

# Theoretische Informatik I

## 5. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 3 bitte bis zum 15.11.2013 ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an [falu@informatik.tu-chemnitz.de](mailto:falu@informatik.tu-chemnitz.de), *Betreff*: TI1 Hausaufgaben)

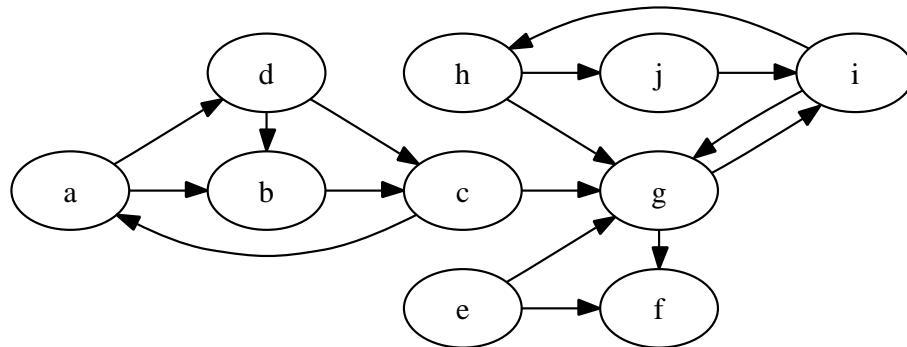
**1. Aufgabe:** Wir betrachten noch einmal die topologische Sortierung bei gerichteten Graphen.

- Formulieren Sie einen Algorithmus, der die topologische Sortierung eines Graphen mit Hilfe der Tiefensuche findet.
- Begründen Sie, warum Ihr Algorithmus eine gültige topologische Sortierung liefert.
- Welche Laufzeit hat Ihr Algorithmus?

*Hinweis:* Benutzen Sie die Zeitpunkte, die die Tiefensuche für die einzelnen Knoten liefert.

**2. Aufgabe:**

- Bestimmen Sie die *starken Zusammenhangskomponenten* des folgenden Graphen.



Demonstrieren Sie dazu den Algorithmus aus der Vorlesung. Gehen Sie davon aus, dass alle Adjazenzlisten alphabetisch geordnet sind und beginnen Sie die erste Tiefensuche bei Knoten *b*.

- Geben Sie die topologische Sortierung der starken Zusammenhangskomponenten an.

**3. Aufgabe:** Aus jedem *ungerichteten* Graph  $G' = (V, E)$  kann ein *gerichteter* Graph  $G$  konstruiert werden, indem die ungerichtete Kante  $\{u, v\}$  entweder durch die Kante  $(u, v)$  oder  $(v, u)$  ersetzt wird. (Für alle Kanten wird eine Richtung festgelegt.)

Welche Bedingungen muss der ungerichtete Graph  $G'$  erfüllen, dass es *möglich* ist, seine Kanten so zu richten, dass

- (a)  $G$  einen Kreis enthält,
- (b)  $G$  keinen Kreis enthält,
- (c)  $G$  stark zusammenhängend ist,
- (d)  $G$  nicht stark zusammenhängend ist?

Geben Sie für die Fälle (a)-(d) auch an, wie sich ein entsprechender Graph  $G$  aus dem ungerichteten Graph  $G'$  konstruieren läßt.