

Constraint-Satisfaction-Probleme

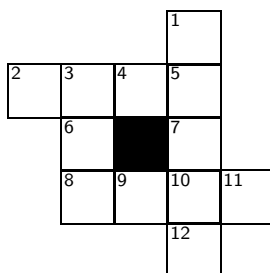
M. Helmert, S. Wöflf
G. Röger
Sommersemester 2007

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 2

Abgabe: 2. Mai 2007, 14:00 Uhr bei Gabi Röger (Raum 52-00-030)

Aufgabe 2.1



HIEB, ICH, KABEL, TINA

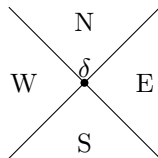
- (a) Formalisieren Sie das Kreuzworträtsel als *Constraintnetz*. Geben sie den zugehörigen *primären Constraintgraphen* und den *dualen Constraintgraphen* an.
- (b) Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Graphen im Computer zu repräsentieren. Am gebräuchlichsten sind dabei *Adjazenzmatrizen* und *Adjazenzlisten*.
- Bei einer *Adjazenzmatrix* wird ein Graph mit n Knoten durch eine $n \times n$ -Matrix dargestellt. Hierzu nummeriert man die Knoten des Graphen und trägt (bei ungerichteten Graphen) eine 1 in Zelle (i, j) ein, wenn im Graphen der i -te Knoten mit dem j -ten Knoten verbunden ist. Sind die Knoten nicht verbunden, enthält die Zelle eine 0.
- Eine *Adjazenzliste* ist eine einfach verkettete Liste von einfach verketteten Listen. Die Adjazenzliste enthält dabei für jeden Knoten des Graphen eine Liste all seiner Nachbarn.
- Geben Sie für den primären Constraintgraphen aus Teilaufgabe (a) jeweils eine Repräsentation als Adjazenzmatrix und als Adjazenzliste an.
- (c) Vergleichen Sie die beiden Repräsentationsmöglichkeiten. Wo liegen jeweils die Vor- und Nachteile? Wann sollte man welche Darstellungsform wählen?

Aufgabe 2.2

Betrachten Sie die folgenden fünf *Richtungsrelationen* für Punkte in der euklidischen Ebene \mathbb{R}^2 :

- $a \delta b$, wenn a und b denselben Punkt bezeichnen.
- $a N b$, wenn a nördlich von b liegt.
- $a E b$, wenn a östlich von b liegt.
- $a S b$, wenn a südlich von b liegt.
- $a W b$, wenn a westlich von b liegt.

Die Definitionen sind dabei so zu verstehen, dass die *am ehesten zutreffende* Relation gilt, d. h. ein Punkt gilt als nördlich von einem anderen, wenn er eher nördlich als östlich, südlich oder westlich gelegen ist (siehe Abbildung). Punkte die *genau* zwischen zwei Kompassrichtungen liegen, werden dabei der Relation N bzw. S zugeschlagen.



Aus den fünf *atomaren* Relationen $\mathcal{A} = \{\delta, N, E, S, W\}$ ergibt sich eine Relationenalgebra \mathcal{R} .

- Geben Sie eine formale Definition der Relationen in \mathcal{A} .
- Geben Sie die Kompositionstabelle für die atomaren Relationen in \mathcal{A} an und beweisen Sie die Richtigkeit von drei Einträgen (die nicht die Relation δ betreffen). Schließen sie mindestens einen Fall ein, in dem die Komposition *keine* atomare Relation ist.