

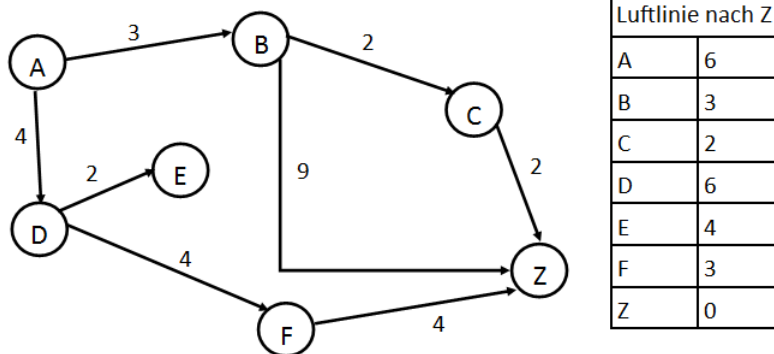
Künstliche Intelligenz (HWS 2020)

Übungsblatt 3 (10 + 5 Punkte)



Aufgabe 1 (4 Punkte)

Die folgende nicht maßstabsgetreue Grafik stellt eine Straßenkarte mit den Städten A, B, ..., Z dar. Die Städte sind als Knoten eingezeichnet, wobei die Kanten die Straßen zwischen den Städten und das Gewicht deren Länge darstellen. Der Einfachheit halber gibt es lediglich Einbahnstraßen. Es geht im Folgenden darum, den kürzesten Weg von A nach Z zu finden. Dabei soll als Heuristik die in der Tabelle angegebene Luftliniendistanz verwendet werden. Es sollen Uniforme Kostensuche und A*-Suche angewandt werden. Die Funktion f bezeichne analog zur Vorlesung die Funktion, die zur Bestimmung der Priorität für die Knotenselektion verwendet wird.



- a) (2 Punkte) Wende eine Uniforme Kostensuche an. Notiere für jeden Schritt die Menge der zu expandierenden Knoten samt Funktionswert von f . Unterstreiche außerdem den Knoten, der zuletzt expandiert wurde. Die erste Expansion ist im folgenden vorgegeben.
- A(0)
 - B(3), D(4)
 - ...
- b) (2 Punkte) Wende die A*-Suche an und verfähre analog zu (a).

Aufgabe 2 (3 Punkte)

Konstruiere jeweils selbst einen Graphen samt Tabelle analog zur obigen Aufgabe, bei der ...

- a) (1 Punkt) ... die Greedy-Suche schneller eine optimale Lösung findet als die A*-Suche,
- b) (1 Punkt) ... die Greedy-Suche eine suboptimale Lösung findet,
- c) (1 Punkt) ... die A*-Suche aufgrund einer Heuristik, die nicht admissible ist, eine suboptimale Lösung findet (Hierzu muss ein „Fehler“ in die Luftlinientabelle eingebaut werden, der die A*-Suche in die Irre leitet).

Gib hierfür jeweils die Lösungswege an, die durch Greedy-Suche und A*-Suche für die Graphen gefunden werden!

Aufgabe 3 (3 Punkte)

Wir beschäftigen uns erneut mit dem Spiel Seemannssolitär und der Idee, eine Lösung mittels A* Suche zu finden.

- a) (2 Punkte) Entwickle und beschreibe zwei verschiedene zulässige Heuristiken für das Spiel Seemannssolitär. Schätze mit Hilfe dieser Heuristiken jeweils die Kosten, um vom Startzustand zum Zielzustand zu gelangen!
- b) (1 Punkt) Nach allem, was du bisher über das Spiel erfahren hast: Wäre eine gewöhnliche A* Suche mit einer der beiden Heuristiken effizienter als Breitensuche mit Duplikateliminiierung? Begründe deine Schätzung! Hier können auch Pro und Kontra-Argumente genannt werden.

Bonusaufgabe (5 Punkte)

Implementiere einen Algorithmus, der das 8-Puzzle löst (Zielzustand exakt wie unten dargestellt) und eine optimale Lösung ausgibt! Wende dabei eine A*-Suche an. Das Erzeugen der Lösung auf folgendem Startzustand (der in der Abgabe ausgewählt sein soll) darf höchstens eine Minute dauern.

	6	3
1	4	7
2	5	8

Start

	1	2
3	4	5
6	7	8

Ziel

Abgabe des Codes über ILIAS. Im abgegebenen Dokument (Briefkasten) muss die Aufgabe als bearbeitet kenntlich gemacht werden und die Klasse genannt werden, deren Ausführung einen Lösungsweg generiert.

Anmerkung: Das 8-Puzzle ist nicht für alle Startzustände lösbar!