Grundbegriffe der Informatik
Aufgabenblatt 9

Matr.nr.:	
Nachname:	
Vorname:	
Tutorium:	Nr.
	Name des Tutors:

Ausgabe: 15. Dezember 2010

Abgabe: 7. Januar 2011, 12:30 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.

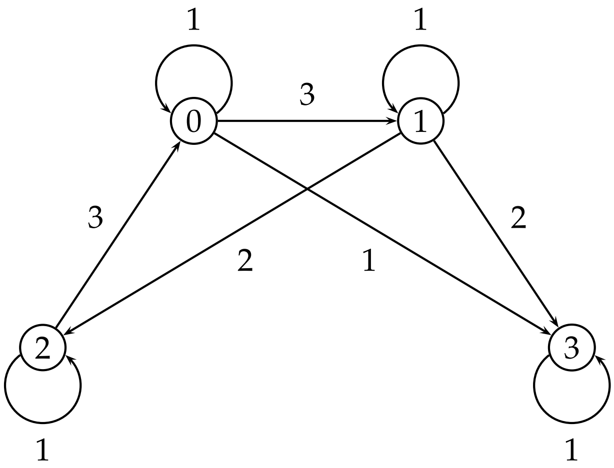
Vom Tutor auszufüllen:

erreichte Punkte

Blatt 9:	/ 20
Blätter 1 – 9:	/ 178

Aufgabe 9.1 (5+2 Punkte)
Für Graphen mit gewichteten Kanten steht in der Adjazenzmatrix an der Stelle i, j eine 0, falls es keine Kante von i nach j gibt, und das Gewicht der Kante (i, j) sonst.
Der Warshall-Algorithmus wird für solche Graphen genauso durchgeführt wie für ungewichtete Graphen in der Vorlesung angegeben.

a) Führen Sie für folgenden Graph mit gewichteten Kanten den Warshall-Algorithmus durch; geben Sie dabei nur die Matrix W an, die sich nach Abschluss der Initialisierung ergeben hat, sowie die Matrizen W_0, W_1, W_2, W_3, die sich jeweils nach dem ersten, zweiten, dritten und vierten Durchlauf der äußeren Schleife beim zweiten Teil des Algorithmus ergeben.



b) Welche Bedeutung hat die Zahl, die am Ende in der resultierenden Matrix an der Stelle i, j steht?

Aufgabe 9.2 (2+2+2 Punkte)
Beweisen oder widerlegen Sie:

a) $n! \in \Omega(n^2)$

b) $\sqrt[2]{n} \in O(\sqrt[3]{n})$

c) Für alle Funktionen $f(n), g(n), h(n), i(n) > 0$ gilt:
$f(n) \in O(h(n)) \wedge g(n) \in O(i(n)) \Rightarrow f(g(n)) \in O(h(i(n)))$.

Aufgabe 9.3 (2+3 Punkte)
a sei ein Array der Länge n und k eine natürliche Zahl, für die $0 < k < n$ gilt. Anfangs enthalte das Array r nur Nullen.
Gegeben sei folgender Algorithmus:

$$
\begin{array}{l}
\textbf{for } j \leftarrow k-1 \textbf{ to } n-1 \textbf{ do} \\
\quad \textbf{for } \mathrm{i} \leftarrow j-k+1 \textbf{ to } j \textbf{ do} \\
\quad r[j] \leftarrow r[j] + a[\mathrm{i}] \\
\quad \textbf{od} \\
\quad r[j] \leftarrow r[j]/k \\
\textbf{od}
\end{array}
$$

und außerdem der Algorithmus:

$$
\begin{array}{l}
\textbf{for } \mathrm{i} \leftarrow 0 \textbf{ to } k-1 \textbf{ do} \\
\quad r[k-1] \leftarrow r[k-1] + a[\mathrm{i}] \\
\textbf{od} \\
\textbf{for } j \leftarrow k \textbf{ to } n-1 \textbf{ do} \\
\quad r[j] \leftarrow (a[j] - a[j-k] + r[j-1]) \\
\textbf{od} \\
\textbf{for } j \leftarrow 0 \textbf{ to } n-1 \textbf{ do} \\
\quad r[j] \leftarrow r[j]/k \\
\textbf{od}
\end{array}
$$

a) Was berechnen die beiden Algorithmen im Array r?

b) Welche der beiden Algorithmen besitzt die kürzere Laufzeit? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 9.4 (2 Punkte)
Färben Sie die Flächen der folgenden Abbildung mit möglichst wenig Farben, so dass 2 adjazente Flächen nie die gleiche Farbe haben.