

Ansprechpartner:



Felix Thömmes M. Sc.
IRS, Raum 107
Tel.: 0721/608-43236
felix.thoemmes@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze Optimierung



Masterarbeit

Non-Equilibrium Behavior in Dynamic Games through Gradient Play

Motivation:

Ein zunehmender Trend in der Mensch-Maschine-Interaktion ist die Formalisierung des Zusammenspiels als Dynamic Game, welches als Verschmelzung aus den Teilgebieten Optimal Control und Spieltheorie hervorgeht. Das zentrale Lösungskonzept der Spieltheorie ist das Nash Equilibrium, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass alle Spieler optimal aufeinander reagieren. Oft wird die Annahme getroffen, dass ein solches Nash Gleichgewicht bei der Interaktion vorliegt, allerdings ist ungeklärt, ob und wie die Spieler von einer initialen Konfiguration dorthin gelangen.



Es ist daher notwendig, das statische Equilibriumskonzept um eine dynamische non-Equilibrium Theorie zu erweitern, mit der man die Konvergenz von einer initialen Strategie-Konfiguration zum Equilibrium erklären und analysieren kann. Bezogen auf den Mensch-Maschine Kontext stellt sich hierbei vor allem die Frage, wie ein entsprechender Lernprozess des Menschen in Dynamic Games außerhalb des Equilibriums aussieht. Ein vielversprechender Ansatz ist der Einsatz von Policy Gradient Methoden, welche im Mehrspielerfall auch Gradient Play genannt werden.

Aufgabenstellung:



Das Konvergenzverhalten von Gradient Play ist zu einem großen Teil noch unerforscht. Empirische Ergebnisse zeigen jedoch, dass die naive Anwendung von Gradient Play auch instabile Systeme verursachen kann. Um dies zu verhindern, sollst du in dieser Arbeit eine Form des Projected Gradient Play umsetzen, welche die Gradienten stets in der Menge der stabilen Lösungen hält. Entsprechende Konzepte gibt es bereits für den Einspielerfall, sodass du eine gute Basis hast, auf der du starten kannst.



Du solltest großen Spaß an Mathematik haben und dich bewusst für eine forschungsorientierte Abschlussarbeit entscheiden. Vorkenntnisse im Bereich der Spieltheorie brauchst du nicht, ein gutes Verständnis der dynamischen Optimierung ist allerdings sehr hilfreich. Für die Durchführung von Simulationen sind Kenntnisse in Python ebenfalls hilfreich, aber keine Voraussetzung, da du eine gut ausgebaute Simulationsumgebung gestellt bekommst.