

### 3. Übung „Künstliche Intelligenz“

Wintersemester 2007/2008

#### 1 Suche

Berechnen Sie mit dem „Greedy“-Suchalgorithmus den Weg von *Arad* nach *Bucharest*. Verwenden Sie dazu die Heuristik und die Landkarte aus der letzten Übungsstunde und protokollieren Sie die einzelnen Schritte tabellarisch. Inwiefern unterscheidet sich die Lösung, welche Sie mit dem  $A^*$ -Algorithmus gefunden haben? Beschreiben Sie dazu inhaltlich den Unterschied zu  $A^*$  und klären Sie den Unterschied zur Gleichen-Kosten-Suche.

#### 2 Constraintprobleme

1. Das 4-Damen-Problem: Das Ziel ist es 4 Damen so auf einem 4x4 Schachbrett zu platzieren, dass keine der Damen eine andere angreift. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein: keine zwei Damen dürfen in derselben Reihe, Spalte oder Hauptdiagonale stehen. Stellen Sie dieses Problem als Constraint-Problem dar. Sie dürfen annehmen, dass in jeder Spalte maximal eine Dame stehen kann.
2. In der Rechnung in Abbildung 1 sind die Buchstaben so durch die Ziffern 0 bis 9 zu ersetzen, dass die Rechnung aufgeht. Formulieren Sie das Problem als Constraintproblem. Geben Sie Variablen  $v \in V$  und die dazugehörige Domäne  $D(v)$  sowie die Constraints an. Beachten Sie die Berechnung von Überträgen und deren Umsetzung.

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ +\text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

Abbildung 1: Ein Additionsproblem.

3. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen einem Suchbaum und einem Und-Oder-Baum. Zeichnen Sie sich hierfür die Struktur auf und beschreiben Sie die Komponenten und Funktionsweisen beider Fälle (Suchproblem, Anfangszustand, Operatoren, Zustände, Zielzustand).

### 3 Nochmal: Prädikatenlogik

Stellen Sie fest, ob die folgenden beiden Formeln erfüllbar sind. Geben Sie für jede Formel eine Struktur mit Individuen und Interpretation an, so dass die Struktur ein Modell der Formel ist, oder begründen Sie, warum die Formel nicht erfüllbar ist.

$$F := \text{istGluecklich}(y) \wedge \text{istKindVon}(x, y) \wedge \text{istDoktor}(x) \wedge \\ (\forall u \forall v : (\text{istKindVon}(u, v) \wedge \text{istDoktor}(u) \wedge \\ \Rightarrow (\text{istVater}(v) \wedge \text{istGluecklich}(v))))$$

$$G := \forall x \forall y : (\neg \text{hatBelag}(x, y) \vee \text{Pizza}(x)) \wedge \forall x \forall y : (\neg \text{hatBelag}(x, y) \vee \text{PizzaBelag}(y)) \wedge \\ \forall x : (\neg \text{Pizza}(x) \vee \neg \text{PizzaBelag}(x)) \wedge \text{PizzaBelag}(\text{aubergine}) \wedge \\ \text{PizzaBelag}(\text{cheddar}) \wedge \text{hatBelag}(\text{aubergine}, \text{cheddar})$$

### 4 Wissensrepräsentation

Setzen Sie die auf Folie 13 in Kapitel 4 vorgestellten Sichtweisen auf die Adäquatheit einer Wissensrepräsentation mit den Kriterien von Davis, Shrobe und Szolovits in Beziehung.