

<input type="checkbox"/> AMS4G1 Beham	Name _____	Aufwand in h _____
<input type="checkbox"/> AMS4G2 Werth	Punkte _____	Kurzzeichen Tutor _____

1. Python

Vervollständigen Sie folgende Python Funktionen

```
#prints all nodes in g in alphabetical order
```

```
def print_all_nodes(g):
```

```
#adds the nodes start, start+1, start+2,...,start+count-1 to the graph g
```

```
def add_nodes_(g, start, count):
```

```
#adds the nodes start, start+1, start+2,...,start+count-1 to the graph
```

```
#as well as every possible edge between the new nodes
```

```
def add_nodes_connected(g, start, count):
```

Testen Sie Ihre Funktionen!!!

2. Darstellung

Zeichnen Sie den folgenden Graphen

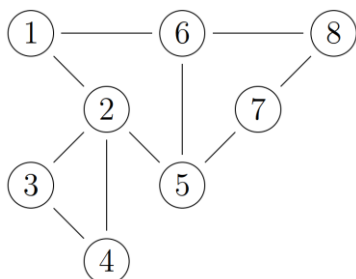
$$G = (V, E), V = \{a, b, c, d, e\}, E = \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{c, e\}, \{b, c\}, \{e, d\}\}$$

3. Wanderungen, Wege, Pfade

Gegeben sei nachfolgende Darstellung eines Graphen mit 8 Knoten.

a) Geben Sie alle möglichen Wege von 1 nach 8 an

b) Sind die nachfolgenden Knotenfolgen W_1 bis W_6 Wanderungen, Wege oder Pfade?



$$W_1 = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8), W_2 = (5, 7, 8), W_3 = (2, 3, 4, 2, 5), W_4 = (1, 2, 3, 2, 5, 2, 1), \\ W_5 = (3, 4, 2, 3), W_6 = \{1, 2, 3, 4\}$$

4. Teilgraph

Gegeben sei der Graph aus Punkt 2. Bestimmen Sie jeweils, ob die Graphen H_1 bis H_4 Teilgraphen sind.

$$H_1 = (\{a, b, d\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}\}), H_2 = (\{a, b, c, d, e\}, \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{d, e\}\}), \\ H_3 = (\{a, b, f\}, \{\{a, b\}\}), H_4 = (\{d, e\}, \emptyset)$$

5. Visualisierung

Stellen Sie das folgende Programm als Kontrollflussgraph dar.

```
while (a < b) {  
    if (a % c == 0) break;  
    a++;  
}  
println(a);
```

6. Zustandsgraphen

Im bekannten Spiel Tic-Tac-Toe (<https://de.wikipedia.org/wiki/Tic-Tac-Toe>) lässt sich die Zustände des Spielfeldes als Knoten eines Graphen darstellen, die durch die möglichen Züge der Spieler verbunden werden.

- Nutzen Sie eine geeignete Überführung der Spielzustände in Knotennamen (z.B wie in Abbildung 1)
- Erstellen Sie einen gerichteten Graphen G aller von diesem Startzustand aus erreichbaren Spielzustände.
- Weisen Sie Zügen des Spielers „x“ das Kantengewicht 1 und Zügen des Spielers „o“ das Kantengewicht -1 zu.
- Zeichnen Sie den Graphen
- Beantworten Sie folgende Fragen:

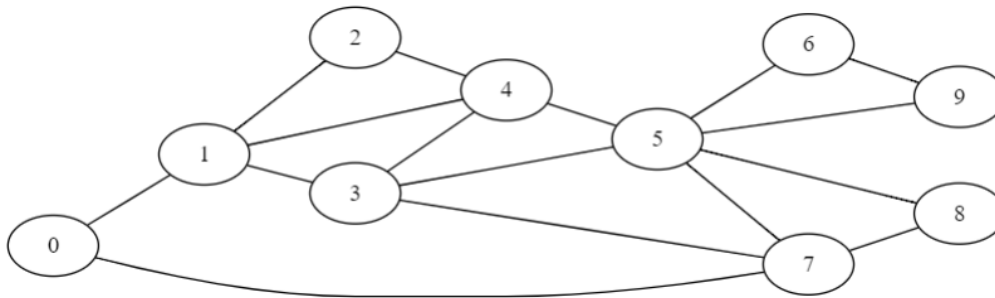
O		O
	X	
		X

Abbildung 1: Startzustand "o-o-x--x"
Spieler „x“ ist am Zug

- Welche Größe hat G ?
- Welche Ordnung hat G ?
- Wie viele Knoten sind End-Zustände?
Wie viele davon: „Sieg x“/„Sieg o“/ „unentschieden“?
- Was ist der längste mögliche Pfad in diesem Graph?
- Wer gewinnt wenn, von dem gezeigten Zustand aus, beide Spieler optimal spielen?

7. Eulerkreis

Finde einen Eulerkreis in folgendem Graph mit dem Fleury Algorithmus:



Als Output gib die Zustände der Variablen v , F , e und K vor jeder Iteration der Schleife an.

8. Euler und Hamilton

Falls möglich beschreibe jeweils einen zusammenhängenden Graphen mit Ordnung ≥ 3 der

- a) keinen Eulerkreis und keinen Hamiltonkreis
- b) einen Eulerkreis, aber keinen Hamiltonkreis
- c) keinen Eulerkreis, aber einen Hamiltonkreis
- d) einen Eulerkreis und einen Hamiltonkreis aufweist.