



Università degli Studi di Trieste

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Corso di Studi in Ingegneria Elettronica

Simulazione di un sistema fisico per un'applicazione di reinforcement learning

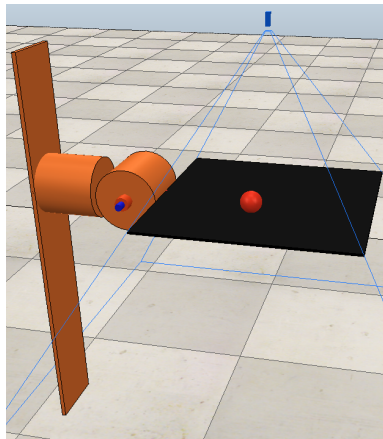
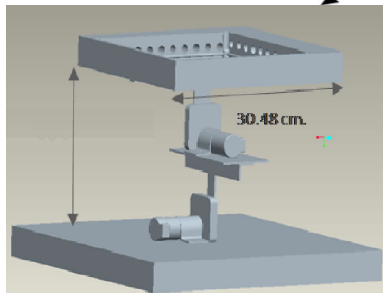
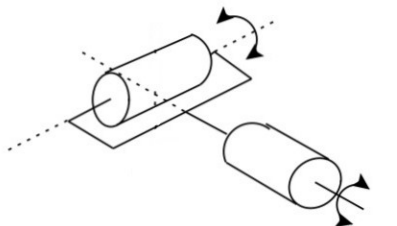
Laureando:

Ionuț Alexandru Pascariu

ANNO ACCADEMICO 2019-2020

- Creare un modello tridimensionale del sistema del Ball on Plate
- Controllare il modello da un'applicazione differente
- Concetti fondamentali del Reinforcement Learning
- Implementazione di un algoritmo di apprendimento per rinforzo

Creazione del modello tridimensionale



Collegamento con Matlab

Inserimento dei seguenti file nella cartella del progetto

- remApi.m
- remoteApiProto.m
- La libreria remote API per il proprio sistema operativo
 - remoteApi.dll (Windows)
 - remoteApi.dylib (Mac)
 - remoteApi.so (Linux)

Inserimento dei seguenti comandi nel codice, dentro Matlab, con il quale si vuole controllare CoppeliaSim

- `vrep=remApi('remoteApi');`
- `clientID=vrep.simxStart('127.0.0.1',19997,true,true,5000,5);`

Reinforcement Learning – concetti base

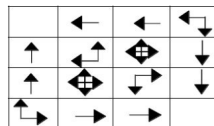
- Environment
- Reward
- Value function
 - Policy
 - Valore di uno stato

0	-14	-20	-22
-14	-18	-22	-20
-20	-22	-18	-14
-22	-20	-14	0

a

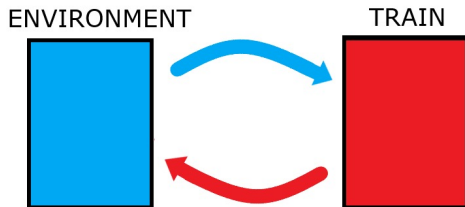
0	-1	-2	-3
-1	-2	-3	-2
-2	-3	-2	-1
-3	-2	-1	0

b



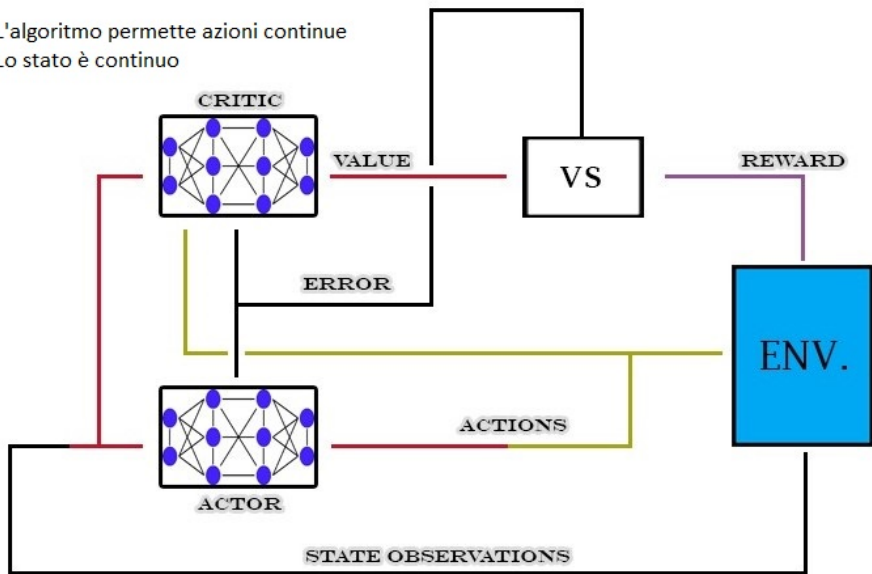
c

- Proprietà
- Costruttore
- Metodo Reset
- Metodo Step

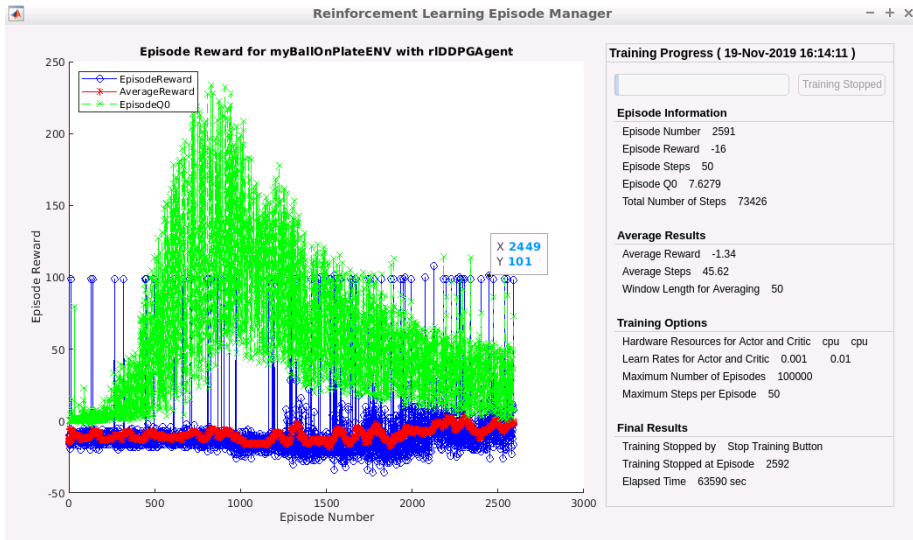


Train - algoritmo Deep Deterministic Policy Gradient-DDPG

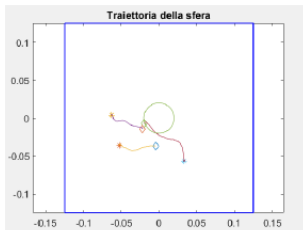
L'algoritmo permette azioni continue
Lo stato è continuo



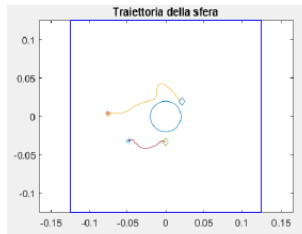
Esperimenti I



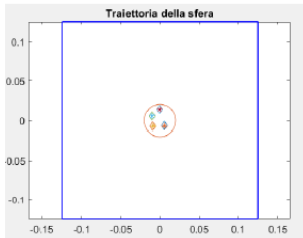
Esperimenti II



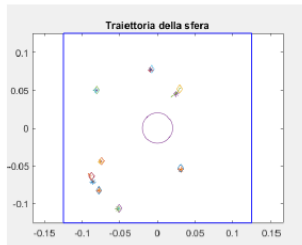
(a) *Traiettorie della sfera di 3 simulazioni diverse*



(b) *Traiettorie della sfera di 2 simulazioni diverse*

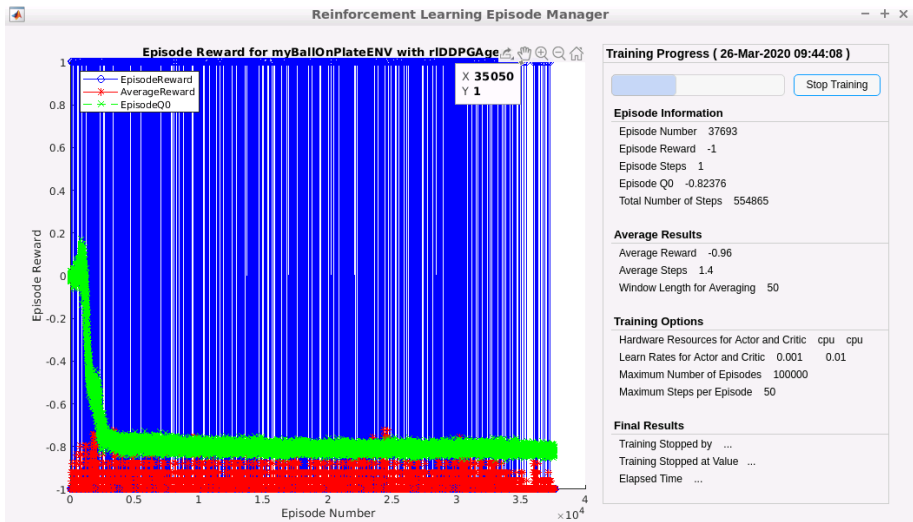


(c) *Posizione iniziale direttamente al centro della piastra*



(d) *Sfera ferma sulla piastra*

Esperimenti III



Scopo della tesi raggiunto in quanto si è riusciti a creare il modello, creare il collegamento tra i due software e implementare l'algoritmo di apprendimento

Grazie per l'attenzione!