

Proseminar Logische Programmierung
Elmar Eder, Universität Salzburg
Blatt 9, Aufgaben für 21.6.2021

Für die nächsten drei Aufgaben testen Sie bitte zunächst die in den meisten Prologs eingebauten Prädikate `member/2`, `append/3` und `reverse/2` zum Finden von Elementen einer Liste, zum Konkatenieren (Zusammenhängen) zweier Listen beziehungsweise zum Spiegeln einer Liste mit den Anfragen

```
?- member(X, [a,b,c]).  
?- append([a,b,c], [d,e], Zs).  
?- reverse([a,b,c], Ys).
```

Im Folgenden sollen diese Prädikate in Prolog ohne Verwendung eingebauter Prädikate und unter den Namen `element/2`, `konkat/3` beziehungsweise `spiegel/2` implementiert werden. Sie dürfen also in diesen Aufgaben insbesondere nicht die eingebauten Prädikate `member/2`, `append/3` und `reverse/2` verwenden.

Aufgabe 1

- (a) Geben Sie in deutscher Sprache eine induktive Definition dafür, was es heißt, dass `X` ein Element der Liste `Xs` ist!
- (b) Schreiben Sie ein Prologprogramm für das Prädikat `element/2`!

Aufgabe 2

- (a) Zeichnen Sie die Strukturbäume der Listen `[a,b,c]`, `[d,e]` und `[a,b,c,d,e]`!
- (b) Wie bekommt man den Strukturbaum der Liste `[a,b,c,d,e]` aus den Strukturbäumen der Listen `[a,b,c]` und `[d,e]`?
- (c) Geben Sie in deutscher Sprache eine induktive Definition dafür, was es heißt, dass die Konkatenation von `Xs` und `Ys` die Liste `Zs` ergibt!
- (d) Schreiben Sie ein Prologprogramm für das Prädikat `konkat/3`!

Aufgabe 3 Schreiben Sie ein Prologprogramm für das Prädikat `spiegel/2`!

Aufgabe 4 Sei σ die Substitution $\{X \leftarrow f(X,Y), Y \leftarrow g(Z)\}$ und τ die Substitution $\{Y \leftarrow a, Z \leftarrow h(X,Y,Z)\}$. Berechnen Sie die Komposition $\sigma\tau$ von σ und τ !

Aufgabe 5 Das Programm `umklammern.pl` soll dazu dienen, einen mit `+` aufgebauten Term durch Anwendung des Assoziativgesetzes so umzuklammern, dass die Klammern soweit wie möglich links stehen. Aus dem Term `a+(b+c+a)+(c+d)+(a+(b+c))` wird so zum Beispiel der Term `(((((a+b)+c)+a)+c)+d)+a)+b)+c` oder in Prolog einfach `a+b+c+a+c+d+a+b+c`. Versuchen Sie das Programm zu verstehen und schreiben Sie dazu entweder eine Dokumentation als pdf-Datei oder ergänzen Sie die fehlende Dokumentation als Kommentare im Programm!