의(2/2)

	프로세스		선별기준	Moudule
Task 04	Motor Interface	2.3	Asynchronous	Motor Interface
Task 05	Speaker Interface	2.2	Asynchronous	Speaker Interface
Task 06	Displayer Interface	2.4	Asynchronous	Displayer Interface

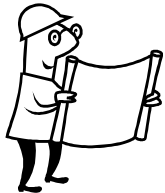


Module Definition (1/3)

모듈 ID	NXT_CM01	모듈 명	Controller
모듈 개요	Touch 센서와 이외의 Sensor(Sound, Light, UltraSonic) 부터의 입력 값을 이용해 Motor와 Displayer 그리고 Speaker를 제어함		
인터페이스	없음 - 프로그램 구동 시에 실행		
모듈 ID	NXT_IM01	모듈 명	Touch Sensor Interface
모듈 개요	Toouch Sensor로부터 들어오는 값을 처리하여 Controller로 전달		
인터페이스	Touch&Number TouchSensorInterface(Touch_sensor_input) - Touch Sensor Input을 받아 Touch Sensor가 눌렀는지에 대한 여부를 BOOL 값 (눌렀을 때 True, 떴을 때 False) 및 눌린 횟수에 대한 정보 값 반환		
모듈 ID	NXT_IM02	모듈 명	Other Sensors Interface
모듈 개요	3개의 센서로부터 들어오는 값을 처리하여 Controller로 전달		
인터페이스	Sensor OtherSensorInterface(other_sensor_input) - 10ms 마다 들어오는 3개의 sensor 값을 저장하여 구조체로 반환		



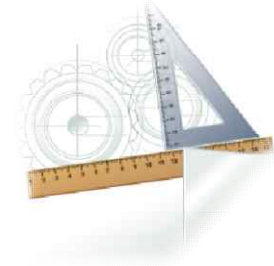
Transform Analysis	Basic	Advanced	Module Definition
--------------------	-------	----------	-------------------



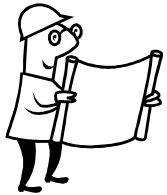
Module Definition (2/3)

모듈 ID	NXT_OM01	모듈 명	Motor Interface
모듈 개요	모터 정보 값을 해당하는 각 Motor에 전달		
인터페이스	MotorInfo MotorInterface(MotorCommand) -MotorCommand(Motor A B C, 방향, 속도)를 받아서 각 Motor (A, B, C)에게 MotorInfo 동작을 하게 한다.		

모듈 ID	NXT_OM02	모듈 명	Displayer Interface
모듈 개요	화면출력 정보 값을 Diplayer에게 전달		
인터페이스	DisplayerInfo DisplayerInterface(DisplayerCommand) -DisplayerCommand("Working", "Sleeping")를 받아서 Displayer에게 DisplayerInfo 화면을 출력하게 한다.		



Transform Analysis	Basic	Advanced	Module Definition
--------------------	-------	----------	-------------------



Module Definition (3/3)

모듈 ID	NXT_OM03	모듈 명	Speaker Interface
모듈 개요	소리 출력 정보 값을 Speaker에게 전달		
인터페이스	<pre>SpeakerInfo SpeakerInterface(SpeakerCommand) -SpeakerCommand("Thank you" , "Night", "Good Morning")를 받아서 Speaker 에게 SpeakerInfo 소리를 내게 한다.</pre>		