

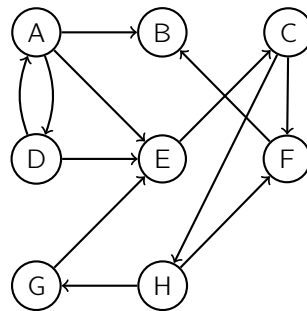
Hinweise:

- Die Übungsblätter sind in Gruppen von je 3 Studierenden aus der gleichen Kleingruppenübung zu bearbeiten.
- Die Lösungen müssen bis Montag, den 25. Juni um 11:00 Uhr in den entsprechenden Übungskasten eingeworfen werden. Sie finden die Kästen am Eingang Halifaxstr. des Informatikzentrums (Ahornstr. 55).
- Namen und Matrikelnummern der Studenten sowie die Nummer der Übungsgruppe sind auf jedes Blatt der Abgabe zu schreiben. Heften bzw. tackern Sie die Blätter!

Aufgabe 1 (Elementare Graphalgorithmen I):

(3 + 1 + 6 = 10 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden gerichteten Graphen G_1 :



- a) Geben Sie den Kondensationsgraphen $G_1 \downarrow$ an. Beschriften Sie die Knoten im Kondensationsgraphen mit den Namen aller Knoten, die zur jeweiligen starken Zusammenhangskomponente gehören. Bilden beispielsweise die Knoten 1 und 3 eine starke Zusammenhangskomponente, so sieht der zugehörige Knoten im Kondensationsgraphen wie folgt aus:



- b) Geben Sie den transponierten Graphen G_1^T an.
- c) Zeigen Sie, dass für jeden gerichteten Graphen G gilt, dass die Transposition des Kondensationsgraphen von G gleich dem Kondensationsgraphen der Transposition von G ist:

$$(G \downarrow)^T = (G^T) \downarrow$$

Aufgabe 2 (Elementare Graphalgorithmen II):

(5 + 4 = 9 Punkte)

- a) Betrachten Sie die folgenden wöchentlichen Arbeitsschritte im Rahmen einer Lehrveranstaltung.
- Es muss eine **Vorlesung** gehalten werden. Dazu müssen zunächst **Folien** erstellt worden sein.
 - Um sinnvolle **Folien** vorzubereiten, muss zunächst der **Lehrstoff** ausgewählt werden.
 - Außerdem muss eine **Globalübung** gehalten werden. Dazu müssen natürlich vorher **Übungsaufgaben** und zugehörige **Musterlösungen** erstellt worden sein.
 - **Musterlösungen** können selbstverständlich erst erstellt werden, wenn die **Übungsaufgaben** ausgewählt worden sind.
 - Die **Übungsaufgaben** müssen ebenfalls auf dem ausgewählten **Lehrstoff** beruhen.
 - Darüber hinaus ist ein **Übungsblatt** auszugeben. Um dieses zu erstellen, müssen die **Übungsaufgaben** bereits ausgewählt worden sein.

- Schließlich muss eine **Tutorenbesprechung** stattfinden, um diese auf die Korrektur der Übungen vorzubereiten. Dazu sollten natürlich die **Übungsaufgaben** und **Musterlösungen** vorab erstellt worden sein.

Die verschiedenen Arbeitsschritte sind in folgender Tabelle jeweils mit ihrer Dauer in Tagen aufgeführt.

Arbeitsschritt	Abkürzung	Dauer
Vorlesung	V	1
Folien	F	4
Lehrstoff	L	1
Globalübung	G	1
Übungsaufgaben	A	3
Musterlösungen	M	2
Übungsblatt	B	1
Tutorenbesprechung	T	1

Geben Sie eine topologische Sortierung für den oben beschriebenen Sachverhalt als gerichteten Graphen an. Verwenden Sie für jeden der Arbeitsschritte genau einen Knoten. Sie können die Abkürzungen aus der Tabelle verwenden.

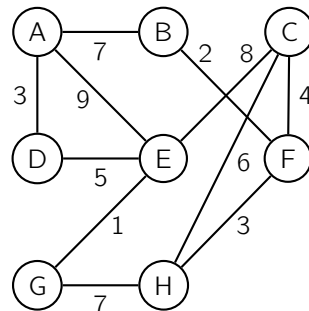
Markieren Sie außerdem den kritischen Pfad in Ihrem Graphen und geben Sie an, nach wievielen Tagen alle Aufgaben frühestens abgeschlossen sein können.

- b) Beweisen Sie, dass für alle gerichteten Graphen G gilt, dass das Gewicht eines kritischen Pfades in G genauso groß ist wie das Gewicht eines kritischen Pfades im transponierten Graphen G^T .

Aufgabe 3 (Minimale Spannbäume):

(3 + 8 = 11 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden ungerichteten gewichteten Graphen G_2 :



- a) Geben Sie den minimalen Spannbaum an, den Prim's Algorithmus findet, wenn wir mit Knoten A starten und bei jeder Wahlmöglichkeit für einen Knoten jeweils den ersten Knoten bzgl. seiner alphabetischen Sortierung wählen.
- b) Beweisen Sie die folgende Aussage: Jeder zusammenhängende, ungerichtete, gewichtete Graph G , bei dem keine zwei Kanten das gleiche Gewicht haben, hat genau einen minimalen Spannbaum (d.h. für solche Graphen ist der minimale Spannbaum eindeutig).