

Aufgabe 1 [2]

a. [1,5] Gegeben sind folgende Funktionen:

$$5n^3, 2\log^2(n), n/2, e^n \text{ und } n\log(n)$$

Geben Sie für folgende Ordnungen an, welche der obigen Funktionen jeweils von dieser Ordnung sind (Mehrfachnennungen sind möglich):

$$O(n^3)$$

$$\Omega(n^2)$$

$$\Theta(n)$$

$$O(\log^2(n))$$

$$\Theta(\log^2(n))$$

$$\Omega(\log^3(n))$$

b. [0,5] Was versteht man unter der *algorithmischen Lücke*? Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine geschlossene, bzw. offene algorithmische Lücke an.

Aufgabe 2 [2]

- a. [1,5] Sortieren Sie die Zahlenfolge 5, 3, 7, 1, 11, 4 mit dem Heapsortalgorithmus. Verwenden Sie zur Darstellung des Heaps ein Array, wie in der Vorlesung beschrieben. Geben Sie den Zustand (Inhalt) des Arrays nach jeder Heapoperation (Einfügen/Entfernen eines Wertes) an.
- b. [0,5] Wie groß ist der Sortieraufwand beim Quicksort-Algorithmus im Schnitt und im schlechtesten Fall? Wann tritt der schlechteste Fall ein?

Aufgabe 3 [2]

Was versteht man bei Hashverfahren unter einer Kollision?

Welche Faustregel ist zu beachten, um Kollisionen gering zu halten?

Inwiefern kann die Wahl der Hashfunktion die Kollisionswahrscheinlichkeit beeinflussen?

Erläutern Sie die folgenden Verfahren zur Kollisionsbehandlung: Seperate Chaining, Double Hashing und Linear Probing.

Aufgabe 4 [2]

- a. [1] Erläutern Sie die Algorithmenentwurfsverfahren *greedy*, *divide and conquer* und *dynamic programming*.
- b. [1] Schreiben Sie eine Funktion in C++, die die Arbeitsweise des Quicksortalgorithmus veranschaulicht (die Funktion muss nicht 100% syntaktisch exakt sein, soll aber die wesentlichen Abläufe anzeigen.) Welchem der obigen Algorithmenentwurfsverfahren würden Sie den Quicksortalgorithmus zurechnen (mit Begründung)?

Aufgabe 5 [2]

Stellen Sie den Ausdruck $(5-3/7)*(3^4+8)$ als Expression-Tree dar. Traversieren Sie diesen Baum mit Preorder-, Inorder- und Postorder-Traversierung, sowie ausgehend von der Wurzel mit breadth-first Search und depth-first Search. Geben Sie für jede Methode den jeweils resultierenden Ausdruck an.