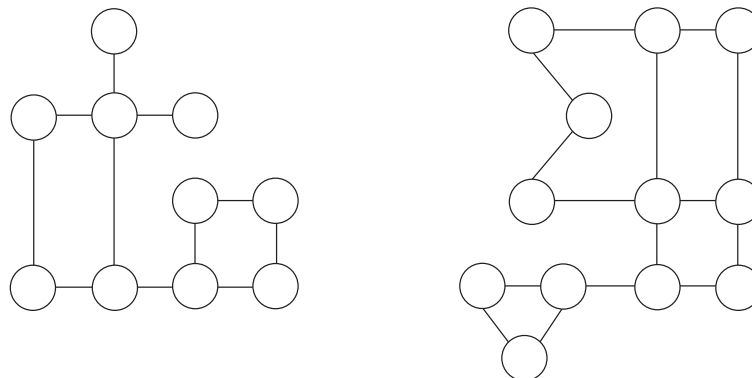


Übungen zur Vorlesung
Modellierung
 WS 2003/2004
 Blatt 10

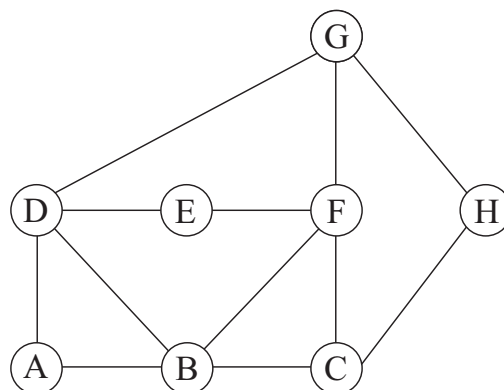
AUFGABE 63 :

1. Markieren Sie alle Schnittknoten und Schnittkanten in folgenden Graphen.



2. Bestimmen Sie die starken Zusammenhangskomponenten des Graphen $G = (V, E)$ mit $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ und $E = \{(1, 2), (1, 8), (2, 1), (2, 8), (3, 2), (3, 4), (4, 6), (5, 3), (5, 4), (5, 6), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (8, 1), (8, 7)\}$.

3. Geben Sie den Kanten des folgenden ungerichteten Graphen Richtungen, so dass der entstehende gerichtete Graph genau zwei starke Zusammenhangskomponenten besitzt. Geben Sie die Knotenmengen der starken Zusammenhangskomponenten an.



AUFGABE 64 :

Das Spiel **Acht** ist für zwei Spieler folgendermaßen definiert:

Zu Beginn wählt Spieler *A* eine Zahl aus $\{1, 2\}$. Danach wählen beide Spieler abwechselnd eine Zahl aus $\{1, 2, 3\}$ mit der Einschränkung, daß die vom Gegner zuvor gewählte Zahl nicht wählbar ist. Ein Spieler gewinnt, wenn durch seine Wahl die Summe aller gewählten Zahlen genau den Wert 8 annimmt, übersteigt die Summe 8, so verliert der Spieler.

1. Beschreiben Sie das Spiel **Acht** durch einen binären Baum.
2. Wer gewinnt, wenn beide Spieler optimal spielen?

AUFGABE 65 :

Für sieben Vorlesungen stehen am Semesterende Abschlussklausuren an. Bei der Terminplanung ist darauf zu achten, dass kein Student mehr als eine Klausur pro Tag schreibt. Ein „+“-Eintrag im Feld i, j untenstehender Tabelle bedeutet, dass die Vorlesungen i und j mindestens einen Studenten gemeinsam haben - die Klausuren für diese Vorlesungen dürfen also nicht am selben Tag stattfinden.

	1	2	3	4	5	6	7
1		+	+	+		+	+
2	+		+				
3	+	+		+			
4	+		+		+	+	
5				+		+	
6	+			+	+		+
7	+					+	

Wie lässt sich das Problem graphentechnisch modellieren? Wieviele Tage sind zur Durchführung aller Klausuren mindestens notwendig? Geben Sie einen möglichen Terminplan an.

AUFGABE 66 :

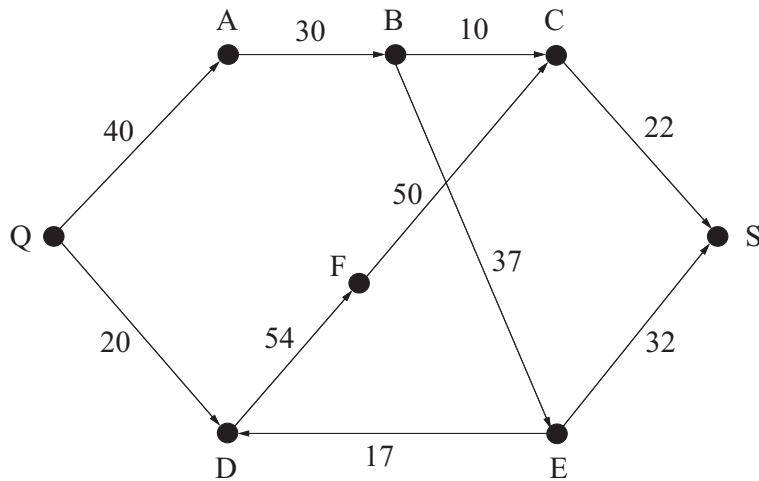
Von einem Knopfdruck zur Bestellung bis zur Ausgabe von Kaffee in einen Becher geschieht Eines intern bei einer Kaffeemaschine. Für diesen Vorgang werden einige Aktionen in der Kaffeemaschine vordefiniert. Die Aktionen werden in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Die für eine Luxus-Kaffeemaschine benötigten Aktionen seien wie folgt definiert:

- A1: Kaffeebohnen mahlen, Dauer: 20 Sekunden
- A2: Wasser kochen, Dauer: 30 Sekunden
- A3: Kaffeepulver in Filterfach füllen, Dauer: 2 Sekunden
- A4: Kochwasser eintropfen, Dauer: 60 Sekunden
- A5: Becher aufstellen, Dauer: 2 Sekunden
- A6: Kaffee ausgeben, Dauer: 2 Sekunden

- A7: gebrauchtes Pulver wegwerfen, Dauer: 1 Sekunde.
- a) Modellieren Sie die Abhängigkeiten zwischen den Aktionen und ihre Ausführungsreihenfolgen durch einen Graphen. Benutzen Sie dazu die zwei Knotenmarkierungen, also Dauer der Aktion und frühester Abschlusstermin.
- b) Geben Sie zu dem Graphen aus Teil (a) einen kritischen Pfad als Folge von Knoten an.

AUFGABE 67 :

Der auf der folgenden Seite abgebildete Graph repräsentiert ein System von Pipelines, welches Rohöl vom einem Ort Q zu einem anderen Ort S transportiert. Die Bewertungen der Kanten sind die maximalen Transportkapazitäten pro Zeiteinheit der einzelnen Pipelines. Die von Q und S verschiedenen Knoten sind Zwischenstationen. Aus einer solchen Zwischenstation muss pro Zeiteinheit die gleiche Menge abfließen wie hineinfließen.



Bestimmen Sie die maximal von Q nach S transportierbare Menge von Rohöl pro Zeiteinheit. Ferner ist die Auslastung der einzelnen Teilstücke zu bestimmen.

KORREKTURAUFGABE 68 :

Es sei B die Menge der binären Bäume mit der Eigenschaft das jedes Blatt entweder 0 oder 2 Söhne hat. Finden und beweisen Sie einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Blätter und der Anzahl aller Knoten eines Baumes aus B.

KORREKTURAUFGABE 69 :

In der Arche stand Noah vor gewissen Unterbringungsproblemen. Insbesondere hatte er nur noch drei Ställe übrig, musste aber noch die Krokodile, Piranhas, Tiger, Löwen, Biber, Einhörner und Tauben unterbringen. Natürlich darf man die Krokodile nicht mit Tigern, Löwen, Bibern, Einhörnern oder Tauben zusammen unterbringen, und gleiches gilt für die Piranhas (mit Ausnahme der Tauben). Tiger und Löwen sind ihrerseits unverträglich zu Bibern und Einhörnern, Löwen auch noch zu Tauben. Darüberhinaus dürfen Biber und Einhörner auch nicht zu lange zusammen sein (da die Biber das Horn annagen könnten). Machen Sie aus obiger Beschreibung ein graphentheoretisches Problem und erläutern Sie, warum es keine Einhörner mehr gibt.