

Constraint-Satisfaction-Probleme

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

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 5

Abgabe: 22. Mai 2007

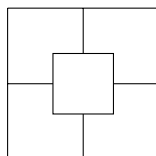
Aufgabe 5.1

Zeigen Sie, dass das Herstellen globaler Konsistenz in einem Netzwerk dazu führen kann, dass die Repräsentation des Netzwerks exponentiell größer wird, als die des ursprünglichen Netzwerks.

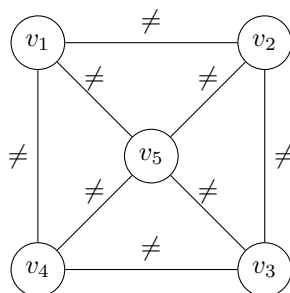
Hinweis: Eine Möglichkeit sind Netzwerke mit n Variablen x_1, \dots, x_n (n gerade), bei denen genau die Hälfte der Variablen mit 0 und die andere Hälfte mit 1 belegt werden sollen. (Um das Constraintnetz kompakt darstellen zu können, werden Sie neben den Variablen x_i noch Hilfsvariablen $h_{k,l}$ benötigen, die Informationen wie "Von $\{x_1, \dots, x_k\}$ sind l Variablen mit 1 belegt" ausdrücken.)

Aufgabe 5.2

Betrachten Sie folgendes Färbbarkeitsproblem, bei dem jede der Flächen entweder rot, grün oder blau eingefärbt werden soll, wobei zwei Flächen, die sich an einer Kante berühren, unterschiedliche Farben zugewiesen bekommen sollen.



Dieses Färbbarkeitsproblem lässt sich als Constraintnetzwerk $\mathcal{C} = \langle \{v_1, \dots, v_5\}, \text{dom}, C \rangle$ mit $\text{dom}(v_i) = \{\mathbf{r}, \mathbf{g}, \mathbf{b}\}$ für $1 \leq i \leq 5$ und den folgenden Constraints formalisieren:



- (a) Wieviele Zustände enthält der ungeordnete Suchraum dieses Constraintnetzes? Wieviele Zielzustände gibt es?

- (b) Zeichnen Sie den geordneten Suchraum entlang $\sigma_1 = v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$. Da der resultierende Baum sehr groß wird und symmetrisch ist, dürfen Sie die Teilbäume mit $v_1 = \mathbf{b}$ und $v_1 = \mathbf{g}$ nach der ersten Variablenbelegung abbrechen. Kennzeichnen Sie die Sackgassen (dead ends) in Ihrer Zeichnung. Wieviele Zustände hat der *gesamte* geordnete Suchraum (also der Suchraum, der auch die Zustände enthält, die Sie nicht zeichnen mussten)? Wieviele davon sind Sackgassen?
- (c) Zeichnen Sie den geordneten Suchraum entlang $\sigma_2 = v_5, v_1, v_2, v_3, v_4$. Sie können sich wie oben wieder auf einen Teilbaum beschränken. Wieviele Zustände hat der *gesamte* geordnete Suchraum? Wieviele Sackgassen gibt es?