

Übung zur Vorlesung  
**Deklarative Programmierung: Sommersemester 2022**  
Nr. 10, Abgabe bis 12.07.2022 23:55 Uhr

---

**Aufgabe 1: Zahlenspiele**

4 Punkte

Betrachten Sie das folgende Programm zur Verarbeitung natürlicher Zahlen:

```
nat(0).  
nat(s(X)) :- nat(X).  
  
add(0,X,X) :- nat(X).  
add(s(X),Y,s(Z)) :- add(X,Y,Z).
```

Erweitern Sie das Programm um die folgenden Prädikate (verwenden Sie für die Implementierung die oben genannten Prädikate nat und add):

- (a) `greater_than_equal(X, Y)`, welches überprüft, ob  $X \geq Y$ . 1
- (b) `mult(X, Y, Z)`, welche die Relation  $X * Y = Z$  abbildet. 1
- (c) `fib(N, F)`, welche n-te Fibonacci-Zahl (F) ermittelt 2

**Aufgabe 2: Oberst von Gatow mit dem Kerzenleuchter im Keller**

3 Punkte

**Hinweis:** Installieren Sie Prolog gemäß der Angaben aus den Folien.

Gegeben seien 6 Personen, die verschiedene Sportarten betreiben und an verschiedenen Wochentagen Zeit haben.

- Anja spielt Tennis und hat montags und dienstags Zeit.
- Bernd spielt Golf und Tennis und hat dienstags Zeit.
- Claudia spielt Billard und Tennis und hat donnerstags Zeit.
- Daniel spielt Billard und hat mittwochs Zeit.
- Elke spielt Golf und hat freitags und samstags Zeit.
- Frank spielt Tennis und Billard und hat donnerstags Zeit.

- (a) Definieren Sie diese Informationen als Prolog-Fakten. **Hinweis:** Die Namen, Sportarten und Tage sind hierbei die Objekte und müssen als Atome repräsentiert werden. Überlegen Sie sich, was hier die Relationen sind. 1
- (b) Schreiben Sie eine Abfrage, um herauszufinden, welche Person sowohl Freitags als auch Samstags Zeit hat? 1
- (c) Schreiben Sie eine Abfrage, um herauszufinden, welche zwei unterschiedlichen Personen zusammen spielen können. Das heißt, diese Personen müssen dieselbe Sportart betreiben und am selben Tag Zeit haben. 1

### Aufgabe 3: Listige Prädikate

3 Punkte

Schreiben Sie folgende Listenprädikate:

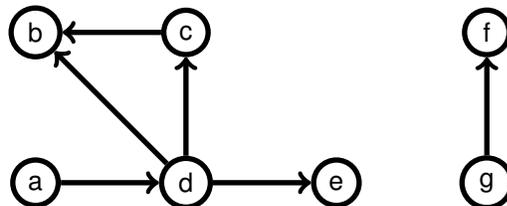
- (a) `without(List,Element,Result)`, das erfüllt ist, falls Result durch Entfernen des übergebenen Elements aus List hervorgeht. 2
- (b) `sum(ListOfNat,Sum)`, das erfüllt ist, falls die Summe der Listenelements gleich Sum sind. Verwenden Sie die Darstellung der natürlichen Zahlen aus Aufgabe 10.1. 1

### Aufgabe 4: Count Richtula

2 Punkte

Es soll ein Algorithmus in Prolog entwickelt werden, der überprüft, ob Graph einen Pfad zwischen zwei angegebenen Knoten enthält. Dabei soll auch der Pfad bestimmt werden. Wir gehen dabei davon aus, dass der Graph *keine* Zyklen enthält!

- (a) Der Graph soll lediglich durch eine Kantenmenge repräsentiert werden. Modellieren Sie den abgebildeten Graphen mithilfe einer binären Relation. 1



- (b) Schreiben Sie ein Prädikat `path(N1,N2,PATH)`, das erfüllt ist, falls `PATH` eine Liste von Kanten (repräsentiert durch 2-elementige Listen) enthält, die von `N1` nach `N2` führen. Beispielsweise stellt die Liste: `[[a, d], [d, c]]` einen Pfad innerhalb des oben definierten Graphen von Knoten `a` zu Knoten `c` dar. 1