

5. Übung zur Vorlesung Künstliche Intelligenz

Institut für Informatik, FU Berlin, SoSe 2005
Prof. Dr. Raúl Rojas, Marco Block, Ernesto Tapia

Alle Übungsaufgaben sollen mit SWI-Prolog gelöst werden. Neben der schriftlichen Abgabe, sind die Programmieraufgaben **zusätzlich** per e-mail an den Tutor zu schicken. Eine e-mail ersetzt nicht die schriftliche Abgabe!

Aus gegebenem Anlass ist es notwendig, auf diesem Übungszettel folgende Daten aufzuführen:

- Nachname, Vorname
- Matrikelnummer
- Studiengang (Bachelor, Master, Diplom) (← sehr wichtig!)
- Fachsemester

1. Aufgabe (18 Punkte)

Die folgenden Aufgabenteile a), b) und c) sind aus dem Buch zur Vorlesung: “*Künstliche Intelligenz*” von George F. Luger (deutsche Ausgabe, Pearson Studium 2001). Um die Aufgaben bearbeiten und lösen zu können, muss mindestens das Kapitel 4 gelesen werden.

a) (6 Punkte) Das Verschiebepuzzle besteht aus drei schwarzen und drei weißen Spielsteinen sowie einem leeren Feld:

B	B	B		W	W	W
---	---	---	--	---	---	---

Das Puzzle kennt zwei gültige Züge, denen Kosten zugeordnet sind:

- Ein Spielstein darf auf ein angrenzendes leeres Feld verschoben werden. Dem sind Kosten von 1 zugeordnet.

- Ein Spielstein kann einen oder zwei Spielsteine überspringen, um auf das leere Feld zu gelangen. Die Kosten entsprechen der Anzahl der übersprungenen Spielsteine.

Dieses Spiel hat zum Ziel, dass sich alle weißen Spielsteine links von den schwarzen Spielsteinen befinden. Die Position der schwarzen Steine ist nicht von Bedeutung.

- Analysieren Sie den Zustandsraum im Hinblick auf Komplexität und Schleifen.
- Beschreiben Sie eine Heuristik, um dieses Problem zu lösen, und analysieren Sie sie im Hinblick auf Zulässigkeit, Monotonie und Informiertheit.

b) (6 Punkte) Vergleichen Sie die drei Heuristiken für das 8-Puzzle aus Abbildung 4.8 mit der Heuristik für die Addition der Summe der Entfernungen, die Spielsteine von ihrer Zielposition entfernt sind, zur doppelten Anzahl der direkten Spielsteintauschvorgänge. Vergleichen Sie sie im Hinblick auf:

- i) Genauigkeit der Schätzung der Entfernung zu einem Ziel. Dies erfordert, dass Sie zunächst den kürzesten Lösungsweg ableiten und ihn als Standard verwenden.
- ii) Informiertheit. Welche Heuristik beschneidet den Zustandsraum am effizientesten?
- iii) Zulässigkeit. Welche dieser Heuristiken sind von oben her durch die tatsächlichen Kosten eines Wegs zum Ziel gebunden? Beweisen Sie Ihren Schluss für den allgemeinen Fall oder geben Sie ein Gegenbeispiel an.

c) (6 Punkte) Beweisen Sie, dass A^* zulässig ist. Hinweis: Der Beweis sollte Folgendes zeigen:

- Während der Ausführung gibt es immer einen Knoten in open, der auf einem optimalen Weg zum Ziel liegt.
- Wenn es einen Weg zum Ziel gibt, wird A^* den optimalen Weg finden und terminieren.

2. Aufgabe (8 Punkte)

Die in der Vorlesung vorgestellte Bestensuche soll vervollständigt werden.

Abgabe: (Montag)23.05.2005, 12:00 Uhr (s.t.)
(verspätete Abgaben werden nicht mehr entgegen genommen!)