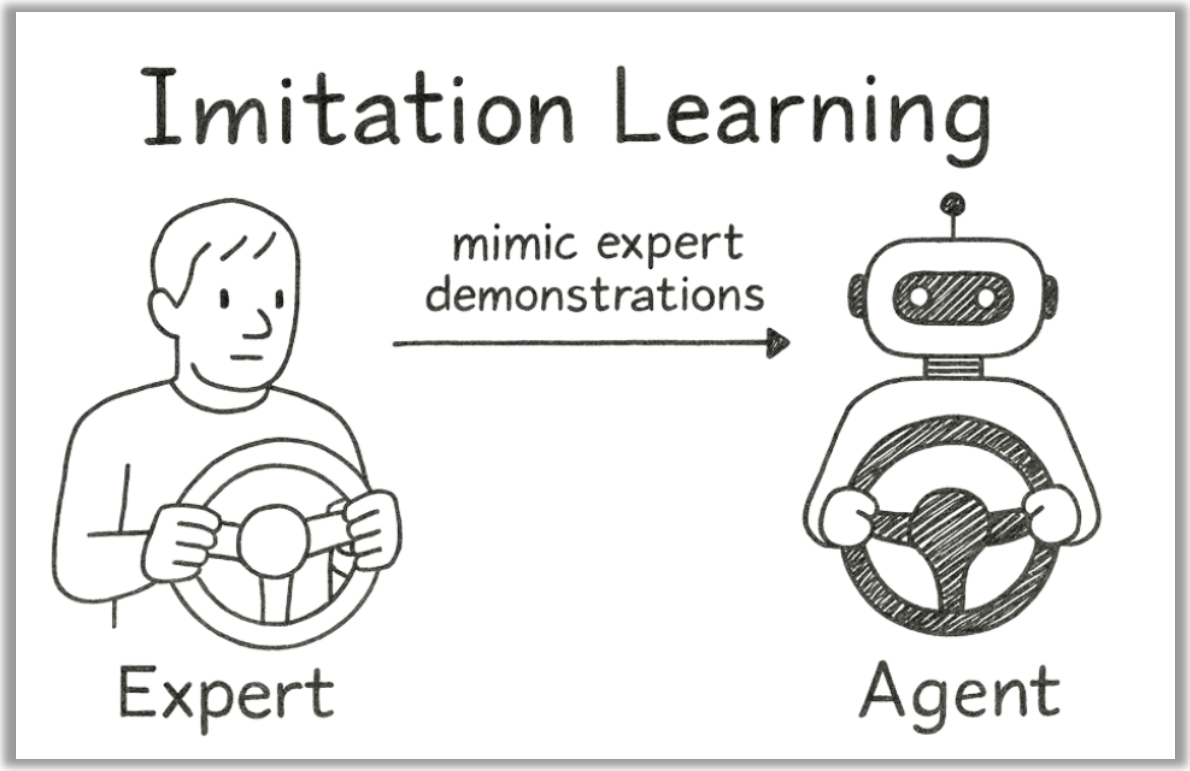
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

INSTITUT FÜR MECHANIK UND MECHATRONIK
Mechanics & Mechatronics

BA Imitation Learning

Entwicklung eines modernen, didaktischen Anwendungsbeispiels für die Neuauflage des Skriptums „Intelligente Regelverfahren

Hintergrund und Motivation



Aktuelle Entwicklungen in datengetriebenen Methoden eröffnen der Regelungstechnik neue Möglichkeiten, insbesondere dort, wo große Mengen qualitativ hochwertiger Mess- und Stellgrößendaten verfügbar sind. In vielen Anwendungen existiert bereits ein gut abgestimmter Regler – etwa ein PID-Regler, ein modellprädiktiver Ansatz oder eine heuristische Strategie – dessen Verhalten im praktischen Betrieb umfassend dokumentiert wird. Imitation Learning setzt genau hier an: Anstatt ein Regelgesetz analytisch zu entwerfen, wird eine Policy, beispielsweise ein neuronales Netz, direkt auf Demonstrationsdaten trainiert und lernt so, die Stellgrößen aus den Zustandsgrößen abzuleiten. Auf diese Weise lassen sich auch komplexe Regelstrategien datengetrieben reproduzieren.

Für moderne datengetriebene Verfahren der Regelungstechnik sind die Nutzung vorhandener Expertise, die Verbindung klassischer Regelung mit KI-basierten Ansätzen, die Übertragbarkeit gelernter Strategien auf neue Plattformen sowie die Einbettung in weiterführende Lernmethoden zentrale Eigenschaften. Imitation Learning übernimmt das Verhalten bestehender Regler direkt aus Daten, schafft eine Brücke zwischen etablierten geschlossenen Regelkreisen und modellfreien Lernverfahren, ermöglicht einen effizienten Transfer gelernter Policies und bildet zugleich eine wesentliche Grundlage für fortgeschrittene, insbesondere sicherheitsrelevante RL-Methoden.

Aufgaben

- Einarbeitung in die Grundlagen von Imitation Learning und Analyse eines vorhandenen Beispiels.
- Entwicklung eines klar strukturierten, regelungstechniknahen Beispielszenarios für das Skriptum (Problemstellung, Blockschaltbild, Datengrundlage).
- Implementierung des Imitation-Learning-Ansatzes in MATLAB (optional mit Referenz in Python) inklusive gut kommentierter Skripte.
- Implementierung in **Python oder MATLAB**
- Erstellung eines didaktischen Beispiels inkl. Grafiken, Code-Ausschnitten und kurzer, gut verständlicher Beschreibung zur Integration in Skriptum und Vorlesung.

Anforderungen

- Interesse an KI-Methoden, datengetriebener Regelung und Machine Learning
- Grundkenntnisse in Python oder MATLAB
- Selbstständige Arbeitsweise und Freude daran, ein Thema didaktisch aufzubereiten

Benefits

- Einstieg in eine der wichtigsten Deep-Learning-Methoden für technische Systeme
- Praxisnahes Arbeiten an einem Beispiel mit direktem Bezug zur Vorlesung Intelligente Regelungsverfahren
- Sehr gute Grundlage für spätere Forschungs- oder Industriearbeiten im Feld **AI & Regelungstechnik**

Kontakt

Assoc. Prof. Dr. Christoph Hametner
Telefon + 43 1 58801 325515
E-Mail christoph.hametner@tuwien.ac.at

Institut für Mechanik und Mechatronik
Regelungstechnik und Prozessautomatisierung E325-04
TU Wien, Getreidemarkt 9 BA / 6. Stock, 1060 Wien

Univ. Ass. DI Christoph Markler
Telefon + 43 1 58801 325 540
E-Mail christoph.markler@tuwien.ac.at

Institut für Mechanik und Mechatronik
Regelungstechnik und Prozessautomatisierung E325-04
TU Wien, Getreidemarkt 9 BA / 6. Stock, 1060