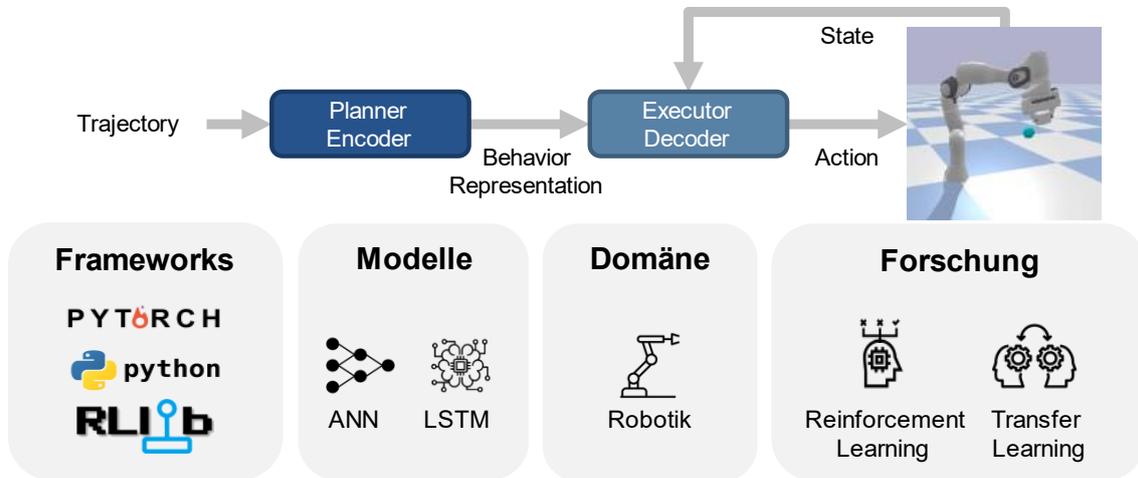


p

## Ausschreibung Masterthesis **Skill Embeddings für hierarchisches Reinforcement Learning**



### 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 Erlernen einer Abstraktion von Fähigkeiten (Skill Embedding). Konkret sollen vorgegebene Trajektorien von einem Planner so enkodiert werden, dass ein Executor in der Lage ist, der Trajektorie zu folgen. Für den Planner sollen hierbei Deep-Learning Modelle für sequenzielle Daten (LSTMs, Transformer, o.ä.) eingesetzt werden. Abschließend soll das gebildete Skill Embedding hinsichtlich der resultierenden Trajektorien des Agenten untersucht werden.

### Vorgehensweise und Erwartete Ergebnisse

Zunächst wird ein RL-Environment implementiert, die eine Zieltrajektorie bereitstellt und eine Belohnung auf der Grundlage der von einem Agenten ausgeführten Trajektorie berechnet. Anschließend wird mit dem Framework RLlib [1] ein passender hierarchischer Agent implementiert und trainiert. Die erwarteten Ergebnisse sollen zeigen, in welchem Umfang das gelernte Skill Embedding die Bewegungsfähigkeiten des Roboters abdeckt.

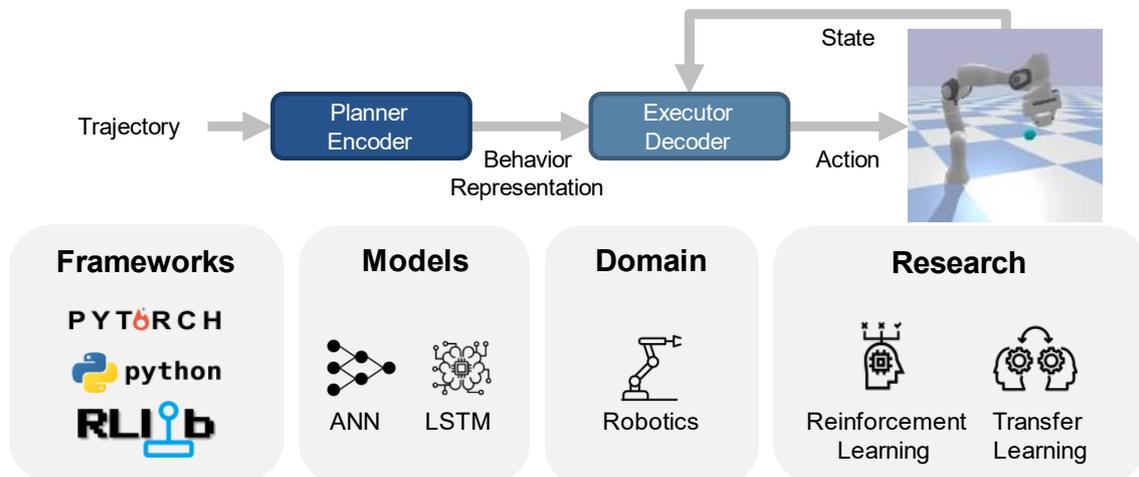
[1] <https://docs.ray.io/en/latest/rllib/rllib-examples.html#multi-agent-and-hierarchical>

### Ansprechpartner

Christian Bitter | Tel.: +49 202 439 1714 | E-Mail: [bitter@uni-wuppertal.de](mailto:bitter@uni-wuppertal.de)

## Call for Master's thesis

# Skill Embeddings for Hierarchical Reinforcement Learning



### 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 learn an abstraction of skills (skill embedding). Specifically, given trajectories are to be encoded by a planner in such a way that an executor is able to follow the trajectory. For the planner, deep-learning models for sequential data (LSTMs, transformers, etc.) are to be used. Finally, the skill embedding will be examined with regard to the resulting trajectories of the agent.

### Methods and Expected Results

First, an RL environment is implemented that provides a target trajectory and calculates a reward based on the trajectory executed by an agent. Then, a suitable hierarchical agent is implemented and trained using the framework RLlib [1]. The expected results will show to what extent the learned skill embedding covers the robot's movement capabilities.

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

### Contact Person

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