

3. Übung zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Wintersemester 2025/26

gestellt am 23. Oktober 2025

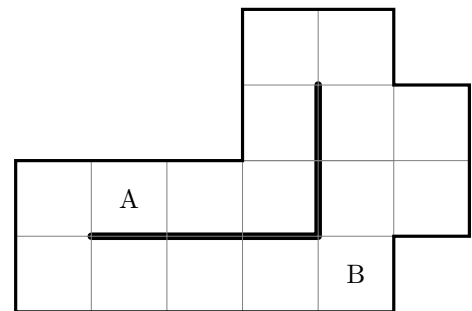
Aufgabe 3.1:

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

- Missionare und Kannibalen:
 $h(z) = \text{Anzahl der Personen am Startufer}$
- Schiebefax: Heuristiken h_1, h_2, h_3 aus der Vorlesung, h'_1, h'_2, h'_3 aus der vorigen Aufgabe,
 h_4 mit $\forall u : h(u) = 0$
 h_5 mit $\forall u : h(u) = 1$
 h_6 mit $\forall u : h(u) = \min(2, H(u))$
 h_7 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.