

## Übung zur Vorlesung Informatik II

### Blatt 8

ACHTUNG: 1.) Wegen der Weihnachtferien koennen die Übungs-Gruppen 5 und 6 am Donnerstag, 21.12.2006, nicht stattfinden. Die betreffenden Studierenden werden gebeten, sich stattdessen nach Belieben in einer der anderen Gruppe einzufinden: Mo, 18.12.2006, 11-13 bzw. 13-15 Uhr, oder Mi, 20.12.2006, 11-13, oder Mi 17-19 Uhr.

2.) Zur Klausur Informatik II ist eine Anmeldung erforderlich: Studierende der Wirtschaftsinformatik haben sich gemäss den zugehörigen Fristen offiziell beim Prüfungsamt Wirtschaftsinformatik (s. Aushänge dort) anzumelden, eine Anmeldung darüber hinaus ist für diesen Teilnehmerkreis nicht erforderlich. Alle sonstigen Teilnehmer (also Studienfach  $\neq$  Wirtschaftsinformatik) haben sich bis 31.1.2007 beim betreffenden Übungsleiter per Email anzumelden.

27. Sei  $G = (V, E)$  ungerichteter Graph. Eine Kante  $e \in E$  heißt *Brücke in  $G$* , falls durch die Entfernung von  $e$  die Zahl der Zusammenhangskomponenten erhöht wird.

- (a) Zeigen Sie, dass  $e \in E$  Brücke in  $G$  ist, gdw.  $e$  ist in keinem Kreis in  $G$  enthalten.
- (b) Zeigen Sie: Falls  $\text{grad}(v)$  ist gerade für jedes  $v \in V$ , dann existiert keine Brücke in  $G$ .
- (c) Beweisen oder widerlegen Sie: es gilt die Umkehrung von (b).
- (d) Geben Sie einen Linearzeitalgorithmus an, der alle Brücken von  $G$  berechnet und begründen Sie seine Korrektheit.

(9 Punkte)

28. Sei  $G = (V, E)$  Digraph. Wie kann sich die Anzahl der starken Zusammenhangskomponenten (SZK) maximal ändern, wenn eine neue Kante  $e$  zu  $E$  hinzugefügt wird? Gibt es eine analoge Aussage hinsichtlich der Anzahl der Blöcke in ungerichteten Graphen? (2 Punkte)

29. Implementieren Sie in JAVA den in der Vorlesung behandelten Kosaraju-Algorithmus zur Bestimmung SZK in Digraphen  $G = (V, E)$ . Der jeweilige Inputgraph soll vermöge Adjazenzlisten eingelesen werden. (15 Punkte)

30. Sei  $G = (V, E)$  Digraph,  $|V| = n$ . Eine Knotenmenge  $F \subset V$  heißt Feedback Vertex Set (FVS), falls  $G \setminus F$  keine (gerichteten) Kreise enthält.

- (a) Beschreiben Sie ein (aufzählendes) Verfahren, das ein FVS minimaler Kardinalität berechnet und schätzen Sie dessen Laufzeit nach oben ab.
- (b) Wie kann die Laufzeit verringert werden, wenn  $G$  aus  $k \in \mathbb{N}$  SZK  $G_i$  besteht mit  $|V(G_i)| = l, \forall i \in \{1, \dots, k\}$ .
- (c) Schätzen Sie die Laufzeit nach oben ab für (i)  $l \in O(\log_2(n))$  und (ii)  $l \in O(n^{1/2})$ .

(8 Punkte)

Die Abgabe der Lösungen erfolgt am 20.12.2006 nach der Vorlesung im Hörsaal II der Physik. Inst. oder bis 16.00 Uhr in den Briefkasten im Erdgeschoss des Pohlighauses (Pohligstr.1) mit der Aufschrift **Informatik II-Übungen**.