

Ansprechpartner:



Armin Gießler, M.Sc.
IRS, Raum 202
Tel.: 0721/608-43179
armin.giessler@kit.edu

Beginn: ab sofort

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Optimal Control Numerical Optimization
 Reinforcement Learning

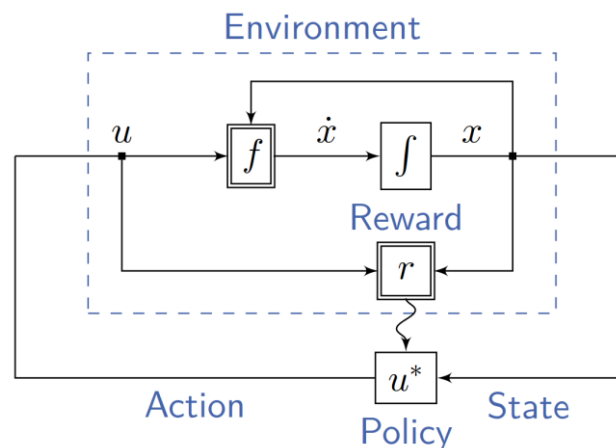


Masterarbeit

Verification of the Region of Attraction for Reinforcement Learning Methods

Motivation:

Reinforcement Methoden werden immer häufiger in der Regelungstechnik eingesetzt [1,2]. Dabei wird in der Regel ein Optimal Control Problem iterativ gelöst. Das Resultat ist ein Regelungsgesetz (Policy), welches explizit vorliegt und die Objective Function minimiert. Die Policy und/oder die Value Function werden mit Hilfe von Universal Function Approximation Methoden angenähert.



Aufgabenstellung:

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Einzugsbereiche von online Reinforcement Learning Methoden für zeitkontinuierliche eingangsaffine Systeme. Diese Methoden besitzen einen dynamischen Regler, dessen Gewichte durch eine Differentialgleichung beschrieben werden [3-6]. Bestehende Stand der Technik Methoden sollen verstanden und implementiert werden. Dabei sollen Vor- und Nachteile sowie Stabilitätsbedingungen herausgearbeitet werden. Anschließend soll der gesicherte Einzugsbereich für Zustände und Gewichte für bestehende Methoden ermittelt werden. Die Verifikation des Einzugsbereiches kann numerisch oder analytisch erfolgen. Die erzielten Ergebnisse sollen am Ende durch eine Simulationsstudie validiert werden.

[1] L. Buşoniu *et al.* „Reinforcement learning for control: Performance, stability, and deep approximators“. *Annual Reviews in Control*, 2018
 [2] B. Recht „A Tour of Reinforcement Learning: The View from Continuous Control“, *Annual Reviews of Control, Robotics, & Autonomous Systems*, 2019
 [3] D. Vrabie *et al.* „Optimal Adaptive Control and Differential Games by Reinforcement Learning Principles“, 2013
 [4] B. Kiumarsi *et al.* „Optimal and Autonomous Control Using Reinforcement Learning: A Survey“, 2018
 [5] K. Vamvoudakis „Q-learning for continuous-time linear systems: A model-free infinite horizon optimal control approach“, 2017
 [6] K. Vamvoudakis and F. Lewis, “Online actor-critic algorithm to solve the continuous-time infinite horizon optimal control problem”, 2010

