

Einführung und Anwendung emergenzbasierter KI-Algorithmen (T3M30810)

Introduction and Application of Emergent Law Based AI-Algorithms

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3M30810	-	1	Prof. Dr. André Kuck	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Seminararbeit/Transferbericht	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sollen die folgenden Fachkenntnisse erwerben:

- Anforderungen an Daten und Aufbereitung von Daten für die Lösung von Maschinenlernproblemen.
- Methoden der fortgeschrittenen beschreibenden Statistik.
- Grundlegende Programmierkenntnisse in Python
- Kenntnisse in empirischer Modellbildung, Modellbewertung und unterschiedlichen Modelltypen (Erklärungs- Prognose- und Entscheidungsmodelle)
- Selbständige Analyse von mit KI-Methoden lösbaren Praxis- und Forschungsproblemen

METHODENKOMPETENZ

Künstliche Intelligenz wird verstehbar und als hilfreiches universell einsetzbares Tool erkennbar. Nach dieser Veranstaltung sollen Studierende in der Lage sein, konkrete, fach- und auch nicht fach-spezifische Maschinen-Lern-Probleme zu erkennen, mit emergenzbasierten Algorithmen selbständig zu lösen, die Lösungen zu verstehen und ggf. in autonom handelnde Algorithmen umzusetzen. Es werden Methoden vermittelt, deren Ergebnisse nur auf dem Prinzip "Es war bisher immer so" basieren. Daher wird die Leistungsfähigkeit absoluter empirischer Objektivität demonstriert.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Selbständige Planung und Durchführung von KI-Projekten

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Der derzeitige Stand der Entwicklung von KI-Methoden die derzeitigen Anwendungspotentiale werden erkennbar. Gleichzeitig werden Anhaltspunkte für die Abschätzung des Potentials und der Geschwindigkeit von Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet deutlich. Die Studierenden werden also befähigt, selbständig begründete Erwartungen über aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete und Potentiale von KI zu bilden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Einführung und Anwendung emergenzbasierter KI-Algorithmen	50	100

Mit Hilfe von Algorithmen aus Daten zu lernen ist eine der zentralen Fähigkeiten, die auch das moderne Ingenieurwesen verändert. Algorithmisches Lernen ist ein entscheidender Bestandteil von Trends wie "Predictive Analytics", "Big Data", "Smart Production" und "Smart Products". Gerade die Fähigkeit KI-Algorithmen sachgerecht zu verwenden ist derzeit ein Engpass und wird deshalb von vielen Unternehmen gesucht. Im Rahmen dieser Veranstaltung wird die Anwendung von emergenzbasierten KI-Algorithmen auf Fragestellungen aus den oben erwähnten Bereichen vorgestellt und an Beispielen eingeübt.

Grundsätzlich basieren diese Verfahren auf der Idee, in Daten "Muster" die bisher immer so waren (emergente Gesetze) zu suchen. Dazu werden den Teilnehmern von uns entwickelte explorative Algorithmen zur Verfügung gestellt.

Auf dieser Basis lernen sie selbständig vielfältige Analysen durchzuführen, die Ergebnisse sachgerecht zu interpretieren, Prognosen zu erstellen und Entscheidungs- und Steuerungslogiken zu entwickeln. Dabei ist die vermittelte Vorgehensweise für die Lösung unterschiedlichster Probleme aus vielen Bereichen anwendbar.

Inhalt

Eine kurze Einführung in Python

Einführung in die Grundlagen emergenzbasierter Statistik

- Rollierende beschreibende Statistiken
 - Emergentes Gesetz, Emergenzmenge und Grad induktiver Bestätigung
 - Prognosen, die empirische Rate wahrer Prognosen (Reliability) und Metagesetze über die Performance von Prognosestrategien
 - Der emergenzbasierte Induktionsschluss
 - Suche nach unterschiedlichen Arten von Gesetzen mit LLaws
 - Übung: z.B. Suche nach der Ursache von Fehlern in der Produktionssteuerung - Sammlungen von Gesetzen über die Unterschiedlichkeit von Mittelwerten - KnowledgeNets
 - Erzeugung eines KnowledgeNets und Interpretation der Ergebnisse für eine Zielvariable
 - Unterschiedliche Arten von Netzen für mehrere Zielvariable
 - Anwendung von KnowledgeNets – Gesetze über entscheidungsverbessernde Strategien
 - Übung: z.B. Effizienzverbessernde Strategien zur Qualitätskontrolle
- Prognose und Entscheidungsmodelle
- Schätzheuristiken und Performancemetriken
 - Gesetze über die relative Performance unterschiedlicher Heuristiken bezüglich einer Performancemetrik (TB-Dominanz)
 - Modelle als Sequenzen von Gesetzen über die Prognoseverbesserung durch Prognoseheuristiken bezüglich einer Metrik
 - Beispiele für unterschiedliche Arten von Modellen und die Interpretation der Ergebnisse
 - Übung: z.B.: Kalibrierung einer Electronic Nose
- Selbständige Anwendung der Verfahren auf individuell ausgesuchte Problemstellungen

BESONDERHEITEN

Projektbasiertes Lernen mit fachspezifischen Fällen aus Beispieldatenbanken bzw. echten Datenbeständen aus Unternehmen.

Im Rahmen der Veranstaltungen werden folgende Tools verwendet:

Methodenserver des ZES mit Explorations- und Schlussalgorithmen, Python (Open Source) inkl. der Maschinenlern-, Statistik- und Mathematik-Bibliotheken, Datenbanken

mit fachspezifischen Daten, vielfältige Beispielnotebooks zur Einführung in die Methoden.

Die Seminararbeit soll die Beschreibung der Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines konkreten Projekts und die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse umfassen.

VORAUSSETZUNGEN

Als inhaltliche Vorbereitung wird die Wiederholung grundlegender Kenntnisse der beschreibenden Statistik empfohlen. Es werden keine Informatik oder Programmierkenntnisse vorausgesetzt.