Übung Künstliche Intelligenz SS 2008
Wirtschaftsinformatik und Maschinelles Lernen (ISMLL)
Prof. Dr. Dr. Lars Schmidt-Thieme, Krisztian Buza

Übungsblatt 5

Abgabe: Mittwoch, 04.06.2008 bis 13 Uhr

1. **Aufgabe (10 Punkte)**

   a) [5 Punkte] Formulieren Sie mit eigenen Worten: Constraint Satisfaction Problem, Forwald checking, Least Constraining Value Heuristik, Arc consistency
   b) [5 Punkte] Wie können Sie Terminplanung in der Praxis mit CSP-s modellieren? (Was sind Ihre Variablen? Was für Constraints werden bezüglich Ihrer Variablen aufgeschrieben?)

2. **Aufgabe (10 Punkte)**

   Gegeben sei das folgende kryptoarithmetische Puzzle:

   SEND + MORE = MONEY

   Jede Buchstabe steht für verschiedene Ziffer, das Puzzle ist gelöst, wenn man eine solche Zuordnung findet, wobei die Addition rechnerisch richtig ist. „Leading Zeros“ sind nicht erlaubt, wir wissen also, dass $M = 1$.

   a) [5 Punkte] Formulieren Sie das Puzzle als CSP (Constraint Satisfaction Problem)!
   b) [5 Punkte] Lösen Sie das CSP mit Backtracking Algorithmus! Dabei sollen Sie die folgende „Strategie“ (folgende Heuristiken) Anwenden:

      i) bei einer Zuweisung sollen Sie immer *diejenige Variable* wählen, wofür die Anzahl der möglichen Werte minimal ist (MRV),
      ii) wenn für zwei Variablen die Anzahl der möglich Werte gleich ist, sollen Sie *jene Variable* wählen, die in den meisten Constraints vorkommt (Degree Heuristic),
      iii) *den Wert*, den Sie zu der ausgewählten Variable zuweisen, können Sie beliebig (zufällig) auswählen.

      Die Lösung (den Ablauf des Algorithmus) können Sie zum Beispiel in einer solchen Tabelle darstellen:

	Aktuelle Zuweis-ung	Remaining Values für die einzelnen Variablen (weiterhin mögliche Werte, „x“ bedeutet, dass ein Wert nicht mehr möglich ist)																				
		S										E										…
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	…
1	M=1		x										x									…
2	…	…										…										…