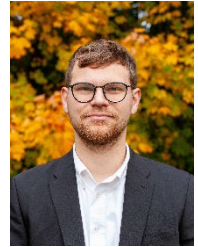


Typ: Masterarbeit (M)
Thema: Entwicklung eines Verifikationsrahmens für Reinforcement-Learning-basierte Systeme im Störungsmanagement elektrischer Verteilnetze

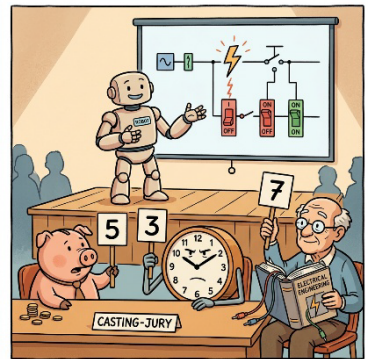


Betreuer: M. Eng. Conrad, Timon
Kontakt: Timon.Conrad@fau.de – Raum 1.177, LEES Erlangen

Hintergrund

Der Einsatz von Reinforcement Learning (RL) bietet in elektrischen Verteilnetzen bei sequenziellen Problemen, also schrittweisen Operationen, einen vielversprechenden Ansatz. Im Gegensatz zu klassischen Verfahren optimieren RL-Agenten ihre Strategie durch die Maximierung eines kumulierten Rewards, ohne auf gelabelte Trainingsdaten angewiesen zu sein. Der Reward selbst ist als Verifikationsmetrik nur bedingt geeignet, da er szenarioabhängig und nicht normiert ist. Klassische Gütekriterien wie Accuracy, Präzision oder F1-Score sind dabei nicht ohne Weiteres anwendbar, da sie eine definierte Ground-Truth-Ausgabe voraussetzen.

Für den sicherheitskritischen Einsatz in der Energieversorgung müssen daher domänenspezifische Anforderungen überprüfbar sein, etwa die Einhaltung gültiger Schalthandlungen analog zur Verriegelungslogik. Da das Störungsmanagement sequenziell abläuft, ist zudem die Dauer bis zur Störungsbehebung ein zentrales Qualitätsmerkmal. Ein valider Verifikationsrahmen muss die Schwierigkeit der Szenarien berücksichtigen und die Systemleistung relativ zur optimalen Lösung bewerten.



Arbeitsinhalte

- Literaturrecherche zu Verifikations- und Evaluierungsansätzen für RL-Systeme
- Analyse bestehender RL-Ansätze im Störungsmanagement und Identifikation der Grenzen reward-basierter Bewertung
- Entwicklung eines Verifikationsrahmens mit domänenspezifischen Metriken zur Bewertung der Agentenleistung
- Erprobung des Rahmens an einem bestehenden RL-System und Auswertung der Ergebnisse

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in der Programmierung
- Grundkenntnisse Elektrotechnik (z.B. GET, GEEV, PEEV)