

Ansprechpartner:



Stefan Schwab M.Sc.
IRS, Raum 107
Tel.: 0721/608-43236
stefan.schwab@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze Optimierung



Masterarbeit

A Game-Theoretic Learning Model Connecting Nash and Stackelberg Equilibria

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, wie man von einer initialen Konfiguration dorthin gelangt. Weiterhin gibt es Beobachtungen, die auch Konvergenz zu anderen Equilibriumskonzepten wie dem Stackelberg Equilibrium aufweisen.



Die Erweiterung des statischen Equilibriumskonzept um eine dynamische non-Equilibrium Theorie führt zur Untersuchung adaptiver Lernregeln. Bezogen auf den Mensch-Maschine Kontext stellt sich hierbei vor allem die Frage, wie ein entsprechender Lernprozess des Menschen aussieht. Bestehende Ansätze aus der statischen Spieltheorie setzen hierzu Gradienten-basierte Methoden ein, die allerdings die genannten Beobachtungen nicht vollständig erklären können.

Aufgabenstellung:



Das bestehende gradienten-basierte Modell aus der statischen Spieltheorie soll verallgemeinert werden, sodass es nicht nur die Konvergenz zu Nash Equilibria, sondern auch Konvergenz zu Stackelberg Equilibria erklären kann. Der Grund für das Auftreten von Stackelberg Equilibria liegt darin, dass der Mensch lernt, wie sich die Automation anpasst und dies in seiner eigenen Strategieausrichtung berücksichtigt; er „antizipiert“ die Anpassung seines Gegenübers. Deine Aufgabe wäre es also, die Antizipation zu formalisieren, in das bestehende Modell einzubauen und dieses somit zu verallgemeinern. Deine Ergebnisse würdest du simulativ validieren.



Du solltest großen Spaß an Mathematik haben und dich bewusst für eine forschungsorientiert Abschlussarbeit entscheiden. Vorkenntnisse im Bereich der Spieltheorie brauchst du nicht, ein solides Verständnis von Optimierung und dynamischen, nichtlinearen Systemen solltest du jedoch mitbringen. Für die Simulationen sind Kenntnisse in Python oder Matlab ebenfalls hilfreich, aber keine Voraussetzung.

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

Ihre Interessen:

Modellbildung

stochastische Filter

Identifikation

Regler-/Beobachterentwurf

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Neuronale Netze



Masterarbeit

A Game-Theoretic Learning Model Connecting Nash and Stackelberg Equilibria

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, wie man von einer initialen Konfiguration dorthin gelangt. Weiterhin gibt es Beobachtungen, die auch Konvergenz zu anderen Equilibriumskonzepten wie dem Stackelberg Equilibrium aufweisen.

Die Erweiterung des statischen Equilibriumskonzept um eine dynamische non-Equilibrium Theorie führt zur Untersuchung adaptiver Lernregeln. Bezogen auf den Mensch-Maschine Kontext stellt sich hierbei vor allem die Frage, wie ein entsprechender Lernprozess des Menschen aussieht. Bestehende Ansätze aus der statischen Spieltheorie setzen hierzu Gradienten-basierte Methoden ein, die allerdings die genannten Beobachtungen nicht vollständig erklären können.

Aufgabenstellung:

Das bestehende gradienten-basierte Modell aus der statischen Spieltheorie soll verallgemeinert werden, sodass es nicht nur die Konvergenz zu Nash Equilibria, sondern auch Konvergenz zu Stackelberg Equilibria erklären kann. Der Grund für das Auftreten von Stackelberg Equilibria liegt darin, dass der Mensch lernt, wie sich die Automation anpasst und dies in seiner eigenen Strategieausrichtung berücksichtigt; er „antizipiert“ die Anpassung seines Gegenübers. Deine Aufgabe wäre es also, die Antizipation zu formalisieren, in das bestehende Modell einzubauen und dieses somit zu verallgemeinern. Deine Ergebnisse würdest du simulativ validieren.

Du solltest großen Spaß an Mathematik haben und dich bewusst für eine forschungsorientiert Abschlussarbeit entscheiden. Vorkenntnisse im Bereich der Spieltheorie brauchst du nicht, ein solides Verständnis von Optimierung und dynamischen, nichtlinearen Systemen solltest du jedoch mitbringen. Für die Simulationen sind Kenntnisse in Python oder Matlab ebenfalls hilfreich, aber keine Voraussetzung.