

Theoretische Informatik I

5. Übung

Abgabe: Lösen Sie die Aufgabe **3**. Ihre Lösungen geben Sie bitte entweder

- vor oder nach der Vorlesung am 19.11.2019 oder
- bis zum 19.11.2019 um 13:00 Uhr per Mail
an `julian.pape-lange@informatik.tu-chemnitz.de`
mit *Betreff*: TI1 Hausaufgaben

ab.

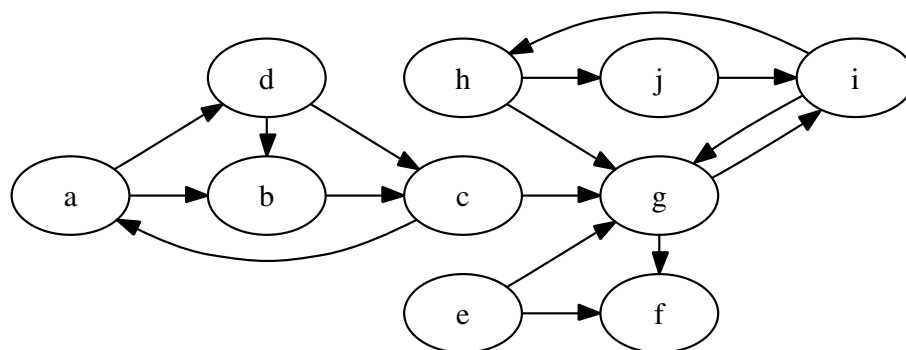
1. Aufgabe: Wir betrachten noch einmal die topologische Sortierung bei gerichteten Graphen.

- 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*.

(b) Geben Sie die topologische Sortierung der starken Zusammenhangskomponenten an.

3. Aufgabe: ((3+2+3+2)P)

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) (aber nicht beide) 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.