

Name:

Matr.-Nr.:

Wiederholung Multiple-Choice-Test zu Grundlagen der Algorithmik (A)
TU Berlin, 30.09.2019
(Niedermeier/Bentert, Sommersemester 2019)

Arbeitszeit: 20 Minuten, Gesamtpunktzahl: 25

Hinweis: Je Aufgabe ist **mindestens** eine Antwortmöglichkeit korrekt.

Sobald eine **falsche** Antwortmöglichkeit angekreuzt wurde, gibt es **Null** Punkte für die betroffene Aufgabe.
Viel Erfolg!

Aufgabe 1: **Stable Matching**

(6 Punkte)

Gegeben seien die Mengen $\{A, B, C\}$ der Männer und $\{X, Y, Z\}$ der Frauen mit folgenden Präferenzen:

$$A : Y < X < Z,$$

$$X : A < B < C,$$

$$B : X < Z < Y,$$

$$Y : B < A < C,$$

$$C : X < Z < Y,$$

$$Z : A < B < C.$$

Dabei bedeutet z.B. „ $A : X < Y < Z$ “, dass A findet, dass X besser als Y ist und Y besser als Z ist. Welche der folgenden Zuordnungen sind stabil?

$(A, X), (B, Y), (C, Z)$

$(A, X), (B, Z), (C, Y)$

$(A, Y), (B, X), (C, Z)$

$(A, Y), (B, Z), (C, X)$

Erinnerung: Eine Zuordnung heißt stabil, wenn es kein Paar (M, W) gibt, sodass sich sowohl M als auch W gegenüber dem in der gegebenen Zuordnung zugeteilten Partner bevorzugen.

Aufgabe 2: Repräsentative Probleme

(4 Punkte)

In einem Labor wurden einige chemische Experimente durchgeführt, von denen sich einige paarweise widersprechen. Da davon ausgegangen wird, dass Messfehler in jedem Experiment gleich wahrscheinlich sind, soll nun eine größtmögliche Menge von Experimenten gefunden werden, die sich alle gegenseitig nicht paarweise widersprechen.

Welches Ihnen bekannte Problem wurde hier modelliert? (Genau eine Antwort ist korrekt!)

INDEPENDENT SET

INTERVAL PARTITIONING

INTERVAL SCHEDULING

COMPETITIVE FACILITY LOCATION

Hinweis:

Problemname	Fragestellung
INDEPENDENT SET	Gibt es k „unabhängige“ (paarweise nicht benachbarte) Knoten in einem gegebenen Graph?
INTERVAL SCHEDULING	Gibt es für eine gegebene Menge aus n Jobs mit Start- und Endzeiten eine Teilmenge der Größe k , in der sich keine zwei Jobs paarweise zeitlich überschneiden?
INTERVAL PARTITIONING	Ist es k Maschinen möglich, eine gegebene Menge aus n Jobs mit Start- und Endzeiten abzuarbeiten, sodass jeder Job von genau einer Maschine ausgeführt wird und jede Maschine zu jedem Zeitpunkt an nur einem Job arbeitet?
COMPETITIVE FACILITY LOCATION	Zwei Spielerinnen wählen abwechselnd Knoten aus einem gegebenen knotengewichteten Graphen und jeder gewählte Knoten wird samt seinen Nachbarn gelöscht. Spielerin 1 beginnt und will erreichen, dass Spielerin 2 so wenig Punkte wie möglich bekommt.

Aufgabe 3: O-Notation

(4 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

$f \in O(g) \iff g \in \Omega(f)$

$n^2 \in \Theta(n \log n)$

$3^n \in O(2^n \cdot n^2)$

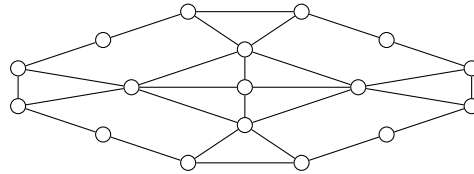
$n^2 + n \in \Theta(n^2)$

Hinweis: $f \in \Theta(g) \iff (f \in O(g) \wedge f \in \Omega(g))$

Aufgabe 4: **Dominating Set**

(5 Punkte)

Wieviele Knoten enthält die kleinstmögliche dominierende Knotenmenge im folgenden Graphen? Eine Knotenmenge ist *dominierend*, wenn jeder Knoten, der nicht in ihr enthalten ist, mit mindestens einem Knoten aus der Menge über eine Kante verbunden ist.



5

6

7

8

Aufgabe 5: **Pseudocode für Independent Set**

(6 Punkte)

Vervollständigen Sie folgenden Algorithmus für INDEPENDENT SET, indem Sie die korrekten Lückenfüller auswählen. Die Operation $G - F$ gibt für einen Graphen $G = (V, E)$ und eine Menge F von Knoten den induzierten Teilgraph $(V \setminus F, \{\{v, w\} \in E \mid v \notin F \wedge w \notin F\})$ von G an. Intuitiv löscht die Operation alle Knoten in F und alle an diese Knoten anliegenden Kanten aus G . Die Funktion $N[v] = \{w \in V \mid \{v, w\} \in E\} \cup \{v\}$ gibt für einen Knoten v die geschlossene Nachbarschaft von v an, das heißt, alle Knoten die mit v verbunden sind und v selbst.

Input: Ein Graph $G = (V, E)$.

Output: Die Größe eines größtmöglichen independent sets in G .

```

1 Function indset
2   answer  $\leftarrow$  0
3   intermediate  $\leftarrow$  0
4   if  $V \neq \emptyset$  then
5     Sei  $u$  ein Knoten in  $V$ 
6     foreach  $v \in N[u]$  do
7       intermediate  $\leftarrow$  
8       if answer < intermediate then
9         answer  $\leftarrow$  intermediate
10    answer  $\leftarrow$  
11  return answer

```
