

# Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

## Klausurvorbereitung

### Überblick, Fragen, ...

PD Dr. David Sabel

SoSe 2014

Stand der Folien: 29. Mai 2023



## Klausur

- Termin: Donnerstag **31. Juli** um **9.15h**
- Ort: Magnus-Hörsaal
- Dauer: 120 Minuten
- Keine Hilfsmittel erlaubt!
- Ausweis mitbringen!



## Bestehen und Bonus

Klausur: 100 Klausurpunkte

Bestehen: ab 50 Punkte

Übung: 6\*50 = 300 Übungspunkte

Bonus:  $10 \times \frac{\min(\text{erworbene Übungspunkte}, 225)}{225}$

d.h. bei 75% der Übungspunkte schon voller Bonus

ab ... Punkte	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86
Note	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

## Überblick

### Suchen und Suchverfahren

- **Suchproblem-Modellierung**  
Initiale Zustände, Nachfolgerfunktion, Zieltest
- **Nicht-informierte Suche (Blind search)**  
Breitensuche, Tiefensuche, Tiefensuche mit Tiefenschranke,  
[Iterative Tiefensuche \(Iteratives Vertiefen\)](#)  
Varianten: Mit Sharing / Ohne Sharing  
Rückwärtsuche und Bidirektionale Suche
- **Informierte Suche / Heuristische Suche**  
Bergsteigen (Hill-climbing),  
Best-first Suche  
[A\\*-Algorithmus](#)

## Überblick (2)

### Suchen und Suchverfahren (2)

- **Suche bei Spielen**  
MinMax-Verfahren  
Alpha-Beta Verfahren (Alpha-Beta Pruning)  
Varianten: > 2 Spieler, Spiele mit Zufall
- **Evolutionäre Algorithmen**  
Individuen, Fitness,  
Genetische Operationen: Mutation, Rekombination



## Überblick (3)

### Aussagenlogik

- **Syntax und Semantik der Aussagenlogik**  
Atome, Junktoren, Interpretation, Modelle, Erfüllbarkeit, Falsifizierbarkeit, Allgemeingültigkeit, Widersprüchlichkeit, Komplexität
- **Normalformen**  
Konjunktive NF (Klauselnormalform), Disjunktive NF, Komplexität, schneller CNF-Algorithmus
- **Resolution für Aussagenlogik**
- **DPLL-Verfahren**  
Algorithmus, Komplexität
- **Modellierung von Problemen als Aussagenlogische Erfüllbarkeitsprobleme**  
Logeleien, at-most, at-least Formeln, Sudoku, ...



## Überblick (4)

### Prädikatenlogik

- **Syntax und Semantik der Prädikatenlogik**
- **Berechenbarkeitseigenschaften**
- **Normalformen**  
PL<sub>1</sub>-Klauseln, Klauselnormalform, Skolemisierung
- **Allgemeine Resolution für PL<sub>1</sub>**  
Resolution und Faktorisierung mit Unifikation
- **Lineare Resolution**  
insbesondere Hornklauseln, SLD-Resolution

## Überblick (5)

### Logisches Programmieren

- **Hornklauselprogramme**  
Definite Klauseln, Prolog-Notation, Logische Notation, ...
- **SLD-Resolution**  
Semantik von Hornklauselprogramme ....
- **Prolog**  
Einfache Programme, Listenprogrammierung, Cut-Operator und Negation
- **Vergleich: Prolog vs. Hornklauselprogramme**
- **Parsen und Sprachverarbeitung in Prolog**  
Definite Clause Grammars (DCGs), Übersetzung in Prolog, ...

## Überblick (6)

### Qualitatives zeitliches Schließen (Allen-Logik)

- **Syntax von Allen-Formeln**  
13 Basisrelationen, Allensche Constraints, Konjunktive Allen-Constraints
- **Semantik von Allen-Formeln**  
Interpretationen, Erfüllbarkeit, Widersprüchlichkeit, ...
- **Allenscher Abschluss**  
Transitivitätsregel,  $13 \times 13$ -Matrix für die Komposition von Basisrelationen
- **Algorithmen zur Berechnung des Allenschen Abschlusses**
- **Unvollständigkeit und Komplexität der Erfüllbarkeit**



## Überblick (7)

### Maschinelles Lernen

- **Einführung**  
Einordnung von Lernverfahren, Maßzahlen, Entropie
- **Entscheidungsbaumlernen**  
ID3-Verfahren, C4.5 Verfahren
- **Versionenraum-Lernverfahren**

## Überblick (8)

### Konzeptbeschreibungssprachen

- **Semantische Netze, Frames**
- **Description Logics**  
Basissprache  $\mathcal{AL}$ , Syntax, Semantik  $\mathcal{AL}$ -Familie,
- **Inferenzen und Eigenschaften**
- **Terminologien**  
T-Box, Semantik, zyklische T-Boxen und Fixpunktsemantik
- **T-Box und A-Box**
- **Subsumtion und Konsistenztests**  
Struktureller Subsumtionstest für  $\mathcal{FL}_0$ , PSPACE-Konsistenztest (Tableau-Verfahren) für  $\mathcal{ALC}$