

Petra Mutzel  
Nicola Beume, Christian Bockermann, Christian Horoba,  
Ingo Schulz, Dirk Sudholt, Christine Zarges

Sommersemester 2009

## DAP2 Übung – Blatt 6

**Ausgabe:** 20. Mai, **Abgabe:** 28. Mai, 14:00 Uhr, **Block:** B

### Aufgabe 6.1 (4 Punkte)

Gib als Pseudocode eine Variante des Algorithmus InsertionSort an, die bei der Bestimmung der passenden Position für ein Element binäre statt lineare Suche verwendet. Verwende die binäre Suche als Funktion `BINARYSEARCH(ref A, key s, int l, int r)` wie im Skript in Listing 4.1 beschrieben, wobei die Grenzen des Suchintervalls  $l$  und  $r$  Parameter sind und die Initialisierung in Zeile 2 wegfällt. Wird die gesuchte Zahl nicht gefunden, soll die linke Intervallgrenze zurückgegeben werden.

Beschreibe und erkläre vergleichend mit dem originalen InsertionSort die asymptotische Laufzeit (Schlüsselvergleiche und Datenbewegungen) für den Best-, Average- und Worst-Case in  $\Theta$ -Notation und die Eigenschaften (in situ, adaptiv, stabil).

### Aufgabe 6.2 (4 Punkte)

Sei  $H = \langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle$  eine sortierte Folge mit  $k_i \neq k_j$  für  $i \neq j$ . Die Funktion  $\text{rang}(d, H)$ , soll für eine ganze Zahl  $d$  den Rang von  $d$  in  $H$  liefern, d. h.

$$\text{rang}(d, H) = \begin{cases} i, & \text{falls } k_i = d \\ -1, & \text{falls } d \notin H \end{cases}$$

Gib einen rekursiven Algorithmus in Pseudocode an, der die Funktion  $\text{rang}(d, H)$  in Laufzeit  $o(n)$  realisiert. Berechne die asymptotische Laufzeit durch Rekursionsgleichungen in  $\Theta$ -Notation und beweise diese durch Induktion.

### Aufgabe 6.3 (4 Punkte)

Spieler A denkt sich eine Zahl in einem Intervall von 1 bis 1000 aus, die Spieler B zu erraten versucht. Spieler A antwortet wahrheitsgemäß mit „kleiner“, „größer“ oder „gleich“.

Gib eine möglichst gute Strategie für die Fragen von Spieler B an. Wie viele Fragen muss Spieler B dabei maximal stellen, um die Zahl herauszufinden? Gib eine Zahl von Spieler A an (und begründe deine Wahl), für die Spieler B die maximale Anzahl an Fragen stellen muss.

Angenommen, Spieler B darf maximal fünf Fragen stellen; wie groß darf dann bei deiner Strategie das Intervall der Zahlen höchstens sein, damit Spieler B gewinnt?

### Präsenzaufgabe 6.4

Entwickle einen Algorithmus „TernäreSuche“, der analog zur binären Suche arbeitet, aber das Suchintervall in drei statt zwei Teile teilt. Gib eine Beschreibung als Pseudocode an. Die Berechnung der Intervallgrenzen kann im Pseudocode abstrahiert werden.

Ist der Algorithmus konkurrenzfähig zur binären Suche? Überlege, wie sich die Laufzeiten im Worst-Case und Best-Case unterscheiden.