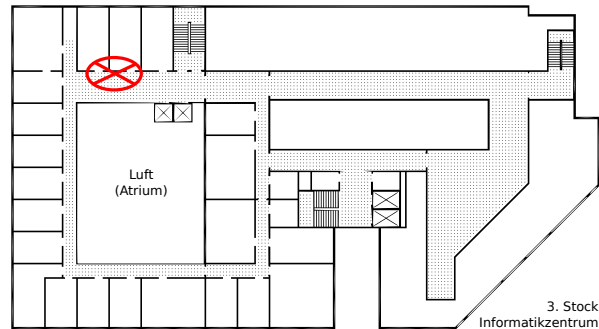


Übungsblatt 5

Abgabe der Lösungen bis zum 27.01.2020 um 10:00 Uhr im Hausaufgabenschrank bei Raum IZ 337 (siehe Skizze rechts). Es werden nur mit einem dokumentenechten Stift (kein Rot!) geschriebene Lösungen gewertet. **Bitte die Blätter zusammenheften und vorne deutlich mit eigenem Namen, Matrikel- und Gruppennummer, sowie Studiengang versehen!**



Beachte: Bei der Bearbeitung der Hausaufgaben gelten folgenden Richtlinien:
<https://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1920/aud/HA-Hinweise.pdf>

Dieses Blatt besteht aus einer Präsenzaufgabe, die in der kleinen Übung besprochen wird, sowie aus drei Hausaufgaben, die abgegeben werden müssen und bewertet werden.

Präsenzaufgabe:

(Besprechung 03.–07.02.2020)

- Wie lautet die Definition eines Rang- k Elements?
- Nutze den Algorithmus aus der Vorlesung (als Pseudocode in Algorithmus 1), um das Rang-15 Element der folgenden Menge X zu bestimmen.

$$X := \{14, 23, 7, 9, 10, 1, 5, 25, 15, 12, 4, 17, 19, 20, 6, 21, 22, 2, 24, 3, 18, 8, 11, 16, 13\}$$

```
1: function FINDRANKELEMENT( $X, k$ )
2:   if  $|X| \leq 5$  then Sortiere  $X$  und gib das Rang- $k$  Element zurück.
3:   Teile  $X$  in  $t := \lceil \frac{|M|}{2} \rceil$  Fünfergruppen  $X_1, \dots, X_t$  auf.
4:   Bestimme für jedes  $X_i$  den Median  $m_i$ .
5:    $m := \text{FINDRANKELEMENT}(\{m_1, \dots, m_t\}, \lceil \frac{t}{2} \rceil)$    ▷ Finde Median der Mediane.
6:   if  $k \leq |\{x \in X \mid x < m\}|$  then
7:     return FINDRANKELEMENT( $\{x \in X \mid x < m\}, k$ )
8:   else if  $k \leq |\{x \in X \mid x \leq m\}|$  then
9:     return  $m$ 
10:  else
11:    return FINDRANKELEMENT( $\{x \in X \mid x > m\}, k - |\{x \in X \mid x \leq m\}|$ )
```

Algorithmus 1: Algorithmus zum Finden eines Rang- k Elements

Hausaufgabe 1 (Klausurvorbereitung): **(2 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 ;-).

Hausaufgabe 2 (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.

(Hinweis: Das Mastertheorem wird voraussichtlich am 15.01.20 in der Vorlesung vorgestellt.)

a) $P(n) = 4 \cdot P\left(\frac{n}{2}\right) + 7 \cdot \sqrt{n} - 8 \log n$

b) $Q(n) = 4n^2 - 7n + 6 \cdot Q\left(\frac{n}{3}\right) + 2 \cdot Q\left(\frac{n}{4}\right)$

c) $R(n) = \sum_{i=1}^3 R\left(\frac{n}{2^i}\right) + R\left(\frac{n}{8}\right) + 17n$

Hausaufgabe 3 (Mergesort): **(8 Punkte)**

Gegeben sei folgendes Array:

$$A = [12, 5, 16, 7, 1, 9, 14, 13, 3, 10]$$

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.)

$A =$	12	5	16	7	1	9	14	13	3	10
1. $A =$										
2. $A =$										
3. $A =$										
4. $A =$										
5. $A =$										
6. $A =$										
7. $A =$										
8. $A =$										
9. $A =$										

Tabelle 1: Tabelle für Mergesort