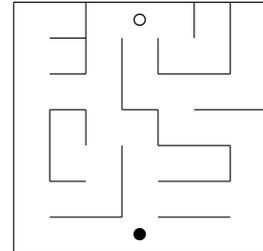


9. Übungsblatt

Aufgabe 28 Heuristische Suche: Wege in einem Labyrinth

In dem nebenstehenden Labyrinth soll ein Weg von dem durch \circ markierten Feld zu dem durch \bullet markierten Feld gefunden werden. Menschen „sehen“ sehr schnell den kürzesten Weg, aber Computerprogramme müssen zur Lösung des Problems eine mitunter aufwendige Suche durchführen. In dieser Aufgabe vergleichen wir eine Breitensuche mit einer heuristischen Suche durch den A^* -Algorithmus.



- Führen Sie eine Breitensuche durch (Nachfolgerreihenfolge: Feld im Osten, Norden, Westen, Süden) und tragen Sie in eine Kopie des Labyrinthes ein, in welchem Schritt die einzelnen Felder erreicht werden! Als ein Schritt gilt jedes Erzeugen eines Zustandes des Suchraums. Ein Feld gilt als besucht, sobald der zugehörige Zustand erzeugt wird. Das Ausgangsfeld erhält die Nummer 1.
- Wählen Sie eine geeignete heuristische Schätzfunktion \hat{h} für die Weglänge zum Zielfeld und tragen Sie in eine Kopie des Labyrinthes die Werte dieser Funktion für die einzelnen Felder ein!
- Führen Sie unter Verwendung der Schätzfunktion \hat{h} aus Teilaufgabe b den A^* -Algorithmus aus! Verwenden Sie als Funktion \hat{g} die Schrittzahl vom Startfeld. (Wählen Sie ein geeignetes Kriterium, um den nächsten zu erweiternden Zustand zu bestimmen, wenn es zwei oder mehrere Zustände gibt, für die die Funktion \hat{f} den gleichen Wert liefert.) Tragen Sie wie in Teilaufgabe a in eine Kopie des Labyrinthes ein, in welchem Schritt die einzelnen Felder besucht werden.

Aufgabe 29 Heuristische Suche: Qualität der Heuristik

Hier wird das 8-Puzzle betrachtet, bei dem acht mit Zahlen beschriftete Quadrate durch Verschieben in einem 3×3 -Rahmen in die richtige Lage gebracht werden müssen. Nebenstehend sind ein Startzustand (links) und der Zielzustand (rechts) gezeigt. Wie leicht ein Computerprogramm die Lösung findet, hängt von der verwendeten Heuristik ab: Mit einer guten Heuristik wird die Lösung wesentlich schneller gefunden. Dies soll diese Aufgabe zeigen.

2	4	
1	3	8
7	6	5

1	2	3
8		4
7	6	5

Führen Sie den Anfang einer heuristischen Suche mit dem A^* -Algorithmus durch! Verwenden Sie als Funktion \hat{g} die Anzahl Züge von der Ausgangsstellung und als Schätzfunktion \hat{h}

- die Anzahl der Zahlen, die sich an einer falschen Position befinden,
- die Summe der Manhattan-/City-Block-Abstände der Zahlen von ihren Zielpositionen.

Erzeugen Sie etwa 20 Zustände, so daß die Wirkung der unterschiedlichen Heuristiken deutlich wird.

Aufgabe 30 Maschinelles Lernen: Entscheidungsbaum

Entlassungswelle in einer großen Bank: Aus (nicht ganz) heiterem Himmel bekommen Angestellte ihre Kündigung oder werden an andere Arbeitsplätze versetzt. Im Betriebsrat grübelt man, welche Empfehlungen die kürzlich angeheuerte Unternehmensberatung der Unternehmensführung gegeben haben mag. Folgende Daten über die Entlassungen wurden bisher gesammelt:

Pers.-Nr.	Abteilung	Firmenzugehörigkeit	Alter	Tätigkeit	Klassifikation
1	EDV	kurz	jung	Sachbearbeiter	+
2	EDV	kurz	jung	Führungsposition	-
3	EDV	kurz	älter	Führungsposition	+
4	EDV	lang	älter	Sachbearbeiter	-
5	Kundenbetreuung	kurz	jung	Führungsposition	+
6	Kundenbetreuung	lang	älter	Führungsposition	+
7	Kundenbetreuung	kurz	jung	Sachbearbeiter	-
8	Marketing	kurz	jung	Sachbearbeiter	-
9	Marketing	lang	jung	Führungsposition	-
10	Marketing	lang	älter	Sachbearbeiter	+

Kurze Firmenzugehörigkeit heißt hier *weniger als fünf Jahre*, *jung* bedeutet *jünger als 35*. Die Klassifizierung + bedeutet, daß eine Kündigung oder Versetzung ausgesprochen wurde.

- Bestimmen Sie einen Entscheidungsbaum zur Klassifizierung der Kündigungen bzw. Versetzungen. Gehen Sie bei der Attributauswahl wie folgt vor: Das Attribut, das die meisten Beispiele eindeutig klassifiziert, wird für die nächste Verzweigung ausgewählt. Gibt es kein solches Attribut oder mehrere Attribute mit derselben Anzahl eindeutig klassifizierter Beispiele, gilt die Reihenfolge der Attribute in der Tabelle (von links nach rechts).
- Bestimmen Sie die entsprechenden Entscheidungsregeln.
- Interpretieren Sie das Ergebnis: Wie könnte der Rat der Unternehmensberatung gelautet haben?
- Jemand behauptet, der Unternehmensberatung käme es auf die Abteilungen gar nicht an, sie wolle sowieso nur *gewisse Leute loswerden* oder sich profilieren. Können Sie diese Behauptung widerlegen?

Aufgabe 31 Maschinelles Lernen: Assoziationsregeln

Gegeben seien folgende Transaktionen:

TID	Itemset
1	A, B, E
2	B, D
3	B, C
4	A, B, D
5	A, C
6	B, C
7	A, C
8	A, B, C, E
9	A, B, C
10	A, B, C, F

- Berechnen Sie auf dieser Grundlage die *frequent itemsets* (minimum support = 0,2). Verwenden Sie hierzu den apriori-Algorithmus.
- Bestimmen Sie aus den *frequent itemsets* aus Teilaufgabe a) alle Regeln, die einen minimalen Konfidenzwert von 0,8 überschreiten.