

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 7

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

--

Vorname:

--

Tutorium:

Nr.

--

Name des Tutors:

--

Ausgabe: 2. Dezember 2009

Abgabe: 11. Dezember 2009, 13:00 Uhr  
im Briefkasten im Untergeschoss  
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet

abgegeben werden.

---

*Vom Tutor auszufüllen:*

erreichte Punkte

Blatt 7:

/ 19
------

Blätter 1 – 7:

/ 134
-------

### Aufgabe 7.1 (3 Punkte)

Sei  $n \in \mathbb{N}_+$ . Gegeben seien die Zahlen  $x_0 = 0, \dots, x_k = n$  mit  $\forall i \in \mathbb{G}_k : x_i < x_{i+1}$ .

Die Relation  $R \subseteq \mathbb{G}_n \times \mathbb{G}_n$  sei gegeben durch

$$(x, y) \in R \iff \exists m \in \mathbb{G}_k : (x_m \leq x < x_{m+1} \wedge x_m \leq y < x_{m+1}).$$

Geben Sie eine schematische Darstellung der zur  $R$  gehörenden Matrix an.

### Aufgabe 7.2 (3+3 Punkte)

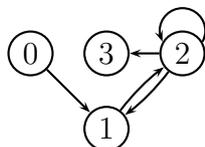
Sei  $G = (\mathbb{G}_n, E)$  ein gerichteter Graph und  $A$  die Adjazenzmatrix von  $G$ .

Wir definieren:

$$W_0 = \text{sgn}(A + I)$$

$$\forall i \in \mathbb{N}_0 : W_{i+1} = \text{sgn}(W_i \cdot W_i)$$

a) Berechnen Sie  $W_0, W_1, W_2$  und  $W_3$  für den folgenden Graphen:



b) Beweisen Sie für allgemeine gerichtete Graphen  $G = (\mathbb{G}_n, E)$ :

$$\forall i \in \mathbb{N}_0 : (W_i)_{k,l} = 1 \implies \exists p \in \mathbb{N}_0 : p \leq 2^i \wedge \exists \text{ Pfad der Länge } p \text{ von } k \text{ nach } l.$$

### Aufgabe 7.3 (2+2+3+3 Punkte)

Für  $n \in \mathbb{N}_+$  sei der Graph  $G_n = (V_n, E_n)$  gegeben durch

$$V_n = \{x \in \mathbb{N}_0 \mid x < 2^n\}$$

$$E_n = \{(x, y) \in V_n \times V_n \mid \exists w_1, w_2 \in \{0, 1\}^* : x = \text{Num}_2(w_1 0 w_2) \wedge y = \text{Num}_2(w_1 1 w_2)\}$$

a) Zeichnen Sie  $G_3$ .

b) Geben Sie die Adjazenzmatrix von  $G_3$  an.

c) Geben Sie die Wegematrix von  $G_3$  an.

(Hinweis: Suchen Sie im Graphen nach den Pfaden; verwenden Sie keinen der vorgestellten Algorithmen.)

d) Geben Sie die Wegematrix von  $G_2$  an. Beschreiben Sie, in welcher Beziehung diese Matrix zur Wegematrix von  $G_3$  steht.

## Eulenfest - Glühwein statt Impfung

Di. 15.12. im Infobau - ab 19 Uhr

Musik - Glühwein - Bier - Waffeln - Grill - Cocktails

Mithelfen: [www.fsmi.uni-karlsruhe.de/helfen](http://www.fsmi.uni-karlsruhe.de/helfen)

