Wissensrepräsentation

Prof. Dr. Nebel, Dr. Wölfl
M. Helmert, M. Ragni
WS 2005/2006

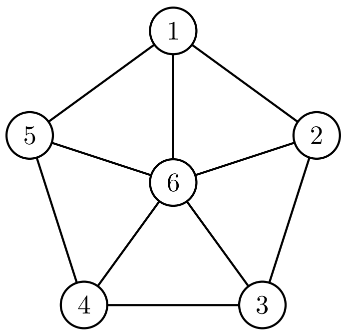
Universität Freiburg
Institut für Informatik

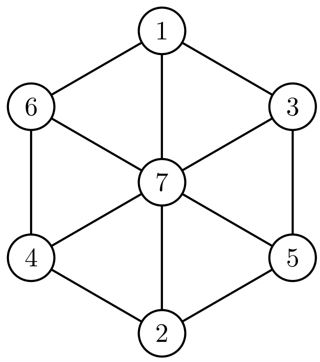
Übungsblatt 12

Abgabe: Montag, 30. Januar 2006

Aufgabe 12.1 (Dreifärbbarkeit und Kantenkonsistenz)

Untersuchen Sie, ob die folgenden Graphen 3-färbbar sind, indem Sie einen einfachen Backtracking-Algorithmus darauf anwenden. Der Algorithmus sollte die Knoten in der Reihenfolge der Numerierung einfärben und dabei immer zunächst die Farbe Rot, dann die Farbe Grün und schließlich die Farbe Blau versuchen. Stellen Sie nach jedem Färbeschritt Kantenkonsistenz her. (Backtracking, wenn sich dadurch ein leerer Wertebereich für eine Variable ergibt.) Es genügt, wenn sie für den *ersten* Knoten nur die Farbe Rot zulassen.
Stellen Sie in Ihrer Lösung dar, an welcher Stelle der Suchbaum verzweigt und welche Färbmöglichkeiten zu diesem Zeitpunkt jeweils noch verbleiben.





Aufgabe 12.2 (Ein Baumkalkül)

Auf einem Binärbaum (mit Wurzelknoten) lassen sich die folgenden binären Relationen betrachten:

- $\equiv$: Beide Knoten sind identisch.
- $\lhd$: Der erste Knoten ist ein echter Vorgänger des zweiten Knotens.
- $\rhd$: Der zweite Knoten ist ein echter Vorgänger des ersten Knotens.
- $\square$: Keiner der Knoten ist ein echter Vorgänger des anderen und der Wurzelknoten ist *nicht* der einzige gemeinsame Vorgänger der beiden Knoten.
- $\blacksquare$: Keiner der Knoten ist ein echter Vorgänger des anderen und der Wurzelknoten ist der einzige gemeinsame Vorgänger der beiden Knoten.

(a) Begründen Sie, dass die Basisrelationen $\mathcal{B} = \{\equiv, \lhd, \rhd, \square, \blacksquare\}$ JEPD (jointly exhaustive and pairwise disjoint) sind und $\mathcal{B}$ unter Konversenbildung abgeschlossen ist.

(b) Zeigen Sie, dass $\mathcal{T} := 2^{\mathcal{B}}$ nicht unter Komposition abgeschlossen ist.

(c) Sei $R, R' \in \mathcal{T}$. Die schwache Komposition $\circ_w$ in $\mathcal{T}$ ist definiert als das minimale Element von $\mathcal{T}$, das $R \circ R'$ enthält. Berechnen Sie die schwache Kompositionstabelle für $\mathcal{B}$ (d.h. berechnen Sie $R \circ_w R'$ für alle $R, R' \in \mathcal{B}$) und geben Sie eine (kurze) Begründung an, warum es ausreicht, die Komposition nur auf den Basisrelationen zu betrachten.

Es sind keine formalen Beweise für die Teile (a) und (c) notwendig.

Die Übungsblätter dürfen in Gruppen von zwei Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen auf Ihre Lösung.