

Algorithmen und Datenstrukturen ADS VO	schriftliche Einzelprüfung	28.06.2016		1
--	-------------------------------	------------	--	---

	18	25	26	24	17	29	20
	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>	+ <input type="text"/>
36							
z₁	z₂	z₃	z₄	z₅	z₆	z₇	z₈

Aufgabe 1 [2]

Fügen Sie in obiger Tabelle in den leeren Kästchen, vor denen das Pluszeichen steht, die Ziffern Ihrer Matrikelnummer ein. Führen Sie die Additionen durch und ermitteln Sie die Zahlen **z₂** bis **z₈**. (**z₁** ist bereits mit dem fixen Wert 36 belegt.)

Aufgabe 2 [18]

- [13] Erstellen Sie in C++-ähnlichem Pseudocode **eine** rekursive Funktion f mit einem ganzzahligen Parameter n , auf die das Mastertheorem anwendbar ist und deren Laufzeitkomplexität **gleichzeitig** in $\Theta(n^2 \log n)$, $\Omega(\sqrt{n})$ und $O(2^n)$ liegt. Der Parameter b im Mastertheorem muss dabei den Wert $z_4 \% 3 + 2$ annehmen.
- [5] Zeigen Sie mit Hilfe des Mastertheorems, dass f die gewünschte Laufzeitkomplexität hat.

Aufgabe 3 [20]

Die Werte **z₁** bis **z₈**. (aus Aufgabe 1) seien in dieser Reihenfolge von links nach rechts in einem Array gespeichert. Sortieren Sie die Werte aufsteigend mit

- [10] Quicksort (Verwenden Sie als Pivotelement immer den ersten - ganz linken - Wert).
- [6] Heapsort
- [4] Mergesort

Geben Sie alle notwendigen Schritte so genau an, dass die Arbeitsweise des Algorithmus klar ersichtlich wird.

Aufgabe 4 [20]

- [5] Fügen Sie Ihren Vornamen und Ihren Zunamen der folgenden Liste von Zeichenketten hinzu: "wer", "wert", "gras", "grad", "aus". Fügen Sie dann alle Zeichenketten in einen Trie ein und skizzieren Sie den Zustand des Tries, nachdem alle Zeichenketten eingefügt wurden.
- [5] Geben Sie in C++ - ähnlichem Pseudocode eine Definition für die Datenstruktur eines de la Briandais Tries an. (Die benötigten Instanzvariablen und ein Konstruktor für die Erstellung eines leeren Tries reichen aus.)
- [10] Entwerfen Sie für Ihre Datenstruktur eine passende Methode, die einen String als Parameter erhält, und prüft, ob dieser String im Trie vorhanden ist.

Algorithmen und Datenstrukturen ADS VO	schriftliche Einzelprüfung	28.06.2016		2
--	-------------------------------	------------	--	---

Aufgabe 5 [20]

- [10] Fügen Sie die Zahlen z_1 bis z_7 (aus Beispiel 1) in dieser Reihenfolge in eine ursprünglich leere Hashtabelle der Größe 7 ein. Verwenden Sie die Hashfunktion $h(x) = x \% 7$ und zur Kollisionsbehandlung double Hashing mit $g(x) = x \% 5 + 1$ als zweiter Hashfunktion. Geben Sie den Zustand der Hashtabelle nach jeder Einfügeoperation an.
- [4] Geben Sie den Kollisionspfad an, der durchsucht wird, wenn versucht wird, in der nach a) befüllten Hashtabelle zusätzlich z_8 (aus Beispiel 1) einzufügen.
- [2] Wozu wird beim double Hashing die Markierung „wiederfrei“ verwendet?
- [2] Warum ist es empfehlenswert, für double Hashing eine Tabellengröße zu verwenden, die eine Primzahl ist?
- [2] Geben Sie die Namen von drei weiteren (double Hashing zählt nicht) statischen Hashverfahren an.

Aufgabe 6 [20]

Gegeben ist die folgende Adjazenzmatrix, die die Kosten der Verbindungen zwischen den Knoten eines gerichteten Graphen beschreibt:

$$\begin{pmatrix}
 0 & z_6 & 0 & 58 & z_4 \\
 2 & 0 & z_3 & z_8 & 0 \\
 z_2 & 0 & 4 & 0 & 7 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & z_7 \\
 42 & 2 & z_5 & 0 & 0
 \end{pmatrix}$$

- [2] Skizzieren Sie den Graphen, der durch diese Adjazenzmatrix beschrieben wird.
- [10] Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra die kürzesten Wege vom Knoten 1 zu allen anderen Knoten des Graphen (Dabei entspricht Knoten 1 dem Knoten der ersten Zeile/Spalte in der Adjazenzmatrix).
- [8] Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Kruskal einen minimal spannenden Baum des Schattens des Graphen. (Sie erhalten den Schatten des Graphen, indem Sie die Richtungen der Kanten vernachlässigen. Werden dann zwei Knoten durch zwei oder mehr Kanten verbunden, so werden diese Kanten zu einer zusammengefasst. Anders ausgedrückt: Zwei Knoten x und y im Schatten sind genau dann durch eine ungerichtete Kante verbunden, wenn im ursprünglich gerichteten Graphen zumindest eine der Kanten von x nach y oder von y nach x existiert. Als Gewicht der ungerichteten Kante wählen sie jeweils das Minimum aller durch sie repräsentierten gerichteten Kanten.) Notieren Sie alle Zwischenschritte so genau, dass klar ist, wann welche Kante zum spannenden Baum hinzugefügt wird.