

Theoretische Informatik I

4. Übung

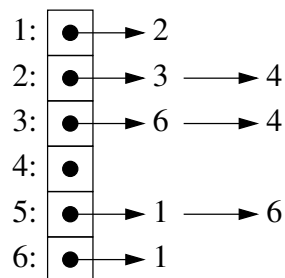
Abgabe: Lösen Sie die Aufgaben **1b** und **3**. Ihre Lösungen geben Sie bitte entweder

- vor oder nach der Vorlesung am 12.11.2019 oder
- bis zum 12.11.2019 um 13:00 Uhr per Mail
an `julian.pape-lange@informatik.tu-chemnitz.de`
mit *Betreff:* TI1 Hausaufgaben

ab.

1. Aufgabe: (0+6 Punkte)

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



Geben Sie bei jedem Prozeduraufruf und bei jedem Prozedurende den Hauptspeichergehalt des RAM (Programmtext, Heap, Keller) skizzenhaft und auf anschauliche Weise an.

- (b) Formulieren Sie den Tiefensuche-Algorithmus *rekursionsfrei*. Geben Sie auch die Definition der verwendeten Operationen und eine Realisierungsmöglichkeit der von Ihnen benutzten Datenstruktur an. Verwenden Sie Pseudocode.

2. 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 $\iff d[u] < d[v]$.

3. Aufgabe: (4 Punkte)

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.