

# Wiederholungsklausur Theoretische Informatik I WS 2007/2008

## Studiengang Wirtschaftsinformatik

### Aufgabe 1

(2+2 Punkte)

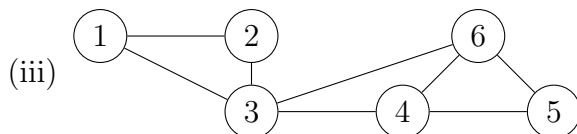
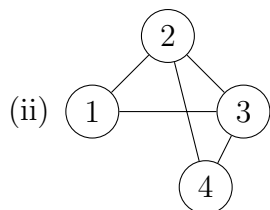
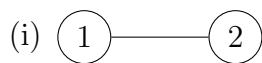
Wir betrachten ungerichtete Graphen  $G = (V, E)$ . Zeigen Sie:

- (a) Es gibt zwei Knoten mit dem gleichen Grad (=Anzahl der Nachbarn).
- (b) Die Summe aller Grade ist gerade.

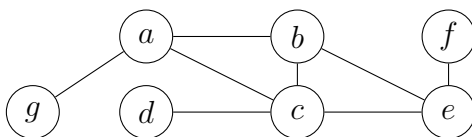
### Aufgabe 2

(3+3+6 Punkte)

- (a) Welche der folgenden Graphen sind zweifach zusammenhängend? Begründen Sie Ihre Antwort kurz.



- (b) Woran erkennen Sie (mithilfe des low-Wertes), ob ein Knoten ein Artikulationspunkt ist?
- (c) Demonstrieren Sie den Algorithmus zur Bestimmung der zweifachen Zusammenhangskomponenten an folgendem Graphen. Die Adjazenzlisten sind alphabetisch geordnet. Beginnen Sie den Algorithmus bei Knoten  $a$ .



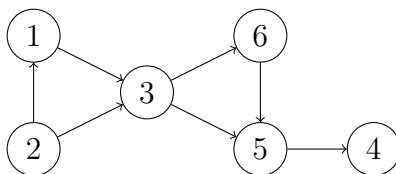
- (i) Geben Sie low-Wert, Entdeck- und Beendezeit für jeden Knoten an.
- (ii) Welche Knoten sind Artikulationspunkte?
- (iii) Geben Sie die gefundenen zweifachen Zusammenhangskomponenten an.

### Aufgabe 3

(3+3 Punkte)

Wir betrachten den Algorithmus zum topologischen Sortieren, der sukzessive Knoten entfernt.

- (a) Demonstrieren Sie ihn schrittweise an folgendem Graphen.



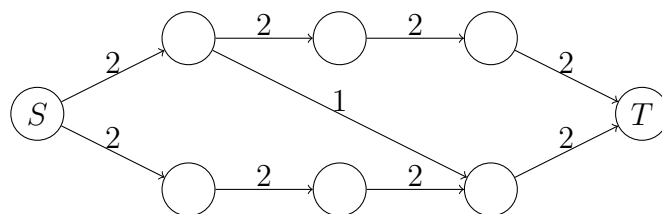
Geben Sie nach jedem Schritt den Restgraphen an.

- (b) Ist folgende Aussage wahr oder falsch? Begründen Sie kurz.  
 „Falls der Algorithmus stoppt, bevor der Restgraph leer ist, liegen alle verbleibenden Knoten auf (mindestens) einem Kreis.“

**Aufgabe 4**

(2+4 Punkte)

- (a) Welche Laufzeit hat der Flussalgorithmus von Edmonds/Karp?
- (b) Bestimmen Sie den maximalen Fluss von  $S$  nach  $T$  in folgendem Graphen mithilfe von Edmonds/Karp. Geben Sie nach jeder Flussvergrößerung das Restnetzwerk an.

**Aufgabe 5**

(3+3 Punkte)

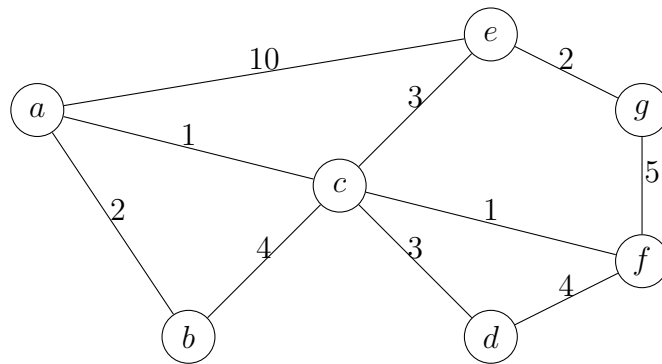
Wir betrachten den Algorithmus von Floyd/Warshall zum Finden kürzester Wege. Die Eingabe ist die Gewichtsmatrix  $A$ . Das Fehlen einer Kante ist in  $A$  durch  $\infty$  gekennzeichnet.

- (a) Geben Sie den Algorithmus an.
- (b) Welcher Wert steht nach dem  $k$ -ten Durchlauf der äußersten Schleife im Eintrag  $A[i, j]$ ?

**Aufgabe 6**

(3 Punkte)

Wir betrachten den Algorithmus von Kruskal. Wenden Sie den Algorithmus auf folgenden Graphen an.



Geben Sie den Spannwald nach jeder eingefügten Kante an.