

3. Übung zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Wintersemester 2024/25

gestellt am 24. Oktober 2024

Aufgabe 3.1:

Geben Sie für die folgenden Schätzfunktionen an, welche der in der Vorlesung vorgestellten Eigenschaften (perfekt, zielerkennend,...) sie haben:

- a. Missionare und Kannibalen:

$$h(z) = \text{Anzahl der Personen am Startufer}$$

- b. Schiebefax: Heuristiken h_1, h_2, h_3 aus der Vorlesung, h'_1, h'_2, h'_3 aus der vorigen Aufgabe,

$$h_4 \text{ mit } \forall u : h(u) = 0$$

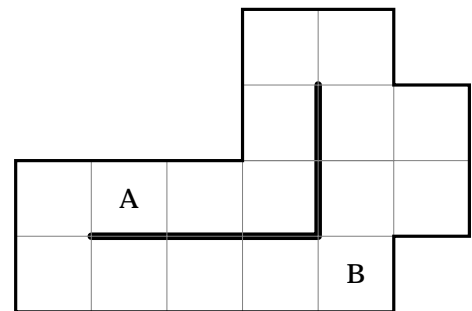
$$h_5 \text{ mit } \forall u : h(u) = 1$$

$$h_6 \text{ mit } \forall u : h(u) = \min(2, H(u))$$

$$h_7 \text{ mit } \forall u : h(u) = \max(2, H(u))$$

Aufgabe 3.2:

Im Raum mit nebenstehendem Grundriss soll ein Weg (Folge von paarweise an einer Kante benachbarten Feldern) von A nach B gefunden werden.



- Modellieren Sie dieses Problem formal als Suchproblem, also Beschreibung der Zustände (Knotenmarkierungen) und Bedingungen an die Lösungen (Markierung der Zielknoten).
- Finden Sie mit den beiden blinden Suchverfahren (Breiten- und Tiefensuche) die jeweils erste Lösung und notieren Sie sich die Anzahl der besuchten Knoten.
- Überlegen Sie sich Kriterien zur Bewertung der Qualität der Lösungen.
- Abbiegen ist anstrengend und jedes Abbiegen kostet zusätzlich genausoviel wie ein Schritt in ein Nachbarfeld (je eine Einheit). Finden Sie durch Bestensuche mit dieser Kostenfunktion einen Weg von A nach B .
- Die noch zurückzulegende Entfernung wird durch den Manhattan-Abstand des aktuellen Feldes zum Zielfeld abgeschätzt. Finden Sie durch Greedy-Suche mit dieser heuristischen Funktion einen Weg von A nach B .
- Finden Sie durch A^* -Suche mit diesen beiden Funktionen einen Weg von A nach B .

Aufgabe 3.3:

- Zeigen Sie, dass das A^* -Suchverfahren mit streng monotoner Kostenfunktion und nicht-überschätzender heuristische Funktion optimal ist.
- Zeigen Sie, dass beide Bedingungen für die Optimalität der A^* -Suche notwendig sind. Finden Sie dazu je ein Beispiel für einen Suchbaum $G = (V, E)$ und
 - eine nicht streng monotone Kostenfunktion und eine nicht-überschätzende heuristische Funktion,
 - eine streng monotone Kostenfunktion und eine überschätzende heuristische Funktion, bei deren Verwendung die A^* -Suche bei deren Verwendung die A^* -Suche eine optimale Lösung in G nicht oder nicht zuerst findet.