

Übungsblatt 2

Suche

Abgabe online auf ILIAS bis 30. November 2022, 21:00

Für die Abgabe bitte ein PDF mit der eingescannten Lösung für Aufgabe 1 und 2 sowie das bearbeitete Notebook für Aufgabe 3 hochladen.

Aufgabe 1 *Bayes' Rule*

(4 Punkte)

Du schreibst dieses Semester die Klausur in Grundlagen der künstlichen Intelligenz und möchtest herausfinden, wie das Lernen für die Klausur sich auf das Bestehen der Klausur auswirkt. Hier nehmen wir an, dass es nur zwei Möglichkeiten gibt für die Klausur zu lernen: entweder man **lernt wenig** oder **lernt viel**. Außerdem bist du nur interessiert die Klausur zu **bestehen** oder nicht. Um Daten über frühere Klausuren zu erhalten führst du Interviews mit 100 ältere Studierenden und kommst zu folgendem Ergebnis:

- Von 100 Studierenden haben 85 die Klausur **bestanden**.
- Unter den 85 erfolgreichen Studierenden haben 81 Personen **viel für die Klausur gelernt**, 4 Personen **wenig**.
- Unter den 15, die **nicht bestanden** haben gibt es 5 Studierende die **viel für die Klausur gelernt** haben, 10 Personen haben **wenig gelernt**.

Berechne, ausgehend von den oben beschriebenen Daten, folgende Wahrscheinlichkeiten:

- a) Wahrscheinlichkeit, dass Studierende viel für die Klausur gelernt haben, gegeben, dass sie bestanden haben:

$$p(\text{viel gelernt} \mid \text{bestanden}).$$

- b) Wahrscheinlichkeit, dass Studierende viel für die Klausur gelernt haben (unabhängig davon, ob sie bestanden haben oder nicht):

$$p(\text{viel gelernt}).$$

- c) Wahrscheinlichkeit, dass Studierende die Klausur bestehen, gegeben, dass sie viel gelernt haben:

$$p(\text{bestanden} \mid \text{viel gelernt}).$$

- d) Wahrscheinlichkeit, dass Studierende die Klausur bestehen, gegeben, dass sie wenig gelernt haben:

$$p(\text{bestanden} \mid \text{wenig gelernt}).$$

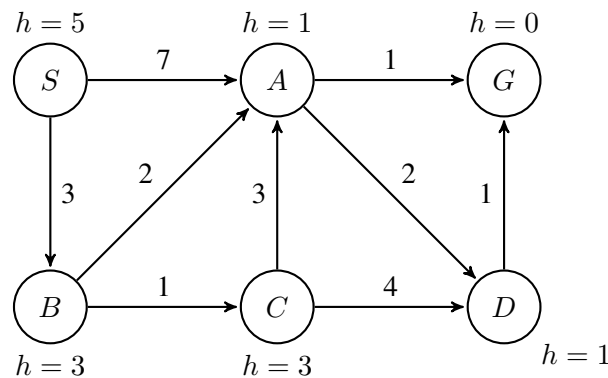


Figure 1: State Space Graph

Gegeben sei der State Space Graph in Abbildung 1. Die Zahlen an den Kanten entsprechen den Kosten um von einem State zum nächsten State zu gelangen. Desweiteren beschreibt h eine Heuristik für den Wert jedes States. Der Startzustand ist der Knoten S, der Zielzustand der Knoten G. In dieser Aufgabe werden wir alle Suchalgorithmen aus der Vorlesung auf dieses Problem anwenden. Zu Beginn ist die Fringe mit dem Startknoten [S] initialisiert. Neu explorierte Knoten werden immer **in alphabetischer Reihenfolge** der Fringe hinzugefügt. Es kann vorkommen, dass mehrmals der gleiche Knoten in die Fringe hinzugefügt wird. Der Algorithmus terminiert, wenn der Zielzustand G zum expandieren ausgewählt wird (vgl. Algorithmus auf Folie 41). Führe die unten beschriebenen Algorithmen aus und gebe in jedem Schritt

- den Zustand der Fringe
- den Knoten, der expandiert wird

an. Zeichne anschließend nach Terminierung **den resultierenden Suchbaum** und markiere **den gefundenen Pfad**.

- a) Führe eine Tiefensuche durch.
- b) Führe eine Breitensuche durch.
- c) Führe eine Uniform-Cost-Search durch. Gebe zusätzlich für **jeden Knoten in der Fringe die Priorität/Kosten** an, welche bestimmt, welcher Knoten als nächstes exploriert wird.
- d) Führe eine A^* -Suche durch. Gebe wie in c) für **jeden Knoten in der Fringe die Priorität/Kosten** an, welche bestimmt, welcher Knoten als nächstes exploriert wird.
- e) Die gegebene Heuristik h ist zulässig. Würden wir für den Knoten A die Heuristik $h' = 5$ angeben (und sonst die Werte der alten Heuristik beibehalten), ist diese neue Heuristik nicht mehr zulässig. Führe A^* erneut mit dieser abgewandelten Heuristik aus und zeige, dass in diesem Fall nicht die optimale Lösung gefunden wird.

Aufgabe 3 *15-Puzzle*

(9 Punkte)

Diese Aufgabe ist eine Programmieraufgabe. Öffne das Notebook mit Docker wie in der README-Datei im Downloads Verzeichnis auf ILIAS beschrieben und folge den Anweisungen dort.