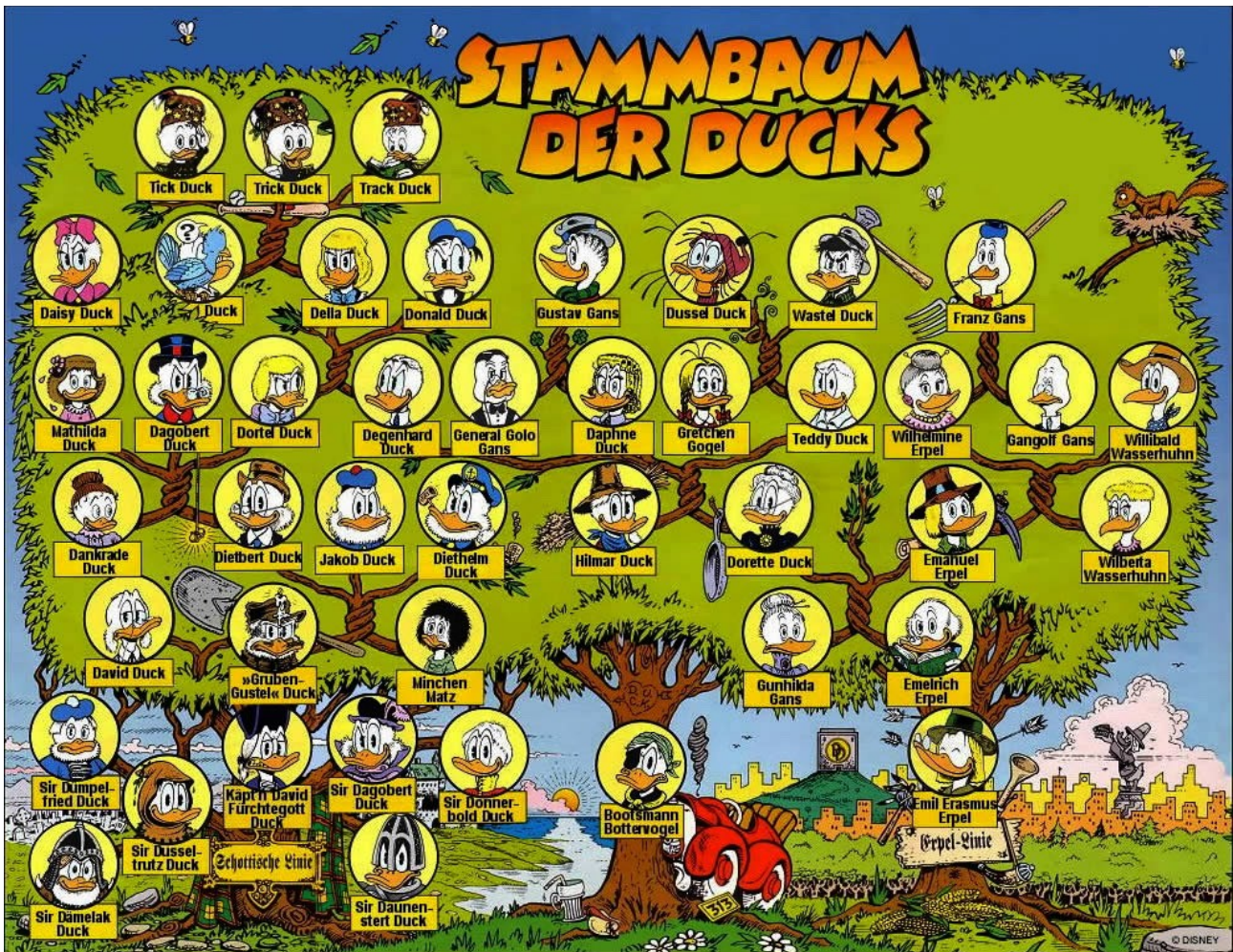


Aufgabe 1: Auf den Spuren der Ducks



a) Klauseln mit dem Stammbaum:

```
% parent(X, Y)
% X ist Elternteil von Y
parent(unknown, tick).
parent(unknown, trick).
parent(unknown, track).
parent(della, tick).
parent(della, trick).
parent(della, track).
parent(dortel, della).
parent(degenhard, della).
parent(dortel, donald).
parent(degenhard, donald).
parent(golo, gustav).
parent(daphne, gustav).
parent(gretchen, dussel).
parent(teddy, dussel).
parent(gretchen, wastel).
parent(teddy, wastel).
parent(wilhelmine, franz).
parent(gangolf, franz).
parent(dankrade, mathilda).
parent(dankrade, dagobert).
parent(dankrade, dortel).
parent(dietbert, mathilda).
parent(dietbert, dagobert).
parent(dietbert, dortel).
parent(hilmar, degenhard).
```

```
parent(dorette, degenhard).
parent(hilmar, golo).
parent(dorette, golo).
parent(hilmar, daphne).
parent(dorette, daphne).
parent(hilmar, gretchen).
parent(dorette, gretchen).
parent(hilmar, teddy).
parent(dorette, teddy).
parent(emanuel, wilhelmine).
parent(wilberta, wilhelmine).
parent(emanuel, gangolf).
parent(wilberta, gangolf).
parent(emanuel, willibald).
parent(wilberta, willibald).
parent(gruben-gustel, dietbert).
parent(minchen, dietbert).
parent(gruben-gustel, jakob).
parent(minchen, jakob).
parent(gruben-gustel, diethelm).
parent(minchen, diethelm).
parent(gunhilda, dorette).
parent(emanuel, dorette).
parent(gunhilda, emanuel).
parent(emanuel, emanuel).
parent(emil-erasmus, emilrich).
parent(käptn-david-fürchtegott, gruben-gustel).
```

```

parent(käptn-david-fürchtegott, david).
parent(sir-dämelak, sir-dümpelfried).

% male(X)
% X ist männlich
male(dagobert).
male(unknown).
male(donald).
male(willibald).
male(emanuel).
male(degenhard).
male(tick).
male(trick).
male(track).
male(gustav).
male(golo).
male(teddy).
male(dussel).
male(wastel).
male(franz).
male(gangolf).
male(dietbert).
male(hilmar).
male(gruben-gustel).

male(emelrich).
male(emil-erasmus).
male(käptn-david-fürchtegott).
male(sir-dämelak).
male(jakob).
male(diethelm).
male(emilrich).
male(david).
male(sir-dümpelfried).

% female(X)
% X ist weiblich
female(dorette).
female(della).
female(dankrade).
female(wilhelmine).
female(dortel).
female(daphne).
female(gretchen).
female(wilberta).
female(mathilda).
female(minchen).
female(gunhilda).

```

b) Verwandtschaftsbeziehungen:

```

% father(X, Y)
% X ist Vater von Y
father(X, Y) :- parent(X, Y), male(X).

% mother(X, Y)
% X ist Mutter von Y
mother(X, Y) :- parent(X, Y), female(X).

% X ist Elternteil von Y
parent(X, Y) :- father(X, Y); mother(X, Y).

% son(X, Y)
% X ist Sohn von Y
son(X, Y) :- parent(Y, X), male(X).

% daughter(X, Y)
% X ist Tochter von Y
daughter(X, Y) :- parent(Y, X), female(X).

% brother(X, Y)
% X ist Bruder von Y
brother(X, Y) :- parent(Z, X), parent(Z, Y), male(X), X \= Y.

% sister(X, Y)
% X ist die Schwester von Y
sister(X, Y) :- parent(Z, X), parent(Z, Y), female(X), X \= Y.

% grandfather(X, Y): X ist der Großvater von Y
% wenn X der Elternteil von Z ist und Z der Vater von Y ist
grandfather(X, Y) :- parent(Z, Y), father(X, Z).

% grandmother(X, Y): X ist Großmutter von Y
% wenn X die Elternteil von Z ist und Z die Mutter von Y ist
grandmother(X, Y) :- parent(Z, Y), mother(X, Z).

```

c)

```

% successor(X, Y)
% X ist Nachkomme von Y, also muss insbesondere
% Y nicht (aber kann) der Vater von X sein
successor(X, Y) :- parent(Y, X).
successor(X, Y) :- parent(Y, Z), successor(X, Z).

% predecessor(X, Y)
% X ist ein Vorfahre von Y, gdw. X Elternteil von
% Y ist oder rekursiv durch die Relation erreichbar
predecessor(X, Y) :- parent(X, Y).
predecessor(X, Y) :- parent(X, Z), predecessor(Z, Y).

```

Testläufe: (sollten klar sein)

1 ?- parent(della, trick).

Yes

2 ?- male(trick).

Yes

3 ?- female(trick).

No

4 ?- male(della).

No

5 ?- female(della).

Yes

8 ?- father(degenhard, donald).

Yes

2 ?- father(donald, degenhard).

No

10 ?- mother(della, track).

Yes

11 ?- son(trick, unknown).

Yes

1 ?- son(hilmar, diethelm).

No

3 ?- mother(track, della).

No

5 ?- daugther(dortel, dietbert).

Yes

6 ?- daugther(dietbert, dortel).

No

7 ?- brother(trick, track).

Yes

8 ?- brother(trick, della).

No

9 ?- sister(della, donald).

Yes

10 ?- sister(donald, della).

No

13 ?- grandfather(hilmar, dussel).

Yes

14 ?- grandmother(hilmar, dussel).

No

15 ?- grandmother(dortel, trick).

Yes

Alle Nachkommen von degenhard:

17 ?- successor(X,degenhard).

X = della ;

X = donald ;

X = tick ;

X = trick ;

X = track ;

No

Von wem ist degenhard der Vorfahre?

18 ?- predecessor(degenhard,X).

X = della ;

X = donald ;

X = tick ;

X = trick ;

X = track ;

No

Aufgabe 2: Bücherdatenbank

a) Klauseln mit den Büchern:

```
% buch(Autor, Titel, Jahr, Verlag, Isbn)
% Autor ist der Autor des Buchs
% Titel ist der Titel des Buchs
% Jahr ist das Erscheinungsjahr des Buchs
% Verlag ist der Verlag in dem das Buch erschienen ist
% Isbn ist die ISBN des Buchs
buch('Thomas Flik', 'Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen',
     '2004', 'Springer Verlag Berlin', '3540222707').
buch('Andrew S. Tanenbaum', 'Computer Networks',
     '2002', 'Prentice Hall', '0130384887').
buch('Andrew S. Tanenbaum', 'Modern Operating Systems 2/e',
     '2001', 'Prentice Hall', '0130926418').
buch('Heide Balzert', 'Lehrbuch der Objektmodellierung. Analyse und Entwurf.',
     '2004', 'Spektrum Akademischer Verlag', '3827411629').
buch('Heide Balzert', 'UML 2 kompakt',
     '2005', 'Spektrum Akademischer Verlag', '3827413893').
buch('Uwe Schöning', 'Theoretische Informatik - kurzgefasst.',
     '2001', 'Spektrum Akademischer Verlag', '3827410991').
buch('Donald E. Knuth', 'The Art of Computer Programming 1. Fundamental Algorithms.',
     '1997', 'Addison-Wesley Professional', '0201896834').
buch('Donald E. Knuth', 'The Art of Computer Programming 2. Seminumerical Algorithms.',
     '1997', 'Addison-Wesley Professional', '0201896842').
buch('Donald E. Knuth', 'The Art of Computer Programming 3. Sorting and Searching.',
     '1998', 'Addison-Wesley Professional', '0201896850').
buch('Donald E. Knuth', 'The TeXbook',
     '1984', 'Addison-Wesley Professional', '0201134489').
```

b) Finden von Autoren mehrerer Bücher:

```
% findMulitBookAuthors(KnownMulitBookAuthors, AuthorList):
% AuthorList ist eine Liste von Autoren, die mehrere Bücher geschrieben haben
% und nicht in der Liste KnownMulitBookAuthors enthalten sind.
% Zum Suchen der Liste aller Autoren mit mehrere Büchern, kann der Benutzer die
% Regel findMulitBookAuthors/1 benutzen.
%
% KnownMulitBookAuthors: Liste der bekannten Autoren, die nicht in AuthorList
% enthalten sein sollen
%
% AuthorList: Die Liste der Autoren, die mehrere Bücher geschrieben haben und
% nicht in der Liste KnownMulitBookAuthors enthalten sind
findMulitBookAuthors(KnownMulitBookAuthors, AuthorList) :-
    % Einen Autor finden, der mehrere Bücher geschrieben hat und noch nicht
    % in der Liste KnownMulitBookAuthors enthalten ist
    buch(Candidate, Title1, _, _, _),
    not(member(Candidate, KnownMulitBookAuthors)),
    buch(Candidate, Title2, _, _, _),
    Title1 \== Title2,
    !,
    % Nachdem ein gültiger Autor gefunden wurde, kein Backtracking
    % mehr machen, um diesen Autor auf eine andere Weise zu finden.
    findMulitBookAuthors([Candidate|KnownMulitBookAuthors], TailAuthorList),
    AuthorList = [Candidate|TailAuthorList].

% Wenn es keinen Autor gibt, ist das Ergebnis eine leere Liste
findMulitBookAuthors(_, []).

% findMulitBookAuthors(X):
% X ist eine Liste der Autoren, die mehrere Bücher geschrieben haben.
findMulitBookAuthors(X) :- findMulitBookAuthors([], X).

% mulitBookAuthor(X):
% X ist ein Autor der mehrere Bücher geschrieben hat
%
% X ist ein Autor von mehreren Büchern, gdw. X in der Liste der Autoren, die
% mehrere Bücher geschrieben haben enthalten ist
mulitBookAuthor(X) :-
    findMulitBookAuthors(MulitBookAuthors),
    member(X, MulitBookAuthors).
```

Testläufe:

3 ?- mulitBookAuthor('Thomas Flik').

No

4 ?- mulitBookAuthor('Andrew S. Tanenbaum').

Yes

5 ?- mulitBookAuthor('Heide Balzert').

Yes

6 ?- mulitBookAuthor('Uwe Schöning').

No

7 ?- mulitBookAuthor('Donald E. Knuth').

Yes

Alle Autoren, die mehrere Bücher geschrieben haben:

9 ?- mulitBookAuthor(X).

X = 'Andrew S. Tanenbaum' ;

X = 'Heide Balzert' ;

X = 'Donald E. Knuth' ;

No