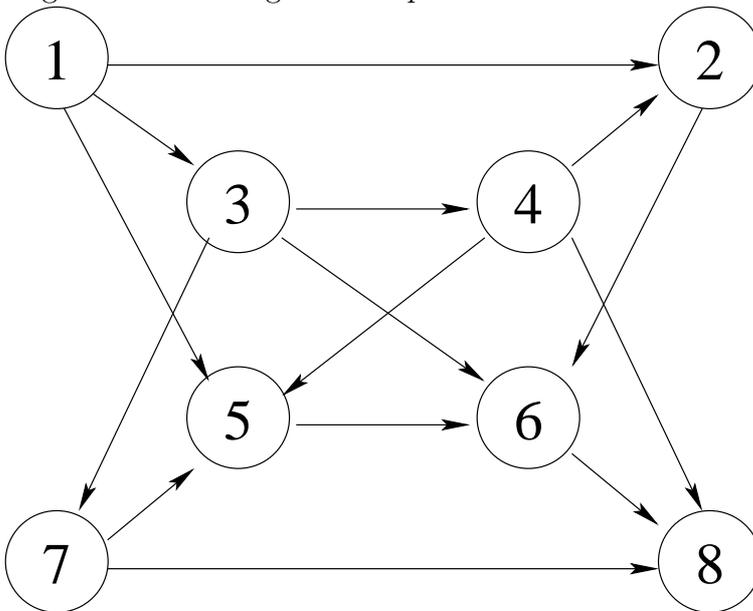


Informatik 2

Präsenzübung (Graphenalgorithmen)

Gegeben sei der folgende Graph:



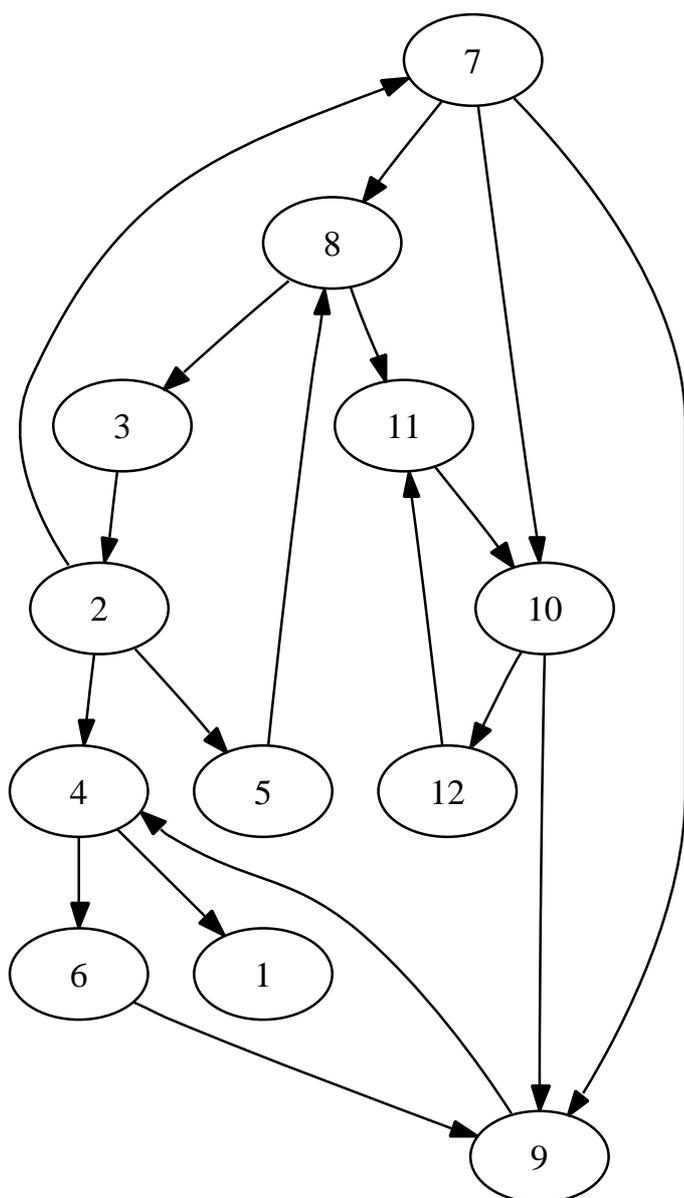
Aufgabe 1 (Graphenalgorithmen)

- Skizzieren Sie einen Algorithmus, der für einen gerichteten Graphen G und zwei Knoten u, v entscheidet, ob ein Pfad von u nach v existiert. Sie dürfen dabei in der Vorlesung behandelte Algorithmen als Prozedur aufrufen und deren Ergebnisse weiterverwenden.
- In der Situation von Teil a) nennen wir v *erreichbar von* u . Ist die Relation
$$u \sim v \iff v \text{ erreichbar von } u$$
reflexiv, symmetrisch, oder transitiv?
- Führen Sie für den obigen Graphen eine topologische Sortierung durch.
- Führen Sie auf obigem Graphen Depth-First-Search mit Zeitstempeln aus, beginnend mit Knoten 1. Klassifizieren Sie hierbei die Kanten.

- e) Führen Sie auf obigem Graphen Breadth-First-Search aus aus, beginnend mit Knoten 1. Finden Sie die kürzesten Wege inklusive Distanzen von Knoten 1 zu allen Knoten.

Aufgabe 2 (Starke Zusammenhangskomponenten)

Finden Sie für nachstehenden Graphen die starken Zusammenhangskomponenten durch zweimalige Anwendung von DFS.



Aufgabe 3 (Bäume)

Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ ist ein Baum, wenn

- i) es genau einen Knoten $v_0 \in V$ gibt mit $\text{indeg}(v_0) = 0$,
 - ii) G azyklisch ist
 - iii) für alle $v \in V \setminus \{v_0\}$ gilt, dass $\text{indeg}(v) = 1$.
- a) Gegeben sei ein Graph G mit n Knoten. Wieviele Kanten hat G , wenn G ein Baum ist? Beweisen Sie Ihre Aussage.
 - b) Finden Sie einen Graphen der kein Baum ist, aber die
 - i) Eigenschaften i) und ii) erfüllt
 - ii) Eigenschaften i) und iii) erfüllt
 - c) Gegeben sei ein Graph G in Adjazenzmatrix-Darstellung. Nehmen Sie an, Sie wissen schon, daß G ein Baum ist.
 - i) Schreiben Sie eine Prozedur in Pseudocode, die die Wurzel des Baums ausgibt.
 - ii) Schreiben Sie eine Prozedur in Pseudocode, die alle Blätter des Baums ausgibt.