

Theoretische Informatik I

5. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 3 bitte bis zum 20.11.2017 9:15 Uhr ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an fallu@informatik.tu-chemnitz.de, *Betreff: TI1 Hausaufgaben*)

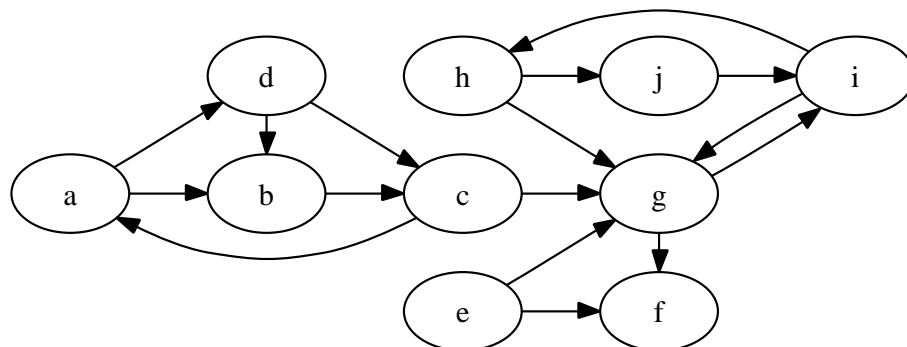
1. Aufgabe: Wir betrachten noch einmal die topologische Sortierung bei gerichteten Graphen.

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

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

2. Aufgabe:

- (a) 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*.

- (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 für jede Kante eine Richtung festgelegt wird. Das heißt, dass die ungerichtete Kante $\{u, v\}$ entweder durch die Kante (u, v) oder (v, u) ersetzt wird.

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.