

Perlen der Informatik 9. Übung

Für die folgenden Aufgaben wird ein Prolog-System benötigt, z.B. SWI-Prolog (<http://www.swi-prolog.org>).

Aufgabe G9.1 Prädikate auf Listen

Eine Liste, die aus den Anfangselementen x_1, \dots, x_n sowie der Restliste xs zusammengesetzt ist, wird in Prolog durch die Notation

$$[x_1, \dots, x_n | xs]$$

dargestellt. Schreiben Sie Prolog-Prädikate zum

- Zusammenhängen zweier Listen
- Umdrehen einer Liste
- Testen, ob ein Element in einer Liste enthalten ist

Aufgabe G9.2 Zahldarstellung

Eine Möglichkeit, natürliche Zahlen in Prolog darzustellen besteht darin, einen nullstelligen Konstruktor `zero` sowie einen einstelligen Konstruktor `suc` zu verwenden. Damit kann z.B. die Zahl 4 durch den Term `suc(suc(suc(suc(zero))))` dargestellt werden.

Lösen Sie nun unter Verwendung der obigen Darstellung für natürliche Zahlen folgende Aufgaben:

- Schreiben Sie ein Prädikat `le(X, Y)`, das genau dann erfüllt ist, wenn die natürliche Zahl X kleiner oder gleich Y ist.
- Schreiben Sie ein Prädikat `add(X, Y, Z)`, das genau dann erfüllt ist, wenn die natürliche Zahl Z die Summe der natürlichen Zahlen X und Y ist.
- Schreiben Sie ein Prädikat `sub(X, Y, Z)`, das genau dann erfüllt ist, wenn die natürliche Zahl Z die Differenz der natürlichen Zahlen X und Y ist. Ist X kleiner als Y , so soll die Differenz Null sein.

Lässt sich das Prädikat `sub` auch ohne Rekursion, aber mit Hilfe der bereits definierten Prädikate schreiben?

Aufgabe G9.3 Wechselgeld geben

Sie haben in einem Geschäft eingekauft. Da Sie nicht passend zahlen, bekommen sie einen gewissen Betrag als Wechselgeld zurück. Angenommen, das Geschäft hat hinreichend viele Münzen der verschiedenen Münzwerte zur Verfügung, welche Möglichkeiten gibt es für die Zusammensetzung des Wechselgeldes?

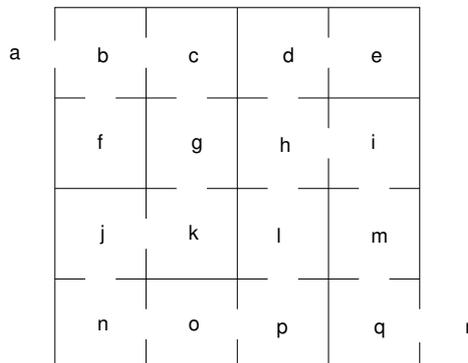
Schreiben Sie ein Prädikat `change(Betrag, Münzwerte, Wechselgeld)`. Dabei ist *Münzwerte* die Liste der unterschiedlichen Münzen und *Wechselgeld* ist ebenfalls eine Liste, wobei der *n*-te Eintrag in *Wechselgeld* angibt, wie häufig die *n*-te Münze in *Münzwerte* zurückgegeben wird.

Beispiel (der Einfachheit halber sind natürliche Zahlen hier durch Ziffern angegeben):

```
?- change(4, [1,2],X).  
X = [0, 2] ;  
X = [2, 1] ;  
X = [4, 0] ;  
false
```

Aufgabe H9.1 Suche im Labyrinth

Es soll ein Weg im folgenden Labyrinth von einem Raum zu einem anderen gefunden werden, wobei jeder Raum nur einmal betreten werden darf.



Definieren Sie ein Prolog-Prädikat

`maze(Raum1, Raum2, Weg)`

das den Weg von *Raum₁* nach *Raum₂* berechnet und die Lösung *Weg* als Liste von Räumen liefert. Wenn zwei Räume verbunden sind, soll dies durch das Faktum `door(raum1, raum2)` beschrieben werden (z.B. `door(a, b)`).

Beispiel:

```
?- maze(a,e,W).
```

```
W = [a, b, c, g, k, j, n, o, p, l, h, d, e]
```