

Hinweise:

- Die Übungsblätter sollen in Gruppen von je 3 Studierenden aus der gleichen Kleingruppenübung bearbeitet werden.
- Die Lösungen müssen bis Montag, den 26. April um 11:00 Uhr in den entsprechenden Übungskästen einge-worfen werden. Sie finden die Kästen am Eingang Halifaxstr. des Informatikzentrums (Ahornstr. 55).
- Namen und Matrikelnummern der Studenten sowie die Nummer der Übungsgruppe sind auf jedes Blatt der Abgabe zu schreiben. Heften bzw. tackern Sie die Blätter!

Aufgabe 1 (Laufzeit):

(12 Punkte)

Gegeben sei der folgende Suchalgorithmus:

```

bool search(int E[], int n, int K) {
    int left = 0, right = n - 1;
    while (left <= right) {
        if (E[left] == K || E[right] == K) {
            return true;
        }
        left = left + 1;
        right = right - 1;
    }
    return false;
}
  
```

Als Eingabe erhält er ein Array E mit n Einträgen sowie einen Schlüssel K für den er überprüft, ob er in dem Eingabe-Array enthalten ist. Gehen Sie davon aus, dass der gesuchte Schlüssel mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.3 im Array enthalten ist und jeder Schlüssel maximal einmal im Array vorkommt.

Bestimmen Sie in Abhängigkeit von n ...

- die exakte Anzahl der Vergleiche im Worst-Case.
- die exakte Anzahl der Vergleiche im Best-Case.
- die exakte Anzahl der Vergleiche im Average-Case.

Aufgabe 2 (\mathcal{O} -Notation):

(15 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- $g(n) = 347n^3 + 44n^2 + 749 \in \Theta(n^3)$
- $2^{n+1} \in \Theta(2^n)$
- $\log n \in \mathcal{O}(\sqrt{n})$
- $\max(f(n), g(n)) \in \Theta(f(n) + g(n))$
- $g(n) + f(n) \in \mathcal{O}(g(f(n)))$

Aufgabe 3 (Beweise):

(10 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- $\mathcal{o}(f(n)) \cap \omega(f(n)) = \emptyset$
- Aus $f(n) \in \Omega(g(n))$ und $g(n) \in \Omega(h(n))$ folgt $f \in \Omega(h(n))$