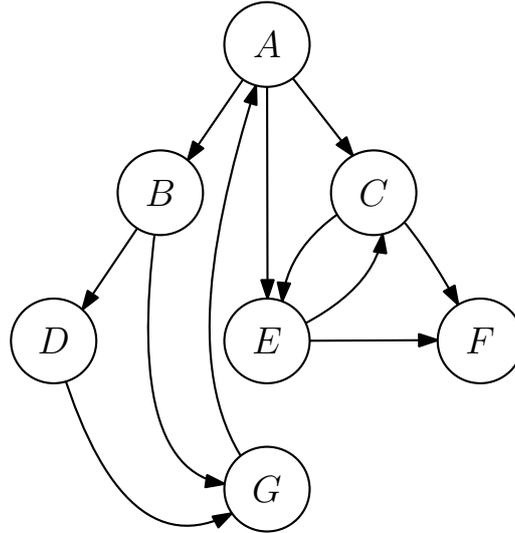


8. Übungsblatt zu Algorithmen I im SoSe 2016

<https://crypto.iti.kit.edu/index.php?id=algo-bose16>
 {lisa.kohl,lukas.barth}@kit.edu

Aufgabe 1 (Breitensuche, 4 Punkte)

Gegeben sei folgender gerichteter Graph mit der Knotenmenge $\{A, B, C, D, E, F, G\}$:



In diesem Graph werde nun eine Breitensuche durchgeführt, und zwar ausgehend vom Knoten A . Wählen Sie die Knoten bei mehreren Möglichkeiten jeweils in alphabetischer Reihenfolge aus. (Am Ende des Übungsblattes finden Sie weitere Kopien dieses Graphs zum anmalen. Wenn Sie diese nutzen, kennzeichnen Sie bitte eindeutig, welche Kopie die Lösung zu welcher Teilaufgabe enthält.)

- Zählen Sie die Knoten des Graphen in einer Reihenfolge auf, in der diese von einer Breitensuche jeweils zum ersten Mal berührt werden. Heben Sie im Graph außerdem alle Kanten (z. B. farbig) hervor, die bezüglich dieser Breitensuche *tree*-Kanten sind.
- Sind im Graph bzgl. dieser Breitensuche irgendwelche *backward*-Kanten vorhanden? Wenn ja, heben Sie diese hervor.
- Sind im Graph bzgl. dieser Breitensuche irgendwelche *cross*-Kanten vorhanden? Wenn ja, heben Sie diese hervor.
- Sind im Graph bzgl. dieser Breitensuche irgendwelche *forward*-Kanten vorhanden? Wenn ja, heben Sie diese hervor.

Aufgabe 2 (Graphrepräsentationen, 4 Punkte)

Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ liege je in der Kantenfolgen-, Adjazenzfeld-, Adjazenlisten- und Adjazenzmatrixrepräsentation ohne zusätzliche Informationen vor.

Wie lange dauert es ausgehend von den verschiedenen Repräsentationen jeweils den Ausgangs- und getrennt davon den Eingangsgrad aller Knoten zu bestimmen? Skizzieren Sie, wie die jeweiligen Algorithmen funktionieren.

Aufgabe 3 (Algorithmenentwurf, 4 Punkte)

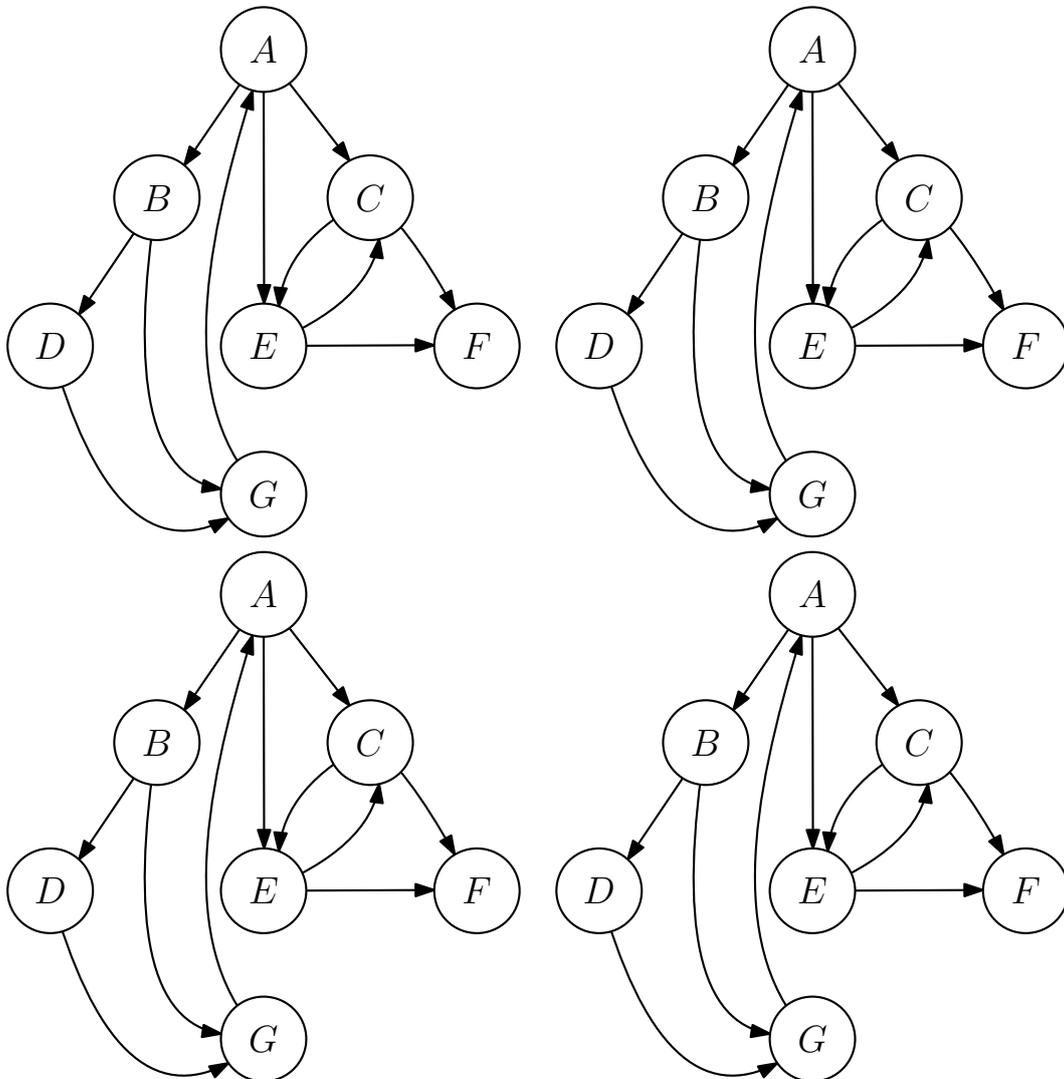
Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ heißt *einzelns zusammenhängend*, wenn es für alle Knoten $u, v \in V$ höchstens einen Pfad von u nach v gibt. Geben Sie einen effizienten Algorithmus an, der bestimmt, ob ein gerichteter Graph einzelns zusammenhängend ist.

Aufgabe 4 (Doktor Meta, 4 Punkte)

Der ebenso geniale wie fundamental fehlentworfenene Roboterhilfe und Untersuperbösewicht Røbøt hat sich auf dem Weg zu Doktor Metas geheimer Basis in den Tunnelsystemen unter Karlsruhe verlaufen. Bei sich hat er nur eine große Menge von 1-Cent-Stücken, die er ursprünglich als Beute bei Doktor Meta abliefern wollte.

Modellieren Sie das Tunnelsystem als ungerichteten Graphen $G = (V, E)$. Dabei entsprechen Kreuzungen den Knoten in V und Tunnelabschnitten zwischen Kreuzungen den Kanten. Entwerfen Sie einen Algorithmus der in Zeit $\mathcal{O}(V + E)$ einen Pfad berechnet, der jede Kante in E in beide Richtungen genau je einmal traversiert.

Wie kann Røbøt mit Hilfe dieses Algorithmus und der Münzen das Hauptquartier von Doktor Meta finden? Gehen Sie dabei davon aus, dass sich Røbøt zwar den Algorithmus merken kann, sein beschränktes Gedächtnis aber keine zurückgelegten Wege und offensichtlich keine Karte speichern kann.



Wenn Sie diese Graphen zur Lösung von Aufgabe 1 nutzen, kennzeichnen Sie bitte eindeutig, welche Kopie Ihre Lösung enthält!

Ausgabe: Mittwoch, 15.06.2016

Abgabe: Freitag, 24.06.2016, 12:45 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34

Deckblatt Übungsblatt 8

Algorithmen I

A1	A2	A3	A4	Σ
-----------	-----------	-----------	-----------	----------

Tutoriumsnummer:

Name

Matrikelnummer

Unterschrift

_____	_____	_____
_____	_____	_____

Mit unseren Unterschriften bestätigen wir, dass die Aufgaben von den Unterzeichnern eigenständig gelöst worden sind.

Hinweis: Das Übungsblatt darf in Gruppen von bis zu zwei Personen bearbeitet werden. Beide Personen müssen demselben Tutorium zugeteilt sein. Möchte jemand seine Abgaben-Gruppe innerhalb des Semesters wechseln, so ist dies im Voraus mit dem Tutor abzusprechen. **Bitte tragen Sie in das obere Quadrat groß die Nummer Ihres Tutoriums ein.** Die Lösung des Übungsblattes ist in jedem Fall mit diesem Deckblatt abzugeben.