

### 1. Terminierung bei transitiven Relationen

- Implementieren Sie die aus der Mathematik bekannte Definition der Transitivität –  $p(a, b) \wedge p(b, c) \rightarrow p(a, c)$  – direkt, also ohne Verwendung eines Hilfsprädikats in eine Prolog-Klausel. Notieren Sie außerdem einige Fakten (zum Beispiel  $p(1, 2), p(2, 3), p(3, 4)$ ) und prüfen Sie händisch die korrekte Funktionalität (zum Beispiel für  $p(1, 3)$ ).
- Ihr Programm kann in eine Endlosschleife geraten – wann, wo genau und warum?
- Geben Sie unterschiedliche Reihenfolgen von Fakten und Regel an, die zu unterschiedlichen Verhalten führen und erklären Sie diese.
- Überlegen Sie sich eine Implementierung, die die oben auftretenden Probleme umgeht. Können Sie die Problemlösung allgemein beschreiben?

### 2. PEANO-Zahlen

- Verdeutlichen Sie sich in der Gruppe die aus der Vorlesung bekannten PEANO-Zahlen.
- die Null wird in der PEANO-Arithmetik als “0” repräsentiert.
- weitere Zahlen werden durch Hinzufügen von ‘S-Schalen’ gebildet:  $0, s(0), s(s(0)), \dots$
- Prüfen Sie mithilfe des aus der Vorlesung bekannten Prädikats `lt/2` ob  $3 < 2$  gilt. In welcher Reihenfolge werden die Ziele abgearbeitet?
  - Was ist das Ergebnis der Anfragen `lt(0, X)` und `lt(X, Y)`? Wie interpretieren Sie diese?
  - Implementieren Sie ein Prädikat `sub/3` das gilt wenn die erste minus die zweite Stelle die dritte ergibt. Welche Implementierungsvarianten fallen Ihnen ein und wie unterscheiden sie sich?

- ∞. Verwandtenerbrecht im BGB (für die meisten von uns relevanter als Thronfolge). Benutzen Sie im folgenden neben `mutter_von/2`, `vater_von/2`, auch ein Prädikat `verstorben/1`, welches verstorbene Personen der Datenbasis kennzeichnet. Testen Sie alle wesentlich unterschiedlichen Varianten in der Datenbasis.
- §1924 Erblasser (d. h. frisch Verstorbene) vererben nach dem sogenannten *Stammesprinzip* zu gleichen Teilen an ihre Abkömmlinge (Töchter, Söhne, Adoptivkinder), jedenfalls wenn diese oder deren Abkömmlinge noch leben. Für nicht mehr lebende Abkömmlinge erben deren Abkömmlinge nach dem gleichen Prinzip. Ist ein Ast zur Zeit des Erbfalls komplett ausgestorben, fällt das entsprechende Teil des Erbes an die übrigen Abkömmlinge.
- Analysieren Sie die Schritte des Algorithmus und konzipieren Sie eine programmatische Umsetzung. Welche Schwierigkeiten bestehen und wie lösen Sie diese?
- §1925 Falls keine Nachfahren (mehr) bestehen, wird an Vorfahren (und ggfs. deren Abkömmlinge) vererbt und zwar nach dem *Linienprinzip*: die Eltern erben je hälftig, ist eines der Elternteile verstorben, so vererben sie an ihre jeweiligen Abkömmlinge nach dem Stammesprinzip; bestehen keine Abkömmlinge so fällt das Erbe an das andere Elternteil (bzw. dessen Abkömmlinge).
- Skizzieren Sie die Umsetzung; nutzen Sie dabei Ihre Lösung zu §1924.
- §1926 Analog zu §1925 erben die vier Großeltern und ihre Abkömmlinge zu gleichen Teilen, bei ausgestorbenen Linien entsprechend aggregiert auf die verbleibenden Linien. Wer mehreren Linien angehört erbt auch mehrfach (§1927).
- §1928 Ab den Urgroßeltern erben stattdessen die nach dem Grad *am nächsten* Verwandten zu je gleichen Teilen.
- Welchen Suchalgorithmus nach (entfernten) Verwandten schlagen Sie vor? Wie implementieren Sie diesen in Prolog?

