

Hausaufgabenblatt 5

Abgabe der Lösungen muss bis zum 07.02.2022 um 11:00 Uhr erfolgen. Lösungen müssen per Mail mit einer pdf-Datei (Name der Datei „blatt_[nr]_[name]_[matrikel].pdf“) an den jeweiligen Tutor geschickt werden. Email-Adressen sind unter <https://www.ibr.cs.tu-bs.de/alg/index.html> zu finden.

Beachte: Bei der Bearbeitung der Hausaufgaben gelten folgenden Richtlinien:
<https://www.ibr.cs.tu-bs.de/alg/Merkzettel/homework-booklet.pdf>

Hausaufgabe 1 (Klausurvorbereitung): (1 Punkte)
Gib deinen Namen (Format: Nachname, Vorname), Matrikelnummer, Studiengang und angestrebten Abschluss *leserlich* (in Druckschrift) an. Diese Angaben brauchen wir für die Weiterleitung der Klausurergebnisse, also gebt Euch bitte Mühe. ☺

(Hinweis: Die Angabe der Daten kann auch per Mail erfolgen.)

Hausaufgabe 2 (Erstellen von binären Suchbäumen): (4 Punkte)
Sei X eine unsortierte Menge von n vergleichbaren Elementen.

Zeige: Jeder beliebige Algorithmus zum Erstellen eines binären Suchbaums mit den Elementen aus X benötigt Zeit $\Omega(n \log n)$.

Hausaufgabe 3 (Mastertheorem): (4+3+3 Punkte)
Bestimme das asymptotische Wachstum der folgenden Funktionen mithilfe des in der Vorlesung vorgestellten Mastertheorems. Gib dabei alle im Mastertheorem auftretenden Parameter an.

- a) $P(n) = 64 \cdot P\left(\frac{n}{4}\right) + n^2 - 3 \log n$
- b) $Q(n) = 5\sqrt{n} + 3 \cdot Q\left(\frac{n}{16}\right) + Q\left(\frac{n}{25}\right)$
- c) $R(n) = 7 \cdot R\left(\frac{n}{2}\right) + 8 \cdot R\left(\frac{n}{4}\right) - 2n \log n + 9n^3$

Hausaufgabe 4 (Mergesort):**(5 Punkte)**

Gegeben sei folgendes Array:

$$A = [11, 13, 4, 9, 3, 5, 16, 2, 29, 21, 1]$$

Gib separat und in chronologischer Reihenfolge die Ergebnisse aller Mergeschritte an, indem Du die Zeilen der Tabelle 1 ausfüllst. Die Mergeschritte auf einem Teilarray der Länge 1 müssen nicht angegeben werden.

(Hinweise:

- (1) Ein Mergeschritt im rechten Teilarray wird erst vorgenommen, wenn das linke Teilarrays komplett sortiert worden ist.
- (2) Ein Array mit Indizes p, \dots, r wird in Teilarray mit Indizes p, \dots, q und $q + 1, \dots, r$ mit $q = \lfloor \frac{p+r}{2} \rfloor$ aufgeteilt.
- (3) Elemente, die nicht zum im jeweiligen Mergeschritt betrachteten Teilarray gehören, müssen nicht angegeben werden.)

$A =$	11	13	4	9	3	5	16	2	29	21	1
1. $A =$											
2. $A =$											
3. $A =$											
4. $A =$											
5. $A =$											
6. $A =$											
7. $A =$											
8. $A =$											
9. $A =$											
10. $A =$											

Tabelle 1: Tabelle für Mergesort