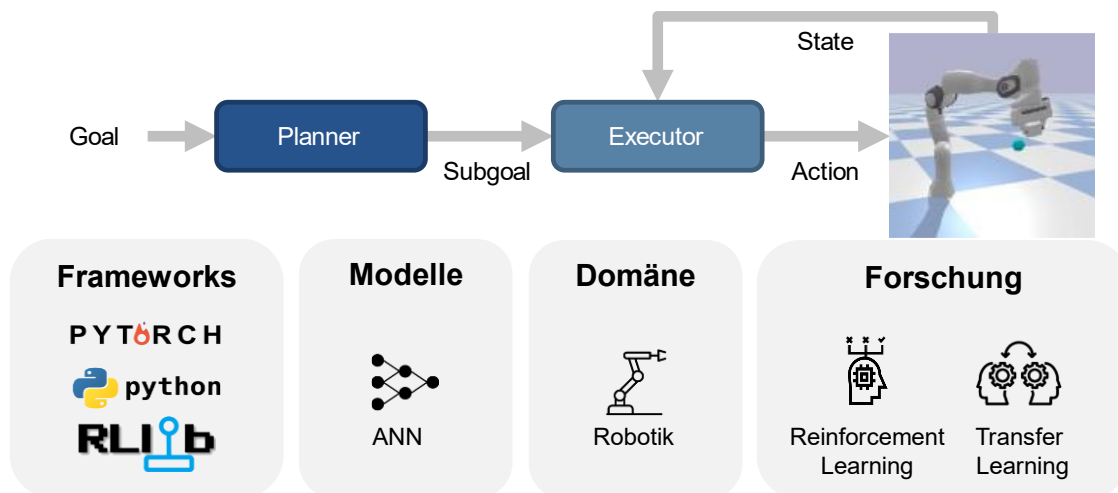


Ausschreibung Bachelorthesis

Hierarchisches Reinforcement Learning zum Lösen von Pick&Place Aufgaben mit Robotern



Ausgangslage

Beim Reinforcement Learning (RL) lernt ein Agent Strategien zur Lösung von Steuerungsaufgaben durch Exploration seiner Umgebung. Um das Training effizienter zu gestalten können Agenten hierarchisch aufgebaut werden. Während untere Ebenen das Ausführen von rudimentären Bewegungen erlernen können sich obere Ebenen auf das Lösen übergeordneter Ziele konzentrieren. Neben einer Verbesserung des Trainingsprozesses bietet diese Modularisierung von Fähigkeiten auch das Potential, bereits erlerntes Wissen auf andere, ähnliche Aufgaben zu übertragen.

Problemstellung

Das Ziel dieser Arbeit liegt in dem Einsatz von Hierarchical Reinforcement Learning zum Erlernen von Pick&Place Aufgaben mit einem industriellen Roboter. Konkret wird die Zielpose von einem Planner in Zwischenziele unterteilt, welche von einem Executor leichter zu erreichen sind. Dadurch soll der Trainingsprozess signifikant beschleunigt werden.

Vorgehensweise und Erwartete Ergebnisse

Zunächst wird in dem Framework RLlib [1] ein passender hierarchischer Agent implementiert. Anschließend wird der Agent auf einen existierenden RL-Environment für Pick&Place Aufgaben [2] trainiert. Die erwarteten Ergebnisse sollen zeigen, in welchem Umfang das Training der Aufgabe mittels Hierarchical Reinforcement Learning beschleunigt werden kann.

[1] <https://docs.ray.io/en/latest/rllib/rllib-examples.html#multi-agent-and-hierarchical>

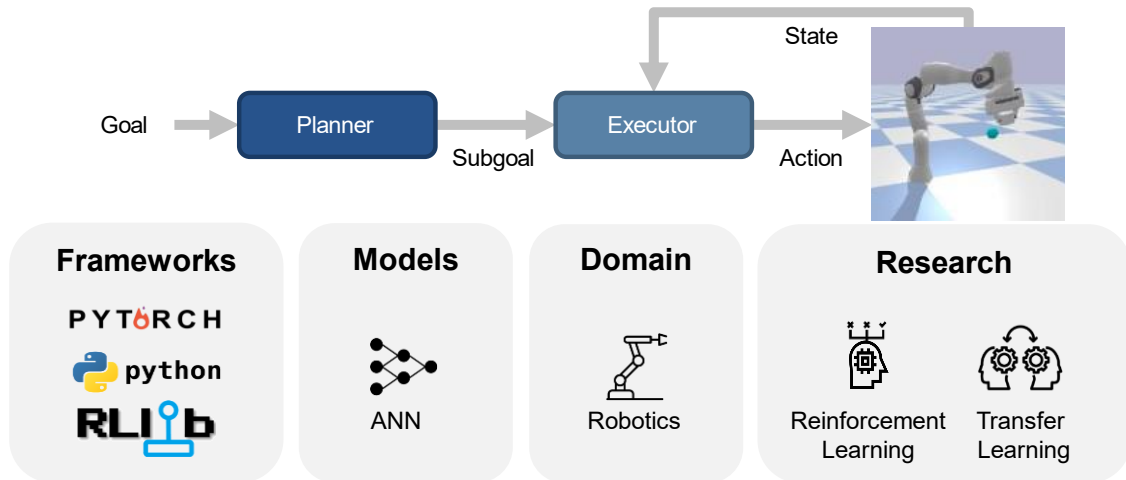
[2] <https://github.com/tmdt-buw/karolos/tree/master/karolos/environments>

Ansprechpartner

Christian Bitter | **Tel.:** +49 202 439 1714 | **E-Mail:** bitter@uni-wuppertal.de

Call for Bachelor's thesis

Hierarchical Reinforcement Learning for Solving Pick&Place Tasks with Robots



Initial Situation

In reinforcement learning (RL), an agent learns strategies for solving control tasks by exploring its environment. To make training more efficient, agents can be structured hierarchically. While lower levels learn to perform rudimentary movements, upper levels can focus on solving higher-level goals. In addition to improving the training process, this modularisation of skills also offers the potential to transfer previously learned knowledge to other, similar tasks.

Problem Definition

The aim of this work is to use hierarchical reinforcement learning to learn pick-and-place tasks with an industrial robot. Specifically, the goal pose is divided into intermediate goals by a planner, which are easier for an executor to reach. This should significantly accelerate the training process..

Methods and Expected Results

First, a suitable hierarchical agent is implemented in the framework RLlib [1]. Then, the agent is trained on an existing RL environment for pick-and-place tasks [2]. The expected results should show to what extent the training of the task can be accelerated by means of hierarchical reinforcement learning.

[1] <https://docs.ray.io/en/latest/rllib/rllib-examples.html#multi-agent-and-hierarchical>

[2] <https://github.com/tmdt-buw/karolos/tree/master/karolos/environments>

Contact Person

Christian Bitter | **Tel.:** +49 202 439 1714 | **E-Mail:** bitter@uni-wuppertal.de