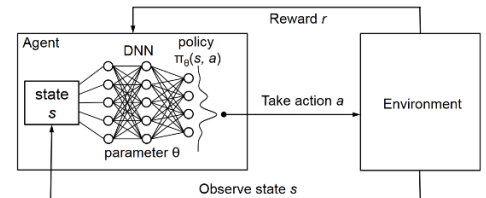
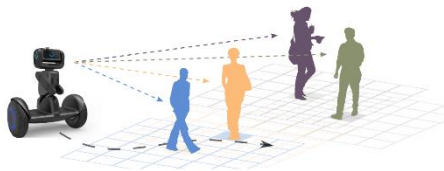


— Gestalte mit uns die Zukunft!

Masterarbeit über **Spiking Neural Networks for Motion Planning in Pedestrian-rich Environments using Reinforcement Learning**

Schwerpunkte: Reinforcement Learning, Neuromorphic Computing, Bewegungsplanung, Spiking Neural Networks

Du hast Lust in einem innovativen Forschungsumfeld zu arbeiten? Du suchst ein tolles Team, in dem Du Dich weiterentwickeln und einbringen kannst? Und vor allem: Du willst die Zukunft aktiv mitgestalten? Dann bist Du bei uns am FZI genau richtig! Wir sind eine gemeinnützige Forschungseinrichtung und beschäftigen uns mit spannenden und abwechslungsreichen Aufgaben der Informatik-Anwendungsforschung.



Das erwartet Dich bei uns

Intelligente hoch autonome Roboter und mobile Plattformen haben das Potenzial eine Zukunft zu gestalten, in der Menschen und Maschinen zusammen in den gleichen Umgebungen interagieren und sich frei bewegen können. Im Fokus der aktuellen Forschung werden hierfür Machine-Learning-Methoden wie Deep Reinforcement Learning (DRL) mit *Artificial Neural Networks* (ANN) erforscht, um eine Policy zu trainieren, die die Bewegungen des Roboters in Menschenmengen plant. *Spiking Neural Networks* (SNNs) sind eine einzigartige Klasse künstlicher neuronaler Netze, die durch das biologische Verhalten von Neuronen inspiriert sind. Im Gegensatz zu herkömmlichen neuronalen Netzen, die kontinuierliche Aktivierungswerte verwenden, arbeiten SNNs mit diskreten Ereignissen, die Spikes genannt werden. Diese Spikes tragen zeitliche Informationen und werden erzeugt, wenn die kumulative Eingabe an ein Neuron einen bestimmten Schwellenwert erreicht. SNNs eignen sich ideal für Aufgaben, die eine zeitliche Verarbeitung erfordern, wie etwa in der Robotik.

Ziel dieser Masterarbeit ist es zu erforschen, wie SNN und DRL zusammen für die Bewegungsplanung genutzt werden können und wie diese neuartige Architektur im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen abschneiden. Als Grundlage für Masterarbeit wird ein Institutseigener Ansatz verwendet [1].

- Du arbeitest dich in bestehende DRL-Bewegungsplanungs-Methoden ein und vertieft die Einarbeitung in SNNs und DRL.
- Du konzipierst eine Architektur für das Spiking Neural Network und bindest diese in DRL Algorithmen mit ein.
- Du implementierst deinen neuen Ansatz in ein bestehendes Framework.
- Du vergleichst deinen Ansatz mit der Architektur und Ergebnissen aus dem Paper [1].
- Optional: Du erzeugst eine Embedded Variante der beiden Ansätze und vergleichst den Energieverbrauch.

Das bringst Du mit

- Du hast ein Grundverständnis von Machine-Learning und Reinforcement Learning
- Du hast sehr gute Kenntnisse in Python.
- Du bist motiviert und arbeitest eigenständig.

Das bieten wir Dir

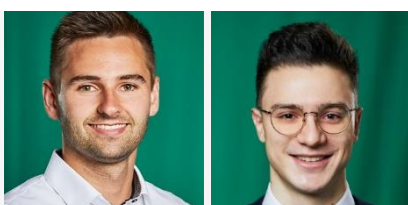
- Eine thematisch ausgerichtete Masterarbeit, die für unsere Eigenforschung sehr wichtig ist und die Möglichkeit bietet bei guten Ergebnissen die Resultate zusammen in einem Paper zu veröffentlichen.
- Eine motivierte und kompetente Betreuung ist uns wichtig. Dazu zählt für uns: sich ausreichend Zeit für Dich nehmen und Dich mit hilfreichen Feedback unterstützen.
- Du bekommst spannende Einblicke in unsere Forschung und kannst wertvolle Praxiserfahrung für den Einstieg ins Berufsleben sammeln.

[1]: Flögel et. al. „Socially Integrated Navigation: A Social Acting Robot with Deep Reinforcement Learning“, 2024, <https://arxiv.org/abs/2403.09793>

Haben wir Dein Interesse geweckt?

Dann bewirb Dich bei uns. <https://karriere.fzi.de/Vacancies/1017/Description/1>

Wir freuen uns darauf, Dich kennenzulernen!



Daniel Flögel
floegel@fzi.de

Alexandru Vasilache
vasilache@fzi.de

Du hast Fragen zu fachlichen Themen? Dann tausche Dich direkt mit einem unserer Mitarbeiter aus!

