

Die Studierenden sind in der Lage, Wissensrepräsentationen zur Modellierung zu benutzen, die über klassische Prädikatenlogik hinausgeht.

Insbesondere können sie dem Problem angemessene Wissensverarbeitungstechniken zur Simulation intelligenten Verhaltens auswählen.

Sie verstehen aktuelle Fachbeiträge und können die dort vorgestellten Ansätze verständlich aufbereiten und präsentieren.

Prüfung

- ▶ Klausur 90 min
am Dienstag, dem 27.07.2019 um 9:00-10:30 in N001-H
- ▶ Inhalt:
 - ▶ Vorlesungsinhalt
 - ▶ Aufgabentypen wie Übungsaufgaben
- ▶ Prüfungsvorleistung Beleg (PVB):
≥ 2 MLV-Punkte
- ▶ (ausschließlich) zulässiges Hilfsmittel:
A4-Blatt (beidseitig) handbeschrieben

Hygienevorschriften zur Prüfung

aktuelle Informationen zum Hygienekonzept der HTWK

<https://www.htwk-leipzig.de/hochschule/aktuelles/coronavirus/hygienekonzept-der-htwk-leipzig>
speziell zu Prüfungen:

<https://www.htwk-leipzig.de/studieren/im-studium/pruefungen/>

dort insbesondere: Mindeststandards für die Durchführung schriftlicher
Präsenzprüfungen für Studierende
(derzeitige) Highlights:

- ▶ ab 20 Minuten vor Prüfungsbeginn unter Einhaltung des (euklidischen) Mindestabstands von 1,50 m in Gebäude und Prüfungsraum gehen
- ▶ Vor Betreten des Prüfungsraumes QR-Code scannen
- ▶ Maske während der gesamten Prüfung auf
- ▶ Nachweis eines negativen qualifizierten Corona-Tests vorzulegen
- ▶ Formular gern ausgefüllt mitbringen, Unterschrift im Prüfungsraum:

https://www.htwk-leipzig.de/fileadmin/portal/htwk/studieren/pruefungsplan/Formular_Corona_Praesenzpruefung.pdf

- ▶ notfalls: Formular pandemiebedingter Prüfungsrücktritt

https://www.htwk-leipzig.de/fileadmin/portal/htwk/studieren/download/Antrag_Corona_

Daten, Wissen, Intelligenz

Umwelt		Reize, Eindrücke
Agent	Wahrnehmen, Beobachten	Daten
	Erkennen, Verstehen	Information
	Anwenden, Können	Wissen
	Lernen	Wissenserwerb (Intelligenz?)
	Verstehen, Reflektieren, Begründen, Erklären, Erkennen der Grenzen	Intelligenz

Daten, Information, Wissen, Intelligenz

Daten Darstellungsform (Syntax)
Zeichenketten, Bilder, Ton, ...

Information Bedeutung der Daten (Semantik)
in einem bestimmten Kontext

Wissen Information mit einem Nutzen,
trägt zur Lösung eines Problemes bei,
Nutzen abhängig von vorhandenem Kontextwissen

Wissenserwerb Erweiterung des Wissens in verschiedenen Kontexten
durch logisches Schließen,
Hinzufügen neuen Wissens durch Training

Intelligenz Fähigkeit zur Begründung, Erkennen eigener Grenzen,
(vorherige) Einschätzen der Wirkung von Aktionen /
Interventionen
Reflexion, Retrospektive
Schließen mit Counterfactuals:
Betrachtung alternativer „Welten“
(Was wäre eingetreten, wenn im gegebenen Kontext eine
Eigenschaft nicht oder anders erfüllt gewesen wäre?)

Lehrinhalte im Sommersemester 2021

- ▶ Einteilung symbolische / statistische KI
- ▶ Zustandsübergangssysteme (symb + evtl. stat)
 - ▶ Heuristische Suche
 - ▶ Spielbaum-Suche
- ▶ Künstliche neuronale Netze (stat)
 - ▶ mathematische Neuronenmodelle
 - ▶ Feed-Forward-Netze
 - ▶ rekurrente Netze
 - ▶ Assoziativspeicher
- ▶ kausales Schließen (symb + stat)

Zustandsübergangssysteme

Heuristische Suche

- ▶ Eigenschaften von Heuristiken
- ▶ Greedy-Suche
- ▶ Bestensuche
- ▶ A*-Suche

Spielbäume

- ▶ Expansion von Knoten in Spielbäumen
- ▶ MiniMax-Werte
- ▶ α - β -Pruning

Zustandsübergangssysteme – Wissensrepräsentation

Formalisierung des **Wissens**:

Problembeschreibung (Modellierung) durch
Zustandsgraphen:

- ▶ Knoten: Zustände
- ▶ Kanten: zulässige Übergänge zwischen Zuständen
- ▶ ausgezeichnete Startzustände
- ▶ Eigenschaften der Zielzustände

mögliche gewünschte **Lösung**:

- ▶ ein Zielzustand (bei definierten Zielbedingungen)
- ▶ alle Zielzustände
- ▶ Zielzustände mit guter Bewertung (Zusatzinformation)
- ▶ Pfade zu Zielzuständen (Pläne, Strategien)

Anwendungen, z.B.

- ▶ Verifikation
- ▶ kombinatorische Suchprobleme
- ▶ Planen
- ▶ Spielsituationen

Zustandsübergangssysteme: Wissensverarbeitung

Suchverfahren in Zustandsgraphen:

Tiefensuche (uninformiert)

Verwaltung entdeckter, aber noch nicht abgearbeiteter Knoten in Stack

Breitensuche (uninformiert)

Verwaltung entdeckter, aber noch nicht abgearbeiteter Knoten in Queue

heuristische Suche

von Lösungen mit zusätzlichen (Optimalitäts-) Eigenschaften oder zur Beschleunigung der Suche
Verwaltung entdeckter, aber noch nicht abgearbeiteter Knoten in Priority-Queue mit geeignet gewählten Prioritäten

- ▶ Bestensuche (nur bisherige Kosten)
- ▶ Greedy (nur Heuristik)
- ▶ A^* (bisherige Kosten + Heuristik)

Spielbaum-Suche (Zwei-Personen-Spiele)

Minimax-Suche, α - β -Pruning

Maschinelles Lernen

- ▶ überwacht
 - ▶ korrigierend
 - ▶ bestärkend (reinforcement)
- ▶ unüberwacht

Künstliche Neuronen

- ▶ biologisches Vorbild
- ▶ mathematisches Modell
- ▶ Eingangs-, Aktivierungs-, Ausgangsfunktion
- ▶ McCullochs-Pitts-Neuron
- ▶ Schwellwert-Neuron
- ▶ Δ -Lernregel
- ▶ Faltungs-Neuron
- ▶ ...
- ▶ geometrische Interpretationen

Künstliche Neuronale Netze

- ▶ Schichten-Struktur
- ▶ Ein-, Mehr-Schicht-FFN
- ▶ Cognitron, CNN
- ▶ rekurrente Netze
- ▶ Assoziativspeicher: BAM, Hopfield-Netz
- ▶ Lernverfahren / Training
- ▶ Anwendungen

Kausales Schließen

Einführung, angelehnt an Judea Pearl: Book of Why

- ▶ WH: Bayes-Netze
- ▶ Kausaldiagramme
- ▶ d-Separation in Kausaldiagrammen
- ▶ do-Kalkül
- ▶ Schließen mit Counterfactuals