

Theoretische Informatik I

4. Übung

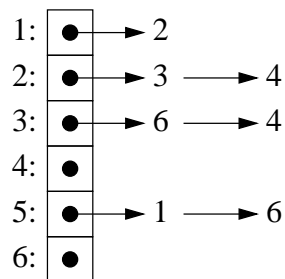
Geben Sie die Lösung der Aufgabe 2 bitte bis zum 04.11.2011 ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an falun@informatik.tu-chemnitz.de, *Betreff*: TI1 Hausaufgaben)

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 $O(n \cdot (\ln n)^k)$.

2. Aufgabe:

- (a) Demonstrieren Sie den Ablauf der Tiefensuche anhand der folgenden Adjazenzlistendarstellung.



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

- (b) Formulieren Sie den Tiefensuche-Algorithmus rekursionsfrei.

3. Aufgabe: Sei $G = (V, E)$ ein *gerichteter* Graph und $u, v \in V$ zwei Knoten in diesem Graphen, die über die Kante $(u, v) \in E$ verbunden sind. Ferner sei d die Entdeckzeit und f die Beendezeit eines Knotens. 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.