

Gesamtpunktzahl: 30

Abgabe der Lösungen bis zum 20.1.2020

**Aufgabe 1:** Defaults: Übersetzung

15 Punkte

maximale Bearbeitungszeit: 80 Minuten

Implementieren Sie ein einfaches wortbasiertes System zur Übersetzung zwischen Deutsch und Englisch unter Berücksichtigung folgender Vorgaben:

- Ignorieren Sie grammatische Abhängigkeiten zwischen den Wörtern in der Zielsprache (z.B. Kasuskongruenz). Beschränken Sie sich bei den Verben auf die dritte Person Singular.
- Die Übersetzung sollte in beiden Richtungen arbeiten können.  

```
?- translate(X,[he,caught,a,butterfly]).  
  X = [er, fing, ein, schmetterling] ;  
No  
?- translate([er,fing,einen,schmetterling],X).  
  X = [he, caught, a, butterfly] ;  
No
```
- Das System sollte in der Lage sein, unbekannte Wörter so zu behandeln, dass möglichst viel Information aus der Quellsprache erhalten bleibt.  

```
?- translate([er,macht,einen,vorschlag],X).  
  X = [he, makes, a, vorschlag] ;  
No
```
- Die Übersetzung von Idiomen und Wendungen sollte möglich sein.  

```
?- translate(X,[he,caught,a,cold]).  
  X = [er, hat, sich, erkaeltet] ;  
No  
?- translate([er,ergreift,einen,beruf],X).  
  X = [he, takes, up, a, career] ;  
No
```
- Wenn möglich, sollten alternative Übersetzungsmöglichkeiten angeboten werden.  

```
?- translate([der,beruf],X).  
  X = [the, profession] ;
```

```
X = [the, job] ;  
X = [the, occupation] ;  
No
```

Beachten Sie dabei, dass es eine perfekte Lösung für all diese Probleme nicht gibt. Daher müssen Sie zwischen alternativen Realisierungsmöglichkeiten abwägen, Prioritäten setzen und Designentscheidungen treffen. Begründen Sie diese Entscheidungen.

**Aufgabe 2:** Rekursive Berechnungsvorschriften mit Memoisierung 15 Punkte  
maximale Bearbeitungszeit: 60 Minuten

A rectangular chocolate bar consists of  $m \times n$  small rectangles and you wish to break it into its constituent parts. At each step, you can only pick up one piece and break it along any of its vertical or horizontal lines. How should you break the chocolate bar using the minimum number of steps (breaks)?

E. F. Meyer III, N. Falkner, R. Sooriamurthi, and Z. Michalewicz (2014)  
Guide to Teaching Puzzle-based Learning, Springer-Verlag London.

1. Solve the puzzle the CS way: Define a predicate which computes the number of steps for all alternative possibilities to break the chocolate bar into pieces.
2. Construct a structure on an additional argument position, which tells you where and how to break the bar and what to do with the resulting two pieces.
3. Modify the previous predicate that it keeps its partial results in the data base for later reuse instead of re-computation.
4. Compare the runtime behaviour of the two predicates for bars of different size and for repeated computations of the same size. To measure the duration of the execution use the predicate `time/1`. If necessary you can increase the size of the global stack by calling the Prolog system with the parameter `-G`, e.g. the call

```
$ swipl -G1g
```

sets the stack to a size of 1 GByte (instead of the 128 MByte default size).

5. Implement a solution for housekeeping, to remove all intermediate results from the data base.