

# Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

Sommersemester 2007

## Aufgabenblatt Nr. 6

Abgabe: Donnerstag, 5. Juli 2007 **vor!** der Vorlesung

Die dokumentierten Quellprogramme bitte auch per Email an  
sabel@ki.informatik.uni-frankfurt.de  
schicken.

### Aufgabe 1 (16 Punkte)

In der folgenden Tabelle finden sich Staaten, deren Hauptstädte sowie der Kontinent, auf welchem sich der Staat befindet.

Staat	Hauptstadt	Kontinent
Australien	Canberra	Australien
Bolivien	Sucre	Südamerika
Deutschland	Berlin	Europa
Frankreich	Paris	Europa
Italien	Rom	Europa
Japan	Tokio	Asien
Mauretanien	Nouakchott	Afrika
Mexiko	Mexiko-City	Nordamerika
Mongolei	Ulaanbaatar	Asien
Nepal	Kathmandu	Asien
Papua-Neuguinea	Port Moresby	Australien
Somalia	Mogadischu	Afrika
Suriname	Paramaribo	Südamerika
Swasiland	Mbabane	Afrika
USA	Washington D. C.	Nordamerika

Auf der Webseite zur Veranstaltung finden Sie eine Implementierung der Prädikate `istHauptstadtVon/2` und `liegtImKontinent/2`, die obige Beziehungen zwischen Städten und Ländern sowie zwischen Ländern und Kontinenten wiedergeben.

- Definieren Sie ein binäres Prädikate `stadtLiegtInKontinent/2`, unter Benutzung der beiden bereits definierten Relationen. Das Prädikat ist erfüllt, wenn eine Stadt im entsprechenden Kontinent liegt. (4 Punkte)
- Definieren Sie die Prädikate `stadtLiegtInEuropa/1` und `stadtLiegtInEurasien/1` unter Benutzung des Prädikates aus Aufgabenteil a). (4 Punkte)
- Führen Sie die SLD-Resolution für das Ziel `stadtLiegtInEuroasien(S)` per Hand durch. (8 Punkte)

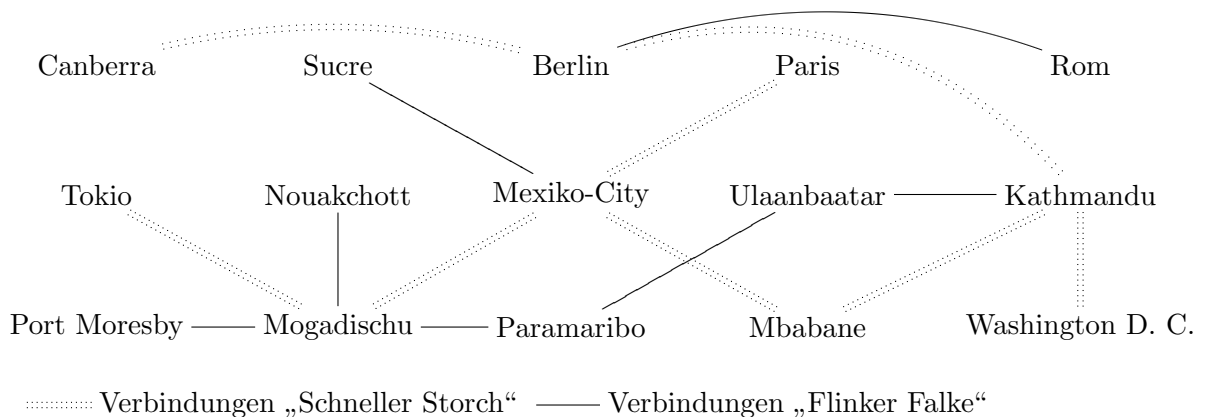
## Aufgabe 2 (14 Punkte)

Implementieren Sie die folgenden Prädikate auf Listen in Prolog:

- `produkt/2`, wobei `produkt(L,X)` genau dann wahr ist, wenn `X` dem Produkt der Listenelemente in `L` entspricht. Hierbei hat die leere Liste `1` als Produkt. (6 Punkte)
- `zweite/2`, wobei `zweite(Liste1,Liste2)` genau dann wahr ist, wenn `Liste2` genau alle zweiten Elemente der Liste `Liste1` enthält (in gleicher Sortierung wie sie in `Liste1` auftreten). Die Beispiele `zweite([1,2,3,4],[2,4])` und `zweite([1,2,3],[2])` sind alle wahr, wohingegen `zweite([1,2,3],[2,3])` falsch ist. (8 Punkte)

## Aufgabe 3 (20 Punkte)

Die folgenden Abbildung zeigt die Flugpläne der Fluggesellschaften *Schneller Storch* und *Flinker Falke*, wobei eine Kante stets bedeutet, dass die entsprechende Fluggesellschaft *in beiden Richtungen* eine Flugmöglichkeit anbietet.



Auf der Webseite zur Veranstaltung finden Sie die Implementierung der beiden Flugpläne mithilfe zweier binärer Prädikate `mitSchnellerStorchVonNach/2` und `mitFlinkerFalkeVonNach/2`, die jeweils genau dann wahr sind, wenn es eine *direkte* Flugverbindung zwischen zwei Städten mit der entsprechenden Fluggesellschaft gibt.

- Implementieren Sie ein Prädikat `erreichbar/2`, wobei `erreichbar(S1,S2)` genau dann wahr ist, wenn `S2` von `S1` aus (mit Umsteigen) erreichbar ist. (10 Punkte)
- Da Prolog Tiefensuche mit einer festen Auswahlreihenfolge der Klauseln benutzt, terminiert die Auswertung von Aufrufen Ihres Prädikates `erreichbar` u.U. nicht. Verbessern Sie Ihre Implementierung durch Verwendung von *iterativem Vertiefen*, indem Sie zunächst ein Prädikat `erreichbarInISchritten/3` definieren, wobei `erreichbarInISchritten(S1,S2,I)` genau dann wahr ist, wenn `S2` von `S1` aus mittels maximal `I` Zwischenhalten erreicht werden kann. Verbessern Sie schließlich die Implementierung des Prädikats `erreichbar/2` unter Verwendung des Prädikats `erreichbarInISchritten/3` (10 Punkte)