

# Künstliche Intelligenz

## Übungsblatt #3 STRIPS Version 1.0

Prof. Dr. J. Fürnkranz, Dr. G. Grieser

### Aufgabe 3.1

Betrachten Sie folgende Situation: In einem Labor versuchen Wissenschaftler das Verhalten von Affen zu studieren. Die Affen sind hungrig und sollen versuchen, an die an der Decke hängenden Bananen heranzukommen. Dies gelingt ihnen jedoch nur, wenn sie sich auf eine Kiste direkt unter eine Banane stellen. Die Kisten sind so leicht, daß die Affen sie herumschieben können. Außerdem liegt noch Spielzeug herum, das die Affen durch die Gegend schmeißen können.

Wir vereinfachen die Aufgabe wie folgt: es gibt nur eine endliche Anzahl fest vorgegebener Positionen im Käfig. An jeder Position können sich beliebig viele Affen, Kisten und Spielzeuge befinden. Auf einer Kiste können ebenfalls beliebig viele Affen stehen. Kisten können nicht übereinandergestapelt werden. Wenn gleichzeitig mehrere Affen nach einer Banane greifen dann bekommen alle ein Stückchen - und jeder ist hinterher satt. Spielzeug landet immer auf dem Boden.

Ihre Aufgabe ist nun, den Affen zu Bananen zu verhelfen, indem Sie Pläne entwickeln, wie die Affen an die Bananen herankommen.

- a) Überlegen Sie zunächst, welche Literale Sie zur Beschreibung dieser Welt benötigen.
- b) Modellieren Sie mittels dieser Literale die folgende Situation: Der Käfig hat 3 Positionen A, B und C. Im Käfig sind:
  - Ein Affe an Position A.
  - Eine Banane an Position B.
  - Eine Kiste an Position C.
  - In der Position A, B, C liegt ein Spielzeug.

- c) Als nächstes modellieren Sie die folgenden Aktionen, die von den Affen ausgeführt werden können:

`go` : Ein Affe bewegt sich zu der angegebenen Position

`push` : Ein Affe kann eine Kiste zu der angegebenen Position schieben, wenn sich Affe und Kiste an der gleichen Stelle befinden.

`throw` : Ein Affe kann ein Spielzeug herumwerfen, das sich auf seiner Position befindet.

`up` : Ein Affe kann auf eine Kiste klettern, wenn er auf dem Fußboden auf gleicher Position wie die Kiste ist.

`down` : Der Affe klettert von der Kiste herunter.

`eat` : Der Affe isst die Banane, wenn er auf einer Kiste direkt unter ihr steht. Danach ist der Affe satt und die Banane verschwunden.

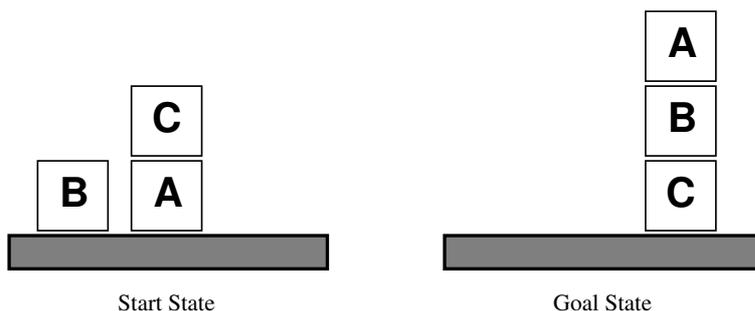
- d) Überlegen Sie sich mittels einer Ihrer Lieblingsmethoden<sup>1</sup> einen Plan, wie der Affe in der unter b) beschriebenen Situation satt wird und schreiben sie ihn formal auf.

Arbeiten Sie diesen Plan Schritt für Schritt ab, d.h. geben Sie jeweils die geltenden Fakten vor bzw. nach Abarbeiten einer Aktion an.

- e) Suchen Sie mittels Vorwärtsplanung (*Progression*) einen Plan.  
f) Suchen Sie mittels Rückwärtsplanung (*Regression*) einen Plan.

## Aufgabe 3.2

Die folgende Abbildung zeigt ein Blockworld-Problem, das als *Sussmann-Anomalie* bekannt ist. (Siehe Aufgabe 11.11 in Russel/Norvig).



- a) Geben Sie eine formale Beschreibung dieser Situation an.  
b) Geben Sie eine formale Beschreibung der Zielsituation an.

<sup>1</sup>Da wären z.B. die Methode des vollständigen Draufschauens und die Methode des unbekümmerten Probierens. Sehr beliebt ist auch die Methode des Nachbarfragens.

- c) Geben Sie einen Plan an.
- d) Diskutieren Sie, warum *Noninterleaved Planners* hier keine Lösung finden können. *Noninterleaved Planners* bearbeiten eine Konjunktion von Zielen  $G_1, G_2$ , indem sie zunächst einen Plan für das Teilziel  $G_1$  und danach einen Plan für  $G_2$  (oder andersherum) suchen. Welche Pläne würden beispielsweise generiert?