

# Theoretische Informatik I

## 4. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 2 bitte bis zum 11.11.2005 bei Ihrem Übungsleiter ab.

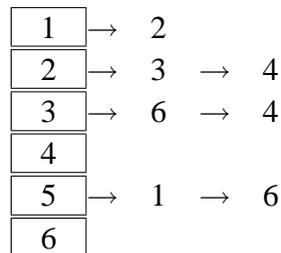
### 1. Aufgabe:

Zeigen Sie, daß für beliebige Konstanten  $c > 1$  und  $k$  gilt:

- a)  $n^4$  ist nicht  $O(n^3)$ .
- b)  $c^n$  ist nicht  $O(n^k)$ .
- c)  $n^{1,5}$  ist nicht  $O(n \cdot \ln^k n)$ .

### 2. Aufgabe:

- a) Demonstrieren Sie die Dynamik der Tiefensuche anhand der folgenden Adjazenzlistendarstellung.



Geben Sie bei jedem Prozeduraufruf und jeder -rückkehr den Hauptspeicherinhalt der RAM (Programmtext, Heap=Haufen, Keller) skizzenhaft und auf anschauliche Weise an.

- b) Formulieren Sie den Tiefensuche-Algorithmus rekursionsfrei.

### 3. Aufgabe:

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Behauptungen für die Tiefensuche in gerichteten Graphen:

- a)  $(u, v)$  ist Rückwärtskante bei der Tiefensuche  $\iff f[u] < f[v]$ .
- b)  $(u, v)$  ist Kreuzkante bei der Tiefensuche  $\iff f[v] < d[u]$ .
- c)  $(u, v)$  ist Baumkante oder Vorwärtskante bei der Tiefensuche  $\iff d[u] < d[v]$ .

4. Aufgabe:

Beweisen oder widerlegen Sie folgenden Satz:

Wenn es einen Weg von  $u$  nach  $v$  in einem gerichteten Graphen  $G$  gibt *und*  $d[u] < d[v]$  nach einer Tiefensuche auf  $G$  gilt, dann ist  $v$  ein direkter oder indirekter Nachfolger von  $u$  im zugehörigen Tiefensuchwald.

5. Aufgabe:

Zeigen Sie:

Jeder Knoten in einem gerichteten Graphen gehört zu genau einer starken Zusammenhangskomponente. Aber es kann Kanten geben, die in keiner starken Zusammenhangskomponente liegen.