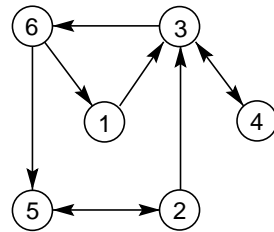

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Übungen zur Vorlesung „Datenstrukturen und Algorithmen“ im SoSe 2017

Prof. Dr. Klaus Hinrichs
Aaron Scherzinger

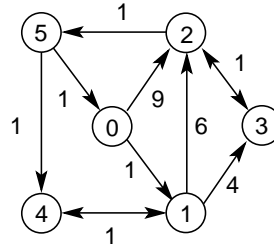
Blatt 3

Abgabe im Learnweb bis zum 18.05.2017 um 10 Uhr

Aufgabe 8: (3+7+3+7=20 Punkte) Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben zu den unten abgebildeten Graphen \mathcal{G} und \mathcal{G}' !



Graph \mathcal{G}



Graph \mathcal{G}'

- (a) Geben Sie die Adjazenzmatrix des vorstehend abgebildeten Graphen \mathcal{G} an.
- (b) Berechnen Sie mit Hilfe des Algorithmus von Warshall die transitive Hülle des Graphen \mathcal{G} aus Aufgabenteil (a), indem Sie das Zwischenergebnis nach jedem Durchlauf der äußeren Schleife angeben.
- (c) Geben Sie die Distanzmatrix des vorstehend abgebildeten Graphen \mathcal{G}' an. Die Länge bzw. das Gewicht einer Kante ist in der Abbildung neben der Kante notiert.
- (d) Berechnen Sie mit Hilfe des Algorithmus von Floyd die jeweils kürzesten Distanzen zwischen je zwei Knoten des Graphen \mathcal{G}' aus Aufgabenteil (c), indem Sie das Zwischenergebnis nach jedem Durchlauf der äußeren Schleife angeben.

Hinweis: Es genügt, die kürzesten Distanzen zu berechnen, die zugehörigen kürzesten Wege müssen nicht berechnet werden.

Hinweis: Lösen Sie die obenstehenden Aufgaben “per Hand”, verwenden Sie kein Programm, d.h. keine Implementierung der Algorithmen.

Aufgabe 9: (7 Punkte) Betrachten Sie ein System \mathcal{S} von Gleitkommazahlen mit zwei Dezimalziffern in der Mantisse und einer (signierten) Dezimalziffer im Exponenten: Jede Zahl $x \in \mathcal{S}$ ist somit von der Form $x = \pm 0.d_1d_2 \cdot 10^{\pm e}$ mit $d_1, d_2, e \in \{0, \dots, 9\}$. Verwenden Sie die Methode von Newton mit dem Startwert $x_0 = 0.10 \cdot 10^2$, um den Wert von $\sqrt{0.80 \cdot 10^2}$ in diesem Zahlensystem zu berechnen. Zeigen Sie jeden Rechenschritt. Runden Sie dabei das Resultat einer jeden Rechenoperation sofort auf zwei Dezimalstellen, indem überzählige Dezimalstellen abgetrennt werden.

Aufgabe 10: (3+3+3=9 Punkte) Im Hotel *Infinity* gibt es abzählbar unendlich viele Einzelzimmer. Eines Abends, alle Zimmer sind schon belegt, erscheinen

- (a) ein Informatiker und fragt nach einem Zimmer für eine Nacht.
- (b) ein Bus mit fünfzig Informatikern, die nach einem Zimmer für eine Nacht fragen.
- (c) abzählbar unendlich viele Informatiker und fragen nach einem Zimmer für eine Nacht.

Geben Sie für die oben genannten Fälle jeweils eine Strategie an, mit der die neuen Gäste im Hotel noch ein Bett für die Nacht bekommen können. Um Klagen zu vermeiden, muss hierbei gewährleistet sein (mit Beweis), dass jeder Gast des Hotels nach einer endlichen Zeitspanne (alleine!) in einem sauberen Bett schlafen kann. Auf welche Probleme muss das Hotel in den einzelnen Fällen zusätzlich vorbereitet sein?

Aufgabe 11: (3+6+3+6=18 Punkte) Betrachten Sie die in der Vorlesung besprochene RISC-Maschine. Nehmen Sie an, dass hier ein **Integer**-Wert i durch ein Vorzeichen-Bit s gefolgt von einer Sequenz von Dezimalzahlen $d_0 d_1 d_2 \dots$ dargestellt wird. Es soll dabei gelten $i = (-1)^s \cdot \sum_j d_j \cdot 10^j$.

- (a) Geben Sie an, wie man drei **Integer**-Werte i_0, i_1 und i_2 in einer Speicherzelle dieser Maschine abspeichern (und rekonstruieren) kann. Verwenden Sie zur Lösung dieser Aufgabe nicht das in der Vorlesung besprochene auf Gödel zurückgehende Verfahren.
 - (b) Implementieren Sie als einen ersten (!) Ansatz dieses Verfahren in Form dieser Methoden in **JAVA**:
 - `public int[] decode(int internalFormat)`
 - `public int encode(int[] threeIntegersArray)`
 - (c) Wenden Sie `decode` auf 222000123 sowie `encode` auf das resultierende Ergebnis an. Wiederholen Sie den Test in umgekehrter Richtung mit dem Array $\{123, 124, 125\}$. Was fällt auf?
 - (d) Welche Möglichkeiten gibt es, um die im vorherigen Aufgabenteil erkannte Problematik zu umgehen?
-