

Endterm-Klausur zu Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Name <i>Schmid</i>	Vorname <i>Stefan</i>	Studiengang	Matrikelnummer
Hörsaal	Reihe	Sitzplatz	Unterschrift

Allgemeine Hinweise:

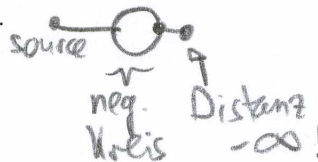
- Bitte füllen Sie die oben angegebenen Felder vollständig aus und unterschreiben Sie!
- Schreiben Sie nicht mit Bleistift oder in roter/grüner Farbe!
- Lösen Sie die Aufgaben auf dem freien Platz unter der Angabe (bzw. auf der Rückseite). Fordern Sie weiteres Papier von der Klausuraufsicht, falls Ihnen der Platz nicht ausreicht.
- Als Hilfsmittel ist ausschließlich ein handbeschriebenes DinA4-Blatt zugelassen. Bei Missachtung wird die gesamte Klausur mit null Punkten bewertet.
- Die Arbeitszeit beträgt 120 Minuten.
- Prüfen Sie, ob Sie alle 7 Seiten erhalten haben.

! Lösungsskizzen: Keine Garantie; andere Lösungen zum Teil auch korrekt (eg. bei Bäumen)!

### Aufgabe 1 [5 Punkte] Multiple Choice Aufgabe

Kreuzen Sie pro Teilaufgabe höchstens ein Kästchen an. Für ein falsches Kreuz gibt es einen halben Minuspunkt, für ein richtiges einen halben Pluspunkt. Wenn Sie kein Kreuz setzen, bekommen Sie auch keine Punkte. Eine negative Gesamtpunktzahl dieser Aufgabe wird zu 0 aufgerundet. Maximieren Sie Ihre Punktzahl!

- a) Selection Sort hat eine Laufzeit von  $O(n^2)$ .  Richtig  Falsch
- b) Der Quicksort Algorithmus, in dem als Pivotelement immer das erste Element einer Folge gewählt wird, hat eine Laufzeit von  $O(n \log n)$ .  Richtig  Falsch
- c) Jeder vergleichsbasierte Sortieralgorithmus braucht mindestens  $\Omega(n \log n)$  Schritte, um eine Folge von  $n$  Elementen zu sortieren.  Richtig  Falsch
- d) Ein binärer Heap kann aus einer unsortierten Liste von  $n$  Elementen in  $O(n)$  Zeit aufgebaut werden.  Richtig  Falsch
- e) Ein Binomialheap ist eine Liste unterschiedlicher Binomialbäume.  Richtig  Falsch
- f) In einem  $(a, b)$ -Baum muss jeder Knoten Grad  $x$  haben wobei  $a \leq x \leq b$ .  Richtig  Falsch *Wurzel!*
- g) In jedem Graphen, der als Adjazenzmatrix dargestellt ist, können die  $\text{find}(i, j)$ ,  $\text{insert}(e)$  und  $\text{remove}(i, j)$  Operationen in worst case konstanter Zeit durchgeführt werden.  Richtig  Falsch
- h) Wenn wir die Knoten eines DAGs absteigend nach der finishTime eines DFS-Durchlaufs sortieren, dann erhalten wir eine topologische Sortierung.  Richtig  Falsch
- i) Dijkstras Algorithmus kann kürzeste Wege für beliebige Graphen berechnen.  Richtig  Falsch
- j) Ein Knoten kann nur dann eine Distanz von  $-\infty$  zu einer Quelle  $s$  haben, wenn er auf einem negativen Kreis liegt.  Richtig  Falsch



**Aufgabe 2 [8 Punkte] Heaps**

- a) [4 Punkte] Geben Sie für die folgende Folge von Zahlen eine Baumrepräsentation *plus* eine Arrayrepräsentation eines *binären* Heaps an (unter Verwendung von  $n$  Insert-Operationen!). Es reicht, das Endergebnis anzugeben (keine Zwischenschritte).

$\langle 0, 18, 17, 21, 5, 1, 2, 15, 16, 12, 9, 14, 13, 23 \rangle$

- b) [4 Punkte] Wenden Sie die merge Operation auf die folgenden *Binomialheaps* an (nur Endergebnis).

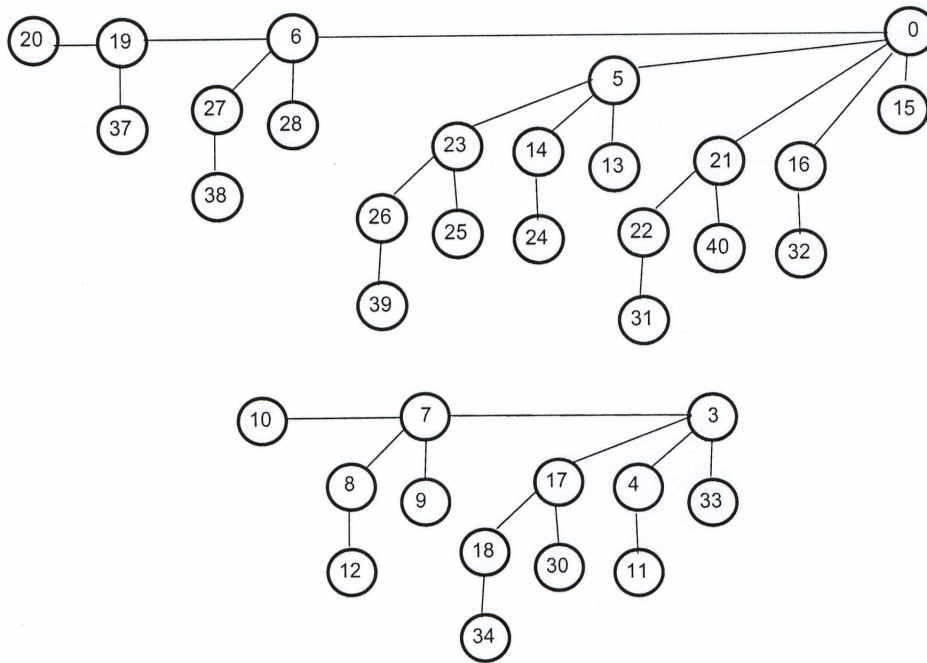
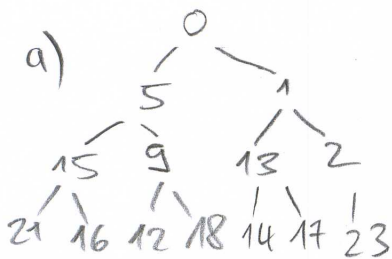


Abbildung 1: Zwei Binomialheaps.



$\Rightarrow 0, 5, 1, 15, 9, 13, 2, 21, 16, 12, 18, 14, 17, 23$

