

# Einführung in die Künstliche Intelligenz

## Übung 2

### Problemformulierung, Blinde Suchverfahren

#### Aufgabe 1

##### Labyrinth – Tiefensuche, Breitensuche, Iteratives Vertiefen

Im abgebildeten Labyrinth wollen wir von S nach Z. Eine Aktion ist eine Bewegung in ein Nachbarfeld. Die dunklen Felder sind Hindernisse.

3	4	5	9	11
2		6		<b>Z</b>
1	<b>S</b>	7	8	10

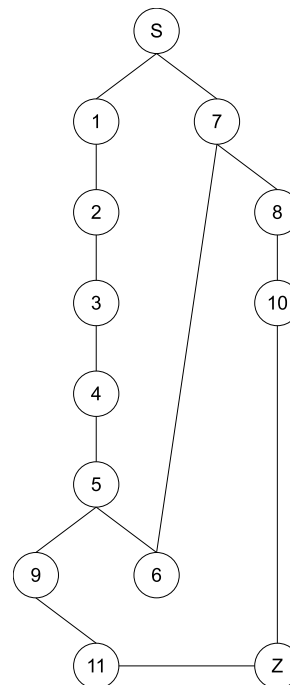


Abbildung 1: Labyrinth mit Zustandsgraph

- a) Führen Sie die Tiefensuche, Breitensuche und die Suche mit iterativem Vertiefen durch.

- Entwickeln Sie schrittweise den jeweiligen Suchbaum. Zyklen werden nicht betrachtet.
- Beschreiben Sie die Veränderung der Randliste (noch zu expandierende Knoten).

Hinweis: Falls 2 Knoten in die Randliste einfügen sind, können Sie bei der Tiefensuche verschiedene Reihenfolgen ausprobieren. Es gibt also mehrere Lösungen. Bei der Breitensuche und beim iterativen Vertiefen ordnen Sie die Knoten nach ihrer Nummerierung.

- b) Vergleichen Sie die gefundenen Lösungen.

## Aufgabe 2

### **Wasser Umfüll Problem – Problemformulierung, Zustandsgraph, Tiefensuche, Breitensuche, Bidirektionale Suche**

Wir haben 2 leere Behälter mit 3 bzw. 5 Liter Fassungsvermögen und beliebig viel Wasser zur Verfügung. Wir benötigen aber genau 4 Liter. Wie kann man durch Füllen, Umfüllen oder Leeren der beiden Behälter diese 4 Liter bekommen (im Behälter 2)?

- a) Entwerfen Sie eine Problemformulierung bestehend aus:
- Beschreibung der Zustände
  - Anfangszustand
  - Zielzustände
  - Zustandstransformationen (Aktionen)
  - Kostenfunktion
- b) Entwickeln Sie den Teil des Zustandsgraphen, der vom Anfangszustand erreichbar ist. Einige Kanten, die zu Zyklen führen, können weggelassen werden.
- c) Welche Zustände sind vom Anfangszustand erreichbar und welche nicht?
- d) Führen Sie die Tiefensuche und die Breitensuche durch. Zyklen sollen ausgeschlossen werden. Vergleichen Sie die Lösungen.
- e) Wie sehen die inversen Aktionen für die bidirektionalen Suche aus.
- f) Führen Sie die bidirektionale Suche durch. Wählen Sie für beide Suchrichtungen die Breitensuche.

## Aufgabe 3

### Straßenkarte – Kostengesteuerte Breitensuche

Ein Agent befindet sich in Leipzig und möchte anhand der dargestellten Straßenkarte den günstigsten Weg nach Kiel ermitteln. In der Kartendarstellung sind an den Kanten die tatsächlichen Entfernungen zwischen zwei Orten angegeben. Wenden Sie die kostengesteuerte Breitensuche zur Lösung des Problems an.

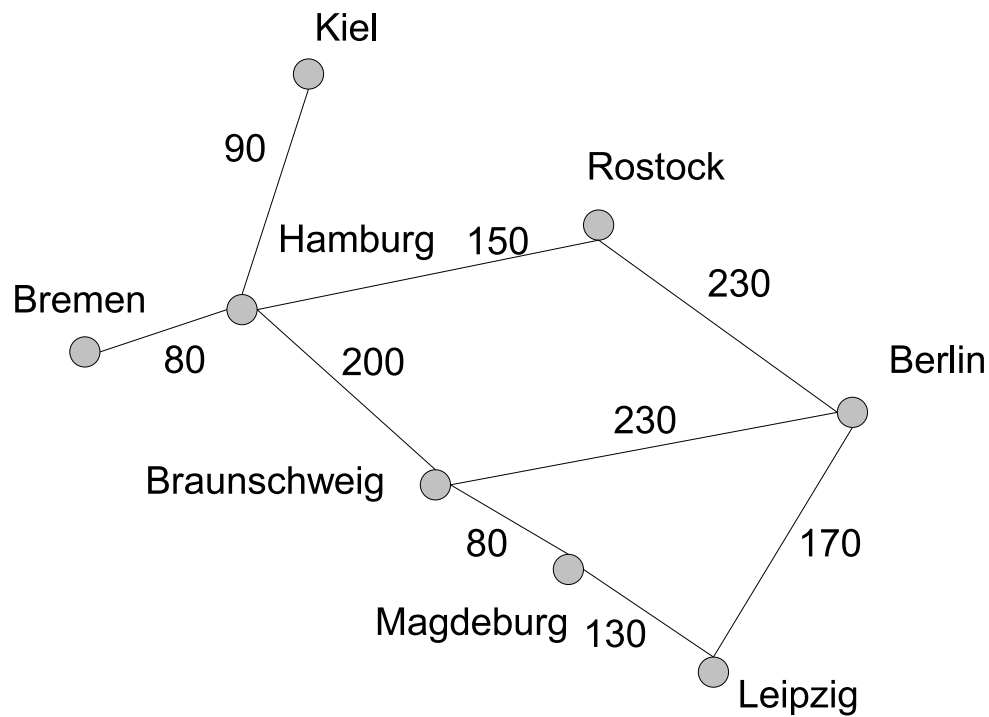


Abbildung 2: Straßenkarte