

# Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. M. Riedmiller  
S. Lange, J. Witkowski, D. Zhang  
Sommersemester 2010

Universität Freiburg  
Institut für Informatik

## Übungsblatt 6

Abgabe: Dienstag, 15. Juni 2010

### Aufgabe 6.1 (Maschinelles Lernen)

- (a) Beschreiben Sie mit Ihren eigenen Worten kurz die drei unterschiedlichen Arten maschinellen Lernens (überwachtes, selbstorganisierendes und optimierendes Lernen). Was sind die entscheidenden Unterschiede? Führen Sie eine kurze Literaturrecherche durch und nennen Sie einen bekannten Lernalgorithmus für jede der drei Arten.
- (b) Klassifizieren Sie die folgenden Lernprobleme in überwachtes Lernen, selbstorganisierendes Lernen und optimierendes Lernen. Begründen Sie jede Ihrer Antworten mit mindestens einem Satz.
  - (a) Schätzung einer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion an Hand einer endlichen Menge von Beobachtungen
  - (b) Vorhersage von zukünftigen Wechselkursen auf Basis der bisherigen Wechselkurse
  - (c) Ermittlung von häufig zusammen gekauften Produkten
  - (d) Lernfähiger Schachcomputer
  - (e) Spamerkennung und -filterung
  - (f) Klassifikation von Antragstellern als kreditwürdig oder kreditunwürdig
  - (g) Objekterkennung beim maschinellen Sehen
  - (h) Bildsegmentierung an Hand der Farbwerte der Pixel
  - (i) Herausfinden des Hebels eines dreiarmligen Glücksspielautomaten mit der höchsten Gewinnwahrscheinlichkeit

### Aufgabe 6.2 (Entscheidungsbäume)

Geben sie Entscheidungsbäume an, die die folgenden Booleschen Funktionen repräsentieren:

- (1)  $A \wedge \neg B$
- (2)  $A \text{ XOR } B$
- (3)  $(A \vee B) \wedge (C \vee D)$
- (4)  $(A \wedge B) \vee (C \wedge D)$

### Aufgabe 6.3 (Attributauswahl)

Diese Übungsaufgabe behandelt die grundlegenden informationstheoretischen Konzepte, die bei der Erstellung von Entscheidungsbäumen Verwendung finden. Betrachten Sie die folgende Menge von Trainingsbeispielen:

$a_1$	$a_2$	Classification
T	T	+
T	T	+
T	F	-
F	F	+
F	T	-
F	T	+

- (a) Wie groß ist der Informationsgehalt (information content) dieser Sammlung von Trainingsbeispielen bezüglich der Zielfunktion *Classification*?
- (b) Wie hoch ist der Informationsgewinn (information gain) von  $a_2$  relativ zu diesen Trainingsbeispielen?

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte füllen Sie das Deckblatt<sup>1</sup> aus und heften Sie es an Ihre Lösung.

---

<sup>1</sup><http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss10/gki/coverSheet-german.pdf>