
Aufgabe: Der Prinz und die Tiger

Es war einmal ein König, der seine Tochter mit einem Prinzen vermählen wollte. Er ließ im ganzen Land verkünden, dass er einen Gemahl für seine Tochter suche. Eines Tages kam nun ein Prinz vorbei, um sich zu bewerben. Da der König seine Tochter nicht mit irgendeiner Dumpfbacke vermählen wollte, führte der König den Prinzen in einen Raum mit 9 Türen. Der König teilte dem Prinzen mit, dass die Prinzessin sich in einem der Zimmer befinden würde, dass es aber andere Zimmer gäbe, hinter denen hungrige Tiger warten würden. Einige Zimmer wären auch leer. Wenn nun der Prinz eine Tür mit einem Tiger dahinter öffnen würde, so wäre dies vermutlich sein letzter Fehler.

Weiter sagte der König, dass an allen Türen Schilder angebracht wären, auf denen eine Aussage steht. In den Zimmern, wo ein Tiger drin wäre, da wäre die Aussage allerdings falsch. In dem Zimmer, in dem sich die Prinzessin befinde, wäre die Aussage richtig. Was die leeren Zimmer angehe, so wäre der Sachverhalt so, dass entweder die Aufschriften an allen leeren Zimmern wahr wären, oder dass die Aufschriften an allen leeren Zimmern falsch wären. Daraufhin ließ der Prinz die Aufschriften. Diese waren wie folgt:

1. Zimmer: Die Prinzessin ist in einem Zimmer mit ungerader Zimmernummer. In den Zimmern mit gerader Nummer ist kein Tiger.
2. Zimmer: Dieses Zimmer ist leer.
3. Zimmer: Die Aufschrift an Zimmer Nr. 5 ist wahr, die Aufschrift an Zimmer Nr. 7 ist falsch und in Zimmer Nr. 3 ist ein Tiger.
4. Zimmer: Die Aufschrift an Zimmer Nr. 1 ist falsch, in Zimmer Nr. 8 ist kein Tiger, und die Aufschrift an Zimmer Nr. 9 ist wahr.
5. Zimmer: Wenn die Aufschrift an Zimmer Nr. 2 oder an Zimmer Nr. 4 wahr ist, dann ist kein Tiger im Zimmer Nr. 1.
6. Zimmer: Die Aufschrift an Zimmer Nr. 3 ist falsch, die Prinzessin ist im Zimmer Nr. 2 und im Zimmer Nr. 2 ist kein Tiger.
7. Zimmer: Die Prinzessin ist im Zimmer Nr. 1 und die Aufschrift an Zimmer Nr. 5 ist wahr.
8. Zimmer: In diesem Zimmer ist kein Tiger und Zimmer Nr. 9 ist leer.
9. Zimmer: Weder in diesem Zimmer noch in Zimmer Nr. 1 ist ein Tiger und außerdem ist die Aufschrift an Zimmer Nr. 6 wahr.

Schreiben Sie ein Programm, das für den Prinzen ausrechnet, hinter welcher Tür die Prinzessin ist. Verwenden Sie dazu die Vorlage, die Sie im Netz unter der Adresse

github.com/karlstroetmann/Logik/blob/master/Aufgaben/Blatt-09/prince-frame.stlx

finden. Diese Vorlage bindet die Prozeduren

1. `normalize(f)`,
2. `davisPutnam(clauses, literals)` und
3. `atMostOne(s)`

ein. Wir haben diese Prozeduren in der Vorlesung besprochen. Zusätzlich stellt die Vorlage die Prozedur

`parseKNF(s)`

zur Verfügung. Diese Prozedur nimmt als Argument einen String, der eine aussagenlogische Formel darstellt und wandelt diesen String in eine Menge von Klauseln um. Ihre Aufgabe besteht darin, die obigen Aussagen als aussagenlogische Formel zu formalisieren und in einer Menge von Klauseln zusammen zu fassen, für die Sie dann alle möglichen Lösungen berechnen. Aus der Tatsache, dass es nur

genau ein Zimmer gibt, in dem die Prinzessin sein kann, können Sie dann folgern, dass die Aufgabe tatsächlich eindeutig lösbar ist.

Der vorgegebene Rahmen enthält bereits eine Funktion `solve`, mit deren Hilfe Sie das Problem lösen können. Ihre Aufgabe besteht lediglich darin, die Funktion `computeClauses` zu vervollständigen.

Hinweis: Die Aufgabe wird einfach, wenn Sie die richtigen aussagenlogischen Variablen verwenden, um die Aussagen des Königs zu kodieren. In meiner Lösung habe ich die Variablen als Terme dargestellt und folgende Variablen verwendet:

1. $P(i)$ ist genau dann wahr, wenn die Prinzessin im i -ten Zimmer ist. Der Index i ist dabei ein Element der Menge $\{1, \dots, 9\}$.
2. $T(i)$ ist genau dann wahr, wenn im i -ten Zimmer ein Tiger ist.
3. $Z(i)$ ist genau dann wahr, wenn die Aufschrift im i -ten Zimmer wahr ist.
4. $W()$ ist genau dann wahr, wenn die Aufschriften an allen leeren Zimmern wahr ist.