

Künstliche Intelligenz

Organisatorisches

Dr. Christian Meilicke / Sophia Isabel Maguin
Research Group Data and Web Science
Universität Mannheim

Zu meiner Person

- Dr. Christian Meilicke
 - Magister Erziehungswissenschaft und Philosophie
 - Wechsel zu Informatik mit anschließender Promotion (2012)
 - Post-Doc am LS Stuckenschmidt
- Forschungsgebiete:
 - Früher Ontology Matching
 - Heute Knowledge Base Completion
 - Lernen von Regeln, um bisher unbekanntes Wissen abzuleiten
- Lehre:
 - Wirtschaftsinformatik IIa (~ Modellieren mit Logik)
 - Künstliche Intelligenz
 - Relational Learning (wird aktuell nicht angeboten)

Vorlesung - Inhalte

- Einleitung
 - Was ist Künstliche Intelligenz?
- Block I: Problemlösen als Suche
 - Problemlösen als Suche
 - Heuristische und lokale Suche
 - Suchalgorithmen für Spiele (Programmierprojekt I)
 - Lokale Suchverfahren
- Block II: Constraints
 - Problemlösen mit Constraints
- Block III: Aussagenlogik
 - Effizientes Schließen mit Aussagenlogik
 - Modellieren mit Aussagenlogik (Programmierprojekt II)
- ~~Block IV: Planen~~
 - ~~— Grundlegende Methoden / Planungssprachen~~
 - ~~— Planungsgraph~~

Vorlesung - Inhalte

- Einleitung
 - Was ist Künstliche Intelligenz?
- Block I: Problemlösen als Suche
 - Problemlösen als Suche
 - Heuristische und lokale Suche
 - Suchalgorithmen für Spiele (Programmierprojekt I)
 - Lokale Suchverfahren
- Block II: Constraints
 - Problemlösen mit Constraints
- Block III: Aussagenlogik
 - Effizientes Schließen mit Aussagenlogik
 - Modellieren mit Aussagenlogik (Programmierprojekt II)
- Block IV: Maschinelles Lernen
 - Definition und grundlegende Unterscheidungen
 - Ausgewählte Methoden
 - Ausblick: Deep Learning

Beispiel: Autonomes Fahren

- Auch wenn wir nicht speziell Methoden für dieses Problem diskutieren, betrachten wir einige grundlegende Verfahren die angewendet werden können auf diese Teilprobleme:
 - Planen der Route
 - Wie nutze ich den Platz im Kofferraum optimal aus
 - Verkehrszeichen erkennen
 - Gegenstände und Fahrbahnmarkierung bestimmen
 - ...

Lehrkonzept

- Vorlesung/Folien: Was?
 - Vorstellung von Methoden, zum Teil an Beispielen
 - Welche Verfahren gibt es, wofür sind sie gut
- Übungen: Wie?
 - Wie genau funktionieren die Methoden?
 - Worauf ist bei der Umsetzung zu achten?
 - Umsetzung der Methoden an Aufgaben **inklusive Programmierprojekt**
- Folien auswendig lernen funktioniert nicht! Nur wenn man die Algorithmen selbst versteht, kann man die Aufgaben auf den Blättern und in der Klausur lösen
 - Selbst ausführen, Code implementieren
 - Bedingungen verstehen unter denen die Algorithmen (gut) funktionieren
 - ...

Organisatorisches

- Vorlesung + Übung (2+2)
 - Vorlesung (Christian Meilicke) Di. 13:45-15:15 (**Achtung: muss geändert werden**)
 - Übung und Programmierprojekt (Isabel Maguin) Mi. 12:00-13:30
 - **Übung erstmals morgen!**
 - Anwesenheit erforderlich zwecks Gruppeneinteilung
 - Alternativ eine Mail schreiben an smaguin@mail.uni-mannheim.de
 - Name der drei Gruppenmitglieder und Uni-Emailadressen (!)
- Fragen:
 - Jederzeit in Vorlesung und Übung
 - ILIAS → bitte anmelden
 - Weitere inhaltliche Fragen im ILIAS Forum stellen (nicht per mail)
- Scheinkriterien
 - Klausur
 - Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (60% der Punkte)
 - Erfolgreiche Bearbeitung von zwei Programmierprojekten

**Achtung: Auch die
Übung/Tutorium nur virtuell**

Übung

- Bearbeitung von Übungen in Gruppen
 - Drei Studierende (abhängig von Teilnehmerzahl)
- Regelmäßige Übungszettel:
 - Kleinere Aufgaben zum Inhalt der Vorlesung
 - In der Regel pro Woche ein Aufgabenblatt
 - Wird ausgesetzt, wenn Programmierprojekte stattfinden
 - Kein detailliertes Feedback zu Bonusaufgaben
- Erfolgreiche Teilnahme:
 - “Vorrechnen” in der Übung kann Bonuspunkte geben
 - **Programmierkenntnisse zwingend erforderlich!**
 - Mindestens 60% aller Aufgabenpunkte aufsummiert
 - **Achtung: Aufgaben zum Teil klausurrelevant**

Übung – Zeitlicher Ablauf

- Ausgabe der Übungsblätter:
 - Dienstags (oder Montags) nach der Vorlesung online verfügbar
- Abgabe der Übungsblätter
 - Bis jeweils kommenden Dienstag morgens 10:00 Uhr in ILIAS
 - **Negativ: Nur ca. eine Woche Bearbeitungszeit**
 - **Positiv: Übungen sind inhaltlich zeitnah zum Vorlesungsstoff**
- Besprechung der Übungsblätter
 - Mittwoch, 1 Woche (und 1 Tag) nach Ausgabe, fast direkt nach eurer Abgabe
- Rückgabe der Übungsblätter
 - Wenn möglich vor der Besprechung online über ILIAS
 - Als annotierte PDFs (d.h. in der Regel mit handschriftlicher Korrektur)

Format der Abgabe

- Als PDF, das sich aus DIN A4 Seiten zusammensetzt!
- Möglichkeit 1:
 - Wunderschönes PDF erzeugen aus Latex
 - Mittelschönes PDF erzeugen aus Word
- Möglichkeit 2:
 - Lösung manuell anfertigen auf Papier und Ergebnis einscannen/fotografieren
 - Wir empfehlen hierzu den Gebrauch von Office-Lens!
- Alle Namen der Gruppenmitglieder auf Seite 1 vermerken
- Platz lassen zum Korrigieren

Programmierprojekte

- Eine KI für das Bohnenspiel, die (fast) jeden Menschen (Anfänger bis Fortgeschrittenen) schlägt:
- <http://bohnenSpiel.informatik.uni-mannheim.de/start/games>

38	1	2	1	0	0	1	22
	1	0	0	0	4	2	

- Eine KI, die Minesweeper erfolgreich spielen kann (und zwar perfekt, was sichere Entscheidungen betrifft)



Literatur

- Stuart Russel, Peter Norvig: *Artificial Intelligence – A modern approach*. Prentice-Hall, Third Edition 2010.
 - Ausgesuchte Themen aus Teil I bis IV
- Gibt es in der Lehrbuchsammlung (falls die dritte Ausgabe vergriffen ist, kann man auch die zweite nehmen)
 - **Ausleihe oder Erwerb dringend empfohlen!**
 - Im Allgemeinen ein sehr empfehlenswertes Buch
 - Deckt die meisten aber nicht alle Inhalte der Vorlesung ab
 - Zum Beispiel wird MCTS nicht im Buch behandelt

Voraussetzungen

- Erforderliche Kenntnisse:
 - Grundbegriffe der Komplexitätstheorie (wirklich nur die Grundbegriffe)
 - **Programmierung in JAVA**
- Von Vorteil (aber keineswegs notwendig):
 - Grundlagen Logik
 - Algorithmen und Datenstrukturen
 - Spaß am Umsetzen von Algorithmen

Begleitendes Seminar

- Im Anschluss an das Semester wird leider KEIN Seminar angeboten

Zoom

- Die Vorlesungen werden aufgenommen
 - Steht einige Tage später zum Download bereit
 - Achtung: Über ILIAS verlinkt, aber auf anderer Webseite verfügbar (Bookmark setzen)
- Warnung: Widersteht der Versuchung die Videos erst alle vor der Klausur anzuschauen!
 - Klausur ist nicht auswendiglernen, ähnlich wie in Wifolla
- Tutorien werden nicht aufgenommen
 - Auch dort präsentiertes Material steht in der Regel nicht zum Download bereit

Neuer Vorlesungstermin

- Muss leider geändert werden
- Abstimmung erfolgt hierzu über ILIAS
 - Heute und nur heute!
- Zur Auswahl:
 - 10:15-11:45 oder 12:00-13:30 am Dienstag
 - 10:15-11:45 oder 12:00-13:30 oder 13:45-15:15 Slot am Montag
- Wer an dem Termin nicht kann => Video Aufnahme der Vorlesung

Prüfungsmodus

- Schriftliche Prüfung Vor-Ort Klausur
 - Wie in der guten alten Zeit!

Konkreter Terminplan

- 07.09. Vorlesung 01: Organisatorisches / Einführung
- 14.09. Vorlesung 02: Suchverfahren - Teil I
- 21.09. Vorlesung 03: Suchverfahren – Teil II
- 28.09. Vorlesung 04: Lokale Suche
- 05.10. Vorlesung 05: Klassische Spielbaumsuche
- 12.10. Vorlesung 06: Monte Carlo Tree Search (MCTS)
- 19.10. ~~~ Vorbereitungen für die Bohnen-WM ~~~
- 26.10. Vorlesung 07: Constraint Satisfaction Problems
- 02.11. Vorlesung 08: Logik I
- 09.11. Vorlesung 09: Logik II
- 16.11. ~~~ Vorbereitungen für das Minesweeper Projekt ~~~
- 23.11. Vorlesung 11: Maschinelles Lernen I (oder Planen I)
- 30.11. Vorlesung 12: Maschinelles Lernen II (oder Planen II)
- 07.12. Vorlesung 13: Fragestunde

9 oder 10 Übungsblätter

Fragen

Alles klar?