

Klausur — Wintersemester 2011/12
Grundlagen von Decision Support und Expertensystemen
12. März 2012

Bevor Sie mit der Bearbeitung dieser Klausur beginnen, lesen Sie bitte folgende Hinweise. Diese Hinweise sind bei der Bearbeitung zu beachten.

1. Prüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Exemplars. Es sollte
 - dieses Hinweisblatt und
 - sieben Aufgaben auf sieben Blätternumfassen.
2. Tragen Sie auf jedem Lösungsblatt oben an den vorgesehenen Stellen Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein. Blätter ohne diese Angaben werden nicht bewertet.
3. Hinter den Aufgaben ist jeweils hinreichend Platz für die Lösungen. Reicht der Platz dennoch nicht aus, benutzen Sie bitte die Rückseiten, wobei die Zuordnung von Lösungen zu Aufgaben deutlich erkennbar sein muss.
4. Geben Sie dieses Deckblatt mit den Aufgabenstellungen und den Lösungen sowie alles weitere beschriebene Papier ab.
5. Mit mindestens 40 Punkten haben Sie die Klausur bestanden, ab 80 Punkten erhalten Sie eine 1.0.
6. Ergebnis (bitte nichts eintragen):

1 (15)	2 (20)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (20)	7 (15)	\sum_{Punkte} (100)

Viel Erfolg!

Name:

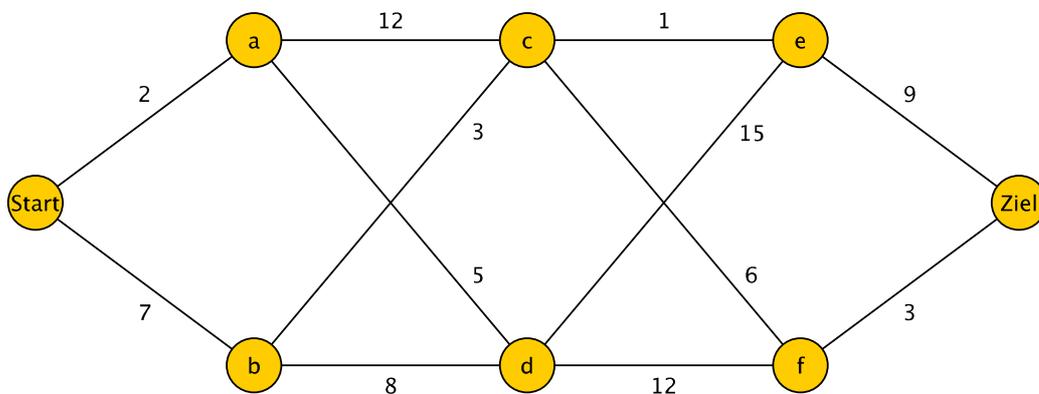
Matrikel:

Aufgabe 1 (5 + 10 = 15 Punkte)

(a) Beantworten Sie die folgenden Fragen jeweils mit einem Satz:

- Welche Aufgabe hat eine heuristische Funktion bei einem informierten Suchverfahren?
- Was ist ein *zulässiger* Schätzer?
- Welche besondere Bedeutung haben zulässige Schätzer für den A*-Algorithmus?

(b) Gegeben sei das folgende Netzwerk, in dem eine kürzeste Route von *Start* nach *Ziel* gesucht wird. Die Zahlen an den Kanten geben die Zustandsübergangskosten an.



Die folgende Tabelle liefert eine zulässige Schätzung $h(s)$ für die Entfernung von s zum Knoten *Ziel*:

Zustand	Start	a	b	c	d	e	f	Ziel
$h(s)$	15	14	11	8	12	9	3	0

Ermitteln Sie schrittweise eine optimale Route mit Hilfe des A*-Algorithmus.

Name:

Matrikel:

Aufgabe 2 (5 + 5 + 10 = 20 Punkte)

- (a) Geben Sie den Modus Ponens und die Resolutionsregel für die Aussagenlogik als Tautologie oder als Inferenzregel an.
- (b) Geben Sie ein Modell für die folgende aussagenlogische Formel an:

$$(\neg a \vee b) \wedge (a \vee c) \wedge (\neg b \vee \neg c)$$

- (c) Gegeben Sei die Formelmenge $\mathcal{F} = \{F_1, F_2, F_3\}$ mit:

$$\begin{aligned} F_1 & : \neg x \\ F_2 & : \neg z \rightarrow \neg w \\ F_3 & : \neg x \wedge y \rightarrow w \end{aligned}$$

Zeigen Sie mittels Resolution: $\mathcal{F} \models y \rightarrow z$

Name:

Matrikel:

Aufgabe 3 (5 + 5 = 10 Punkte)

(a) Stellen Sie die folgenden Sachverhalte auf geeignete Weise mit Hilfe der Prädikatenlogik dar.

- Martin und Peter sind Radfahrer.
- Wein und Bier sind alkoholische Getränke.
- Radfahrer trinken keine alkoholischen Getränke.

(b) Gegeben Sei die Formelmeng $\mathcal{F} = \{F_1, F_2\}$ mit

$$\begin{aligned} F_1 & : \forall X \forall Y \neg P(X) \rightarrow R(X, Y) \\ F_2 & : \neg P(a) \wedge \neg P(b) \wedge P(c) \wedge P(d) \end{aligned}$$

Geben Sie ein Modell für diese Formelmeng an.

Name:

Matrikel:

Aufgabe 4 (5 + 5 = 10 Punkte)

Gegeben seien die (implizit allquantifizierten) Regeln

$$R_1 : P(X, Y) \rightarrow Q(X, Y)$$

$$R_2 : P(X, Y) \wedge Q(Y, Z) \rightarrow Q(X, Z)$$

sowie die Fakten

$$P(a, b)$$

$$P(d, e)$$

$$P(b, c)$$

$$P(d, c)$$

- (a) Skizzieren Sie, wie mit Hilfe der Rückwärtsverkettung das Faktum $Q(a, c)$ abgeleitet wird.
- (b) Skizzieren Sie den Ablauf der Vorwärtsverkettung und leiten Sie alle möglichen Fakten ab.

Name:

Matrikel:

Aufgabe 5 (5 + 5 = 10 Punkte)

- (a) Aus welchen Komponenten besteht ein regelbasiertes System? Skizzieren Sie kurz den Aufbau eines regelbasierten Systems.
- (b) Stellen Sie den Aufbau des Rete-Netzes für die Regel

$$R(X, Y) \wedge Q(X, Z) \wedge P(Y) \rightarrow \text{Aktion}$$

dar. Gehen Sie von folgendem Working Memory aus:

- (R 2 1)
- (R 3 3)
- (Q 3 1)
- (Q 3 2)
- (Q 4 4)
- (P 1)
- (P 2)
- (P 3)

Name:

Matrikel:

Aufgabe 6 (6 + 14 = 20 Punkte)

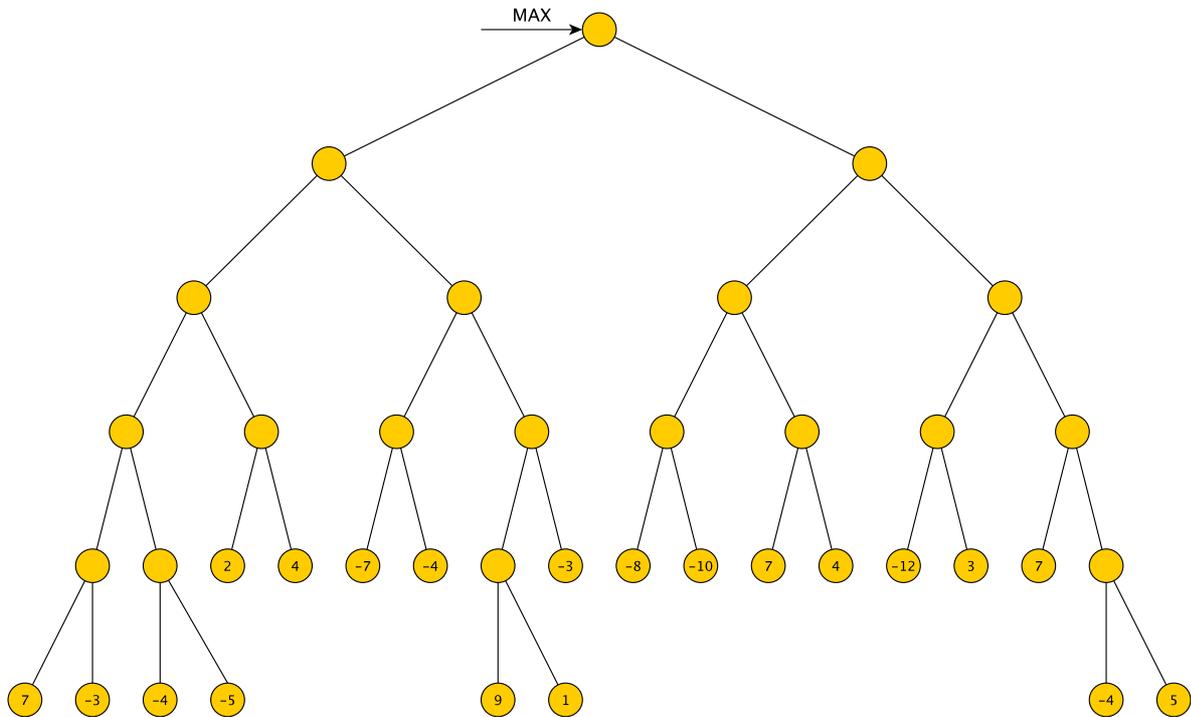
- (a) Sie wollen regelbasiert eine Datei über Verkehrssünder und Verkehrsverstöße verwalten. Die Datei soll Beziehungen der Art "Fahrer X begeht Verstoß Y und erhält dafür Z Strafpunkte" enthalten. Diese sollen als "unordered facts" in einer Wissensbasis mit Jess repräsentieren.
- Erstellen Sie eine geeignete Template-Definition.
 - Geben Sie für ein Beispielfaktum die Anweisung zum Einfügen in die Wissensbasis an.
- (b) Es existiere weiterhin die Template-Definition Fahrer mit den Slots fuehrerscheinnr, name, adresse, e-mail und gesamtstrafpunkte
- Formulieren Sie für die folgenden Fälle eine geeignete Jess-Regel:
- Ein Fahrer, der neu in die Verkehrssünderkartei eingetragen wird, erhält zur Information eine E-Mail.
 - Im Rahmen einer Aktion für rücksichtsvolles Fahren erhalten Fahrer, die den Verstoß "überhöhte Geschwindigkeit" begehen, eine E-Mail, in der sie zum langsamen Fahren aufgefordert werden.
 - Sobald ein Fahrer mehr als 18 Gesamtstrafpunkte hat, erhält er als E-Mail eine Aufforderung, seinen Führerschein abzugeben.
 - Bei jedem Verkehrsverstoß muss für den betreffenden Fahrer die Anzahl der Gesamtstrafpunkte entsprechend erhöht werden.

Name:

Matrikel:

Aufgabe 7 (8 + 4 + 3 = 15 Punkte)

Gegeben ist der folgende Spielbaum. Der oberste Knoten ist ein MAX-Knoten und die Spielzüge werden abwechselnd von MIN und MAX ausgeführt. Die Werte in den Blättern geben den Nutzen für MAX beim Erreichen dieses Endzustands an.



- (a) Bestimmen Sie für jeden Knoten den Wert gemäß Minimax-Algorithmus.
- (b) Was sagt der Wert am Wurzelknoten aus? Welche Entscheidung wählt MAX am Wurzelknoten?
- (c) Wie wird das Spiel verlaufen, wenn MAX und MIN optimal spielen?