



Grundlagen von Decision Support und Expertensystemen

Aufgabenblatt 3

Besprechung der Aufgaben am 29. November 2017 in der Veranstaltung.

Aufgabe 1 (Problemlösung mit A*)

In dieser Aufgabe sollen Sie mit Hilfe des A*-Algorithmus ein für Sie bisher unbekanntes Problem aus der Präferenztheorie lösen, einem Teilgebiet der betriebswirtschaftlichen Entscheidungslehre. Es handelt sich um ein sogenanntes *Linear Ordering Problem*.

Problembeschreibung: Gegeben ist eine Menge von Alternativen, z.B. mögliche Kaufentscheidungen für Produkte. Man stellt nun Konsumenten jeweils genau zwei dieser Produkte vor und fragt sie, welches der beiden Produkte sie vorziehen würden. Die dabei getroffenen Entscheidungen zählt man.

Produkt 1	Produkt 2	Produkt 1 besser ($>$)	Produkt 2 besser ($<$)
A	B	17	13
A	C	5	25
A	D	12	18
B	C	4	26
B	D	16	14
C	D	19	11

Leider sind Konsumenten, wenn man Ihnen immer nur zwei Alternativen anbietet, keineswegs konsistent in ihren Präferenzen. Ziel ist es daher, eine Rangfolge der Produkte festzulegen, die möglichst gut die Präferenzen der Konsumenten abbildet. Hierzu wird eine Bewertung für Rangfolgen eingeführt, die folgendermaßen definiert wird:

Für eine Rangfolge werden sämtliche Paare von Produkten betrachtet und es wird die Summe aller Konsumententscheidungen gebildet, die inkonsistent mit der gegebenen Rangfolge sind. Eine Rangfolge ist dann am besten, wenn Sie die kleinste Summe aufweist. Dies bedeutet, dass die Gesamtanzahl der Konsumentenentscheidungen, die dieser Reihenfolge widersprechen, am geringsten ist.

Beispiele: Die Rangfolge $A > B > C > D$ erhält die Bewertung $13 + 25 + 18 + 26 + 14 + 11 = 107$. Die 13 ist hierbei die Anzahl der Entscheidungen mit $A < B$, 25 mit $A < C$ und 11 mit $C < D$.

Die Rangfolge $C > B > D > A$ erhält die Bewertung $4 + 11 + 5 + 14 + 17 + 12 = 63$ und ist somit besser als die erste Rangfolge.

Da es bei n Produkten $n!$ verschiedene Rangfolgen gibt, ist ein naiver Lösungsansatz (Generierung aller Rangfolgen mit Bewertung) für größere n nicht möglich. Daher bietet sich ein intelligentes Suchverfahren an.

Hinweise zum Zustandsraum:

- Für die Konstruktion einer Lösung können Sie zunächst die Entscheidung treffen, welches Produkt Platz 1 einnehmen soll, dann legen Sie Platz 2 fest, usw.
- Wenn Sie Platz 1 für Produkt X vergeben haben, gehen dadurch in Ihre Bewertung sämtliche Fälle für Produkte Y mit $X < Y$ ein. Beispiel: Mit der Wahl von A auf Platz 1 ergeben sich in der Bewertung die Anzahlen für $A < B$ (13), $A < C$ (25) und $A < D$ (18). Für die weiteren Entscheidungen setzt sich dies fort.
- Für die heuristische Funktion sollten Sie sich klarmachen, dass aus jeder Zeile der obigen Tabelle stets genau eine Anzahl in die Bewertung eingeht. Denn für jede Rangfolge gilt, dass genau einer der beiden Fälle Produkt 1 > Produkt 2 bzw. Produkt 1 < Produkt 2 nicht zutrifft.

Aufgabe: Geben Sie den Zustandsraum inklusive der Funktion g und h für dieses Problem an. Finden Sie eine optimale Lösung für die Daten der obigen Tabelle mit dem A*-Algorithmus und zeichnen Sie den zugehörigen Suchbaum.