

OPRoS manual for Turtlebot2

YujinRobot Co., Ltd.

목차

History.....	3
Introduction.....	3
터틀봇 2 이란.....	3
터틀봇 2 구성.....	4
OPRoS 컴포넌트 목록.....	5
BumperTouchSensorComp_Bumper.....	5
GyroSensorComp.....	7
MobileControllerComp.....	8
Kobuki0BtnEvtComp.....	11
Kobuki1BtnEvtComp.....	12
Kobuki2BtnEvtComp.....	13
KobukiLEDControllerComp.....	14
KobukiCliffSensorComp.....	16
MotorOverloadDetectionComp.....	17
WheelDropSensorComp.....	18
BeepControlComp.....	19
OPRoS Device API 목록.....	20
Turtlebot2.BumperSensor.....	20
Turtlebot2.GyroSensor.....	21
Turtlebot2.MobileController.....	22
Turtlebot2 컴포넌트 패키지 예제.....	23
개요 및 주의사항.....	23
KobukiGogo.....	23

History

- 20130513 매뉴얼 최초 작성
- 20130610 각 컴포넌트 설명 추가 및 수정, 필요 없는 부분 삭제

Introduction

본 문서는 터틀봇 2(Turtlebot) 로봇용 OPRoS 플랫폼 활용을 위한 매뉴얼을 제공한다.

◦ 터틀봇 2 이란

터틀봇 2은 오픈 플랫폼 기반의 저렴한 연구용 로봇으로 거북이 로봇을 베이스(base)로 자율 주행(navigation), 2D/3D 인지(perception) 등 다양한 로봇 연구 및 교육을 가능하게 하며, 전세계의 많은 연구 그룹들이 개발한 선행 기술들을 쉽게 적용하여 테스트할 수 있는 기반을 제공한다.

- ROS, OpenCV, PCL, Gazebo 등 오픈 소스 소프트웨어를 이용
- 커뮤니티를 통한 기술 공유 및 확장성 있는 로봇 연구가 가능



Turtlebot 2

터블봇 2 구성



Turtlebot2 Links	website	turtlebot.com
	Mailing List	turtlebot-users@kforge.ros.org
	Documentation	www.ros.org/wiki/Robots/Turtlebot

OPRoS 컴포넌트 목록

(* 주: OPRoS 네임스페이스 데이터 타입(예: OPRoS::Bool, OPRoS::Float64 등)에 대해서는, 오프로스 표준 관련 문서를 참고 바람)

○ BumperTouchSensorComp_Bumper

BumperTouchSensorComp_Bumper 는 범퍼 센서를 위한 컴포넌트이다. 범퍼 센서는 이동 중에 장애물을 인지하는 장치로써 센서가 눌리게 되면 이동 경로에 장애물이 있다는 인식을 하게 된다. 이 컴포넌트의 실행 옵션 중 type 이 periodic 일 때는 onExecute 에서 데이터 포트를 통해서 측정된 결과를 전달하고, periodic 이 아닌 경우 다른 컴포넌트에서 GetSensorValue 인터페이스를 호출하여 측정된 값을 읽어야 한다. BumperSensorComp 는 Turtlebot2.BumperSensor 의 장치 API 를 참고한다. 터틀봇 2 의 경우 범퍼 센서의 개수는 3 개로 구성되어 있다.

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetSensorValue

범퍼 센서의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	vector<OPRoS::Bool> GetSensorValue()
Arguments	없음
Return Value	true 리턴 : 범퍼 센서로부터 충돌이 감지된 경우 false 리턴 : 범퍼 센서로부터 충돌이 감지되지 않은 경우 범퍼 센서의 값이 준비되기 전에 호출하면 벡터 사이즈가 0 으로 리턴 범퍼 센서에 대한 준비 여부를 다음과 같이 확인 가능함 vector<OPRoS::Bool> tsv = <범퍼컴포넌트>->GetSensorValue();

	<pre>if(!tsv.size()) //ToDo</pre> <p>각 인덱스별로 다음과 같은 센서값이 할당된다.</p> <p>0 : Left Bumper 1: Center Bumper 2: Right Bumper</p>
--	--

다. 데이터 포트

컴포넌트 type 이 `periodic` 일 때는 데이터 포트를 통해서 제공된다.

Data Type	Description
<code>vector<OPRoS::Bool></code>	범퍼 센서 상태값

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ GyroSensorComp

GyroSensorComp 는 자이로 센서를 위한 컴포넌트이다. GyroSensorComp 는 Turtlebot2.GyroSensor 의 장치 API 를 참고한다.

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetSensorValue

자이로 센서의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	vector<OPRoS::GyroSensorData> GetSensorValue()
Arguments	없음
Return Value	OPRoS::GyroSensorData 형식의 자이로센서 값.

다. 데이터 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는 데이터 포트를 통해서 제공된다.

Data Type	Description
vector<OPRoS::GyroSensorData>	OPRoS::GyroSensorData 형식의 자이로센서 값.

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ MobileControllerComp

MobileControllerComp 는 휠 컨트롤러를 위한 컴포넌트이다. 휠 컨트롤로는 바퀴 또는 궤도를 이용하여 이동이 가능한 로봇을 말한다. MobileControllerComp 는 Turtlebot2.MobileController 의 장치 API 를 참고한다.

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

Enable

바퀴 제어 활성화

Declaration	void Enable()
Arguments	없음
Return Value	해당 사항 없음

Disable

바퀴 제어 비활성화

Declaration	void Disable()
Arguments	없음
Return Value	해당 사항 없음

GetOdometry (지원안함)

휠 컨트롤러의 장착된 각 바퀴의 센서 값을 반환하는 인터페이스이다. 바퀴의 엔코더 값이 OPRoS::Int32 타입 vector 로써 왼쪽 바퀴, 오른쪽 바퀴순으로 저장되어 리턴된다.

Declaration	vector<OPRoS::Int32> GetOdometry()
Arguments	없음

Return Value	vector<OPRoS::Int32> : 바퀴의 엔코더 값을 리턴
--------------	--------------------------------------

SetVelocity

휠 컨트롤러의 선속도와 각속도를 동시에 제어하는 인터페이스이다.

Declaration	ReturnType SetVelocity(OPRoS::MobileCoordinate velocity)
Arguments	velocity.x : 선속도 (m/s) velocity.theta : 각속도 (degree/s)
Return Value	OPROS_SUCCESS : 명령 실행 요청이 정상적으로 처리된 경우 OPROS_BAD_INPUT_PARAMETER : 파라미터 설정이 잘못된 경우

SetPosition(지원 안함)

바퀴의 위치를 제어한다.

GetPosition(지원 안함)

바퀴의 위치를 얻어온다.

MoveBase(지원 안함)

바퀴 제어를 통한 위치 이동을 위한 인터페이스이다. velocity의 단위는 m/s이며 양수이면 앞으로, 음수이면 뒤로 이동한다. MoveWheel은 바퀴의 선속도 제어를 위한 인터페이스로 활용된다.

Declaration	ReturnType MoveBase(float64_t distance, float64_t velocity)
Arguments	distance : 이동할 거리 (m) velocity : 이동할 속도 (m/s)
Return Value	OPROS_SUCCESS : 명령 실행 요청이 정상적으로 처리된 경우 OPROS_BAD_INPUT_PARAMETER : 파라미터 설정이 잘못된 경우

RotateBase(지원 안함)

바퀴 제어로 몸체를 회전시키는 인터페이스이다. velocity 값이 양수이면 반시계 방향으로, 음수이면 시계 방향으로 회전한다. velocity의 단위는 degree/s이다

Declaration	ReturnType RotateBase(float64_t angle, float64_t velocity)
Arguments	angle : 각도(degree) velocity : 속도 (degree/s)
Return Value	OPROS_SUCCESS : 명령 실행 요청이 정상적으로 처리된 경우 OPROS_BAD_INPUT_PARAMETER : 파라미터 설정이 잘못된 경우

StopBase

휠 컨트롤러를 정지시키는 인터페이스이다.

Declaration	ReturnType StopBase()
Arguments	없음
Return Value	OPROS_SUCCESS : 명령 실행 요청이 정상적으로 처리된 경우 OPROS_BAD_INPUT_PARAMETER : 파라미터 설정이 잘못된 경우

IsBaseRunning(지원 안함)

휠 컨트롤러가 현재 움직이고 있는지 여부를 반환하는 인터페이스이다.

Declaration	bool IsBaseRunning()
Arguments	없음
Return Value	True : 현재 휠이 움직이고 있음. False : 현재 휠이 정지중.

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ Kobuki0BtnEvtComp

Kobuki0BtnEvtComp 는 B0 버튼의 상태 감지를 위한 컴포넌트이다.(참고로, 터틀봇 2 에는 3 개의 프로그래머블 버튼이 있는데, 각각을 'B0', B1', B2'버튼으로 부른다.)

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetBtnState

전원 버튼의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	OPRoS::Bool GetBtnState()
Arguments	없음
Return Value	버튼이 눌려진 여부

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는, 버튼 상태가 바뀔 때마다 "btn0_state_changed"라는 Id 로 현재의 버튼 상태값이 전송된다.

○ Kobuki1BtnEvtComp

Kobuki1BtnEvtComp 는 B1 버튼의 상태 감지를 위한 컴포넌트이다.(참고로, 터틀봇 2 에는 3 개의 프로그래머블 버튼이 있는데, 각각을 'B0', B1', B2'버튼으로 부른다.)

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetBtnState

전원 버튼의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	OPRoS::Bool GetBtnState()
Arguments	없음
Return Value	버튼이 눌러진 여부

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는, 버튼 상태가 바뀔 때마다 "btn1_state_changed"라는 Id 로 현재의 버튼 상태값이 전송된다.

○ Kobuki2BtnEvtComp

Kobuki2BtnEvtComp 는 B2 버튼의 상태 감지를 위한 컴포넌트이다.(참고로, 터틀봇 2 에는 3 개의 프로그래머블 버튼이 있는데, 각각을 'B0', B1', B2'버튼으로 부른다.)

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetBtnState

전원 버튼의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	OPRoS::Bool GetBtnState()
Arguments	없음
Return Value	버튼이 눌러진 여부

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는, 버튼 상태가 바뀔 때마다 "btn2_state_changed"라는 Id 로 현재의 버튼 상태값이 전송된다.

○ KobukiLEDControllerComp

터틀봇 2 에 부착된 LED 의 동작을 제어하기 위한 컴포넌트이다. 터틀봇 2 에는, 두 개의 프로그램머블 LED 가 부착되어 있다.

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

SetLED

LED 를 동작시키는 인터페이스이다.

Declaration	void SetLED(int32_t nID,int32_t nPattern,int32_t nData,int32_t nColor,int32_t nRepeat,int32_t nInterval,int32_t nBrightness)
Arguments	<p>nId[0-2]: 0: Both of LED 1: LED1 2: LED2</p> <p>nPattern: 0: Turn off 0 이외의 값: Turn on</p> <p>nData: 미사용</p> <p>nColor: 1: Orange 2: Green 3: Red 이외의 값: Black</p> <p>nRepeat: 미사용</p> <p>nInterval: 미사용</p>

	nBrightness: 미사용
Return Value	없음

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ KobukiCliffSensorComp

바닥 감지 센서이다. 터틀봇 2 에는, 3 개의 바닥감지센서가 있다(Left, Center, Right).

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetSensorValue

바닥 감지 센서의 값을 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	vector<OPRoS::Bool> GetSensorValue()
Arguments	없음
Return Value	바닥 감지 여부.(0: 정상, 1: 바닥 없음) 각 인덱스별로 다음과 같은 센서값이 할당된다. 0 : Left Cliff 1: Center Cliff 2: Right Cliff

다. 데이터 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는 데이터 포트를 통해서 제공된다.

Data Type	Description
vector<OPRoS::Bool>	바닥 감지 센서값.

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ MotorOverloadDetectionComp

모터 오버로드 검출 센서이다. 터틀봇 2 에는 2 개의 오버로드 검출 센서가 있다(Left-wheel Overcurrent, Right-wheel Overcurrent).

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetSensorValue

레이저 스캐너 센서의 값을 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	vector<OPRoS::Bool> GetSensorValue()
Arguments	없음
Return Value	오버로드 여부.(0: 정상, 1: 이상) 각 인덱스별로 다음과 같은 센서값이 할당된다. 0 : Left wheel overcurrent 1: Right wheel overcurrent

다. 데이터 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는 데이터 포트를 통해서 제공된다.

Data Type	Description
vector<OPRoS::Bool>	오버로드 감지 센서값.

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

○ WheelDropSensorComp

바퀴가 아래로 드롭된 상태인지 검출한다. 터틀봇 2에는 두 개의 바퀴 드롭 센서가 있다.(Left-wheel, Right-wheel)

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

GetSensorValue

레이저 스캐너 센서의 값을 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	vector<OPRoS::Bool> GetSensorValue()
Arguments	없음
Return Value	바퀴 드롭 여부(0: 정상, 1: 바퀴 드롭됨) 각 인덱스별로 다음과 같은 센서값이 할당된다. 0 : Left wheel 1: Right wheel

다. 데이터 포트

컴포넌트 type 이 periodic 일 때는 데이터 포트를 통해서 제공된다.

Data Type	Description
vector<OPRoS::Bool>	바퀴 드롭 감지 센서값

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

- BeepControlComp

다양한 종류의 벨소리를 낸다.

가. 파라미터

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

나. 서비스 포트

PlaySoundSequence

벨 소리를 낸다.

Declaration	void GetSensorValue(int8_t sequenceID)
Arguments	SequenceID : 벨소리 고유 ID
Return Value	없음.

다. 데이터 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

라. 이벤트 포트

이 컴포넌트에서는 사용되지 않음

OPRoS Device API 목록

- Turtlebot2.BumperSensor

Turtlebot2 의 BumperSensor 장치를 위한 Device API 이다.

가. 서비스 API

GetSensorValue

범퍼 센서의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	int32_t GetSensorValue(vector<OPRoS::Bool> &sensorValue)
Arguments	sensorValue: 센서값이 담겨질 변수
Return Value	API_SUCCESS

- Turtlebot2.GyroSensor

Turtlebot2 의 GyroSensorComp 를 위한 Device API 이다.

가. 서비스 API

GetSensorValue

범퍼 센서의 상태를 읽어오는 인터페이스이다.

Declaration	int32_t GetSensorValue(vector<OPRoS::GyroSensorData> &sensorValue)
Arguments	sensorValue: 센서값이 담겨질 변수
Return Value	API_SUCCESS

- Turtlebot2.MobileController

Turtlebot2 의 MobileControllerComp 를 위한 Device API 이다.

가. 서비스 API

Enable

바퀴 제어 활성화

Declaration	int32_t Enable()
Arguments	없음
Return Value	API_SUCCESS

Disable

바퀴 제어 비활성화

Declaration	int32_t Disable()
Arguments	없음
Return Value	API_SUCCESS

SetVelocity

휠 컨트롤러의 선속도와 각속도를 동시에 제어하는 인터페이스이다.

Declaration	int32_t DriveWheel(OPRoS::MobileCoordinate velocity)
Arguments	velocity.x : 선속도 (m/s) (+ : 전진, - 후진) velocity.theta : 각속도 (degree/s) (+ : 반시계, - : 시계)
Return Value	API_SUCCESS

Turtlebot2 컴포넌트 패키지 예제

◦ 개요 및 주의사항

터틀봇 2 을 통해 제공되는 각종 컴포넌트들의 이해 및 사용법 설명을 위해, 몇가지의 샘플 앱을 개발하여 제공한다. 앱에 사용되는 모든 컴포넌트들에 대해 소스코드도 함께 제공된다. 이러한 샘플을 통해, 터틀봇 2 을 이용한 다양한 앱을 개발하는 방법을 익힐 수 있을 것이다.

* 주의사항:

로봇의 팔,머리, 허리, 휠 등을 동작시키는 테스트를 하다 주변의 사물에 부딪치거나 하면, 로봇의 모터에 무리가 가서 고장의 원인이 될 수 있으며, 주변에 깨지기 쉬운 물건이 있는 경우 사고가 생길 수도 있으므로, 테스트하기 전에 로봇 주위에 필요한 공간을 충분히 확보해 두는 것이 좋다.

◦ KobukiGogo

패키지 실행 후 범퍼 센서를 건드리면 자유로운 이동을 하기 시작한다. 장애물 감지 시 방향을 바꾸어 움직이는 샘플 패키지이다. 추가로 거북이의 LED 등 여러 가지 장치들을 함께 사용하는 패키지이다.

