

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

# Interfacciamento del cobot TM5-900 con ROS per la gestione degli ostacoli



Corso di

DYNAMICS AND CONTROL OF INTELLIGENT ROBOTS AND VEHICLES

Anno accademico 2020-2021

Studenti:

Christian Centorame

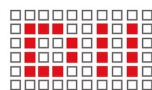
Maria Cristina Giannini

Professore:

Andrea Bonci

Dottorando:

Giacomo Nabissi



Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1 Robot collaborativo TM5-900</b>	<b>2</b>
1.1 Hardware	2
1.1.1 Robot	2
1.1.2 Control Box	2
1.1.3 Telecomando	2
1.2 TMFlow	2
1.2.1 Avviare un programma	2
1.2.2 Script esterno	2
1.2.2.1 Ethernet Slave	2
1.2.2.2 Nodo Listen	2
1.2.2.3 TMSVR	2
1.2.2.4 TMSCT	2
1.2.2.5 TMSTA	2
1.2.2.6 Funzioni	2
<b>2 ROS</b>	<b>3</b>
2.1 Concetti fondamentali e comandi	3
2.1.1 Nodo	3
2.1.2 Topic	3
2.1.3 Servizio	3
2.1.4 Azione	3
2.1.5 File di launch	3
2.2 Moveit	3
2.3 Gazebo	3
<b>3 Setup</b>	<b>4</b>
3.1 Configurazione macchina virtuale Ubuntu 18.04	4
3.2 Installazione e configurazione ROS Melodic	4
3.3 Scaricare e compilare il repository Github	4
3.4 Connessione fisica robot-pc	4
3.5 Configurazione TMFlow	4
3.5.1 Programma TMFlow	4
3.5.2 Configurazione di rete	4

3.5.3	Ethernet Slave . . . . .	4
3.5.4	Test connessione . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Driver ROS</b>	<b>5</b>
4.1	Utilizzo driver ROS . . . . .	5
4.1.1	File di launch . . . . .	5
4.1.2	Demo . . . . .	5
4.2	Nodo driver . . . . .	5
4.2.1	Servizi . . . . .	5
4.2.2	Moveit . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Driver ROS modificato</b>	<b>6</b>
5.1	Gestione ostacoli . . . . .	6
5.1.1	Problema . . . . .	6
5.1.2	Soluzione . . . . .	6
5.2	Gestione ostacoli con traiettoria pianificata . . . . .	6
5.3	Gestione ostacoli con traiettoria predefinita . . . . .	6
<b>6</b>	<b>Utilizzo driver ROS modificato</b>	<b>7</b>
6.1	test_functions . . . . .	7
6.2	loop_trajectory . . . . .	7
6.3	pick_place_trajectory . . . . .	7
6.4	moveit_trajectory . . . . .	7
<b>7</b>	<b>Sviluppi futuri</b>	<b>8</b>
7.1	Problemi aperti . . . . .	8
7.2	Modbus . . . . .	8
	<b>Appendici</b>	<b>9</b>
<b>A</b>	<b>Moveit + Simulazione</b>	<b>10</b>
<b>B</b>	<b>Codice gestione ostacoli con traiettoria pianificata</b>	<b>11</b>
<b>C</b>	<b>Codice gestione ostacoli con traiettoria predefinita</b>	<b>12</b>

# Elenco delle figure

# Elenco delle tabelle

# Listings

# Introduzione

# Capitolo 1

## Robot collaborativo TM5-900

### 1.1 Hardware

#### 1.1.1 Robot

#### 1.1.2 Control Box

#### 1.1.3 Telecomando

### 1.2 TMFlow

#### 1.2.1 Avviare un programma

#### 1.2.2 Script esterno

##### 1.2.2.1 Ethernet Slave

##### 1.2.2.2 Nodo Listen

##### 1.2.2.3 TMSVR

##### 1.2.2.4 TMSCT

##### 1.2.2.5 TMSTA

##### 1.2.2.6 Funzioni



# Capitolo 2

## ROS

### 2.1 Concetti fondamentali e comandi

#### 2.1.1 Nodo

#### 2.1.2 Topic

#### 2.1.3 Servizio

#### 2.1.4 Azione

#### 2.1.5 File di launch

### 2.2 Moveit

### 2.3 Gazebo

## Capitolo 3

# Setup

3.1 Configurazione macchina virtuale Ubuntu 18.04

3.2 Installazione e configurazione ROS Melodic

3.3 Scaricare e compilare il repository Github

3.4 Connessione fisica robot-pc

3.5 Configurazione TMFlow

3.5.1 Programma TMFlow

3.5.2 Configurazione di rete

3.5.3 Ethernet Slave

3.5.4 Test connessione

## Capitolo 4

# Driver ROS

### 4.1 Utilizzo driver ROS

#### 4.1.1 File di launch

#### 4.1.2 Demo

### 4.2 Nodo driver

#### 4.2.1 Servizi

#### 4.2.2 Moveit

## Capitolo 5

# Driver ROS modificato

### 5.1 Gestione ostacoli

#### 5.1.1 Problema

#### 5.1.2 Soluzione

### 5.2 Gestione ostacoli con traiettoria pianificata

### 5.3 Gestione ostacoli con traiettoria predefinita

## Capitolo 6

# Utilizzo driver ROS modificato

6.1 test\_functions

6.2 loop\_trajectory

6.3 pick\_place\_trajectory

6.4 moveit\_trajectory

## Capitolo 7

# Sviluppi futuri

### 7.1 Problemi aperti

### 7.2 Modbus

# Bibliografia

## Appendice A

### Moveit + Simulazione



## Appendice B

### Codice gestione ostacoli con traiettoria pianificata

## Appendice C

### Codice gestione ostacoli con traiettoria predefinita