Name: **Vorname**: **Matrikelnr.**:
Tutor: ☐ Claudia ☐ Lina ☐ Maria ☐ Tobias ☐ Yvonne

---

2. Klausur zur Vorlesung Entwurf und Analyse von Algorithmen

Helmut Alt, Claudia Klost

Wintersemester 2003/2004 **20. Februar 2004**

1.	2.	3.	4.	Σ
/12	/12	/12	/14	/50

Außer Schreibutensilien sind keine Hilfsmittel erlaubt!

Alle Antworten sind ausführlich zu begründen, und die Laufzeit aller entwickelten Algorithmen ist zu analysieren.

Auf diesem Klausurbogen ist genügend Platz, um die Lösungen der Aufgaben aufzuschreiben. Auch die Rückseiten der Blätter können verwendet werden (bitte auf der Vorderseite anmerken). Bitte geheftet lassen! **Zusätzliche lose Blätter** sind von der Aufsicht erhältlich und müssen mit der Matrikelnummer, Namen und Aufgabennummer versehen werden. Auf einem Zusatzblatt jeweils nur eine Aufgabe bearbeiten. Nicht mit Bleistift und nicht mit Rot schreiben. *Der Klausurbogen ist auf jeden Fall abzugeben!*

Matrikelnummer:

Aufgabe 1

/12

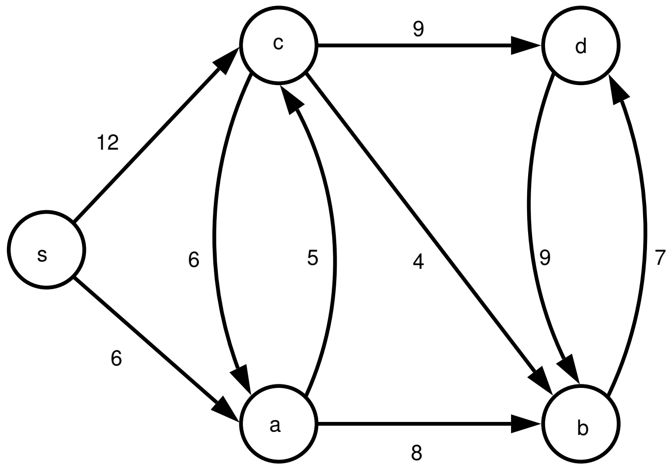
Geben Sie einen effizienten Algorithmus an, der entscheidet, ob ein ungerichteter Graph ein Dreieck, d.h. eine Clique der Größe 3 enthält.

Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.

Aufgabe 2

/12

Illustrieren Sie die Arbeitsweise von Dijkstras Algorithmus auf folgendem Graphen mit s als Startknoten:



Aufgabe 3 /12

Der transitive Abschluss eines gerichteten Graphen $G = (V, E)$ ist ein Graph $\overline{G} = (V, \overline{E})$, $\overline{E} = \{(u, v) | u, v \in V$ und es gibt in G einen Weg von u nach $v\}$

Geben Sie einen effizienten Algorithmus an, der den transitiven Abschluss eines gerichteten Graphen berechnet.

Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.

Aufgabe 4 /14

(a) Betrachten Sie das Problem UK:
Gegeben: Graph $G = (V, E)$, $k \in \mathbb{N}$.
Frage: Existiert eine Menge V' von k Knoten, die paarweise nicht miteinander verbunden sind, d.h. $\{u, v\} \notin E$, f.a. $u, v \in V'$?

Zeigen Sie, dass UK NP-vollständig ist.

(b) Betrachten Sie das Problem TI:
Gegeben: Zwei Graphen G und U.
Frage: Hat G einen Teilgraphen, der isomorph zu U ist?

Zeigen Sie, dass TI NP-vollständig ist.
Hinweis: Aus der Vorlesung wissen Sie, dass HAMILTON-KREIS NP-vollständig ist.