
Algorithmische Bioinformatik I

Abgabetermin: Mittwoch, den 04. Mai, um 16 Uhr in der Amalienstr. 17 (3. Stock)

Aufgabe 1

Betrachte das folgende Problem:

FIND

Eingabe: Ein sortiertes Feld $(A_1, \dots, A_n) \in \mathbb{R}^n$ mit $A_1 < \dots < A_n$ und ein $x \in \mathbb{R}$.

Ausgabe: Der Index i , wenn es ein $i \in [1 : n]$ mit $A_i = x$ gibt, andernfalls 0.

Gib einen möglichst effizienten Divide-and-Conquer-Algorithmus in **Pseudo-Code** für dieses Problem an.

Lege die Eingabegröße und die charakteristischen Operationen für die Analyse fest. Begründe Deine Entscheidung und analysiere Deinen Algorithmus.

Aufgabe 2

Gib eine möglichst einfache Abschätzung mit Θ an (Beispiel: für $f(n) = 3n^2 + 2n + 1$ ist $f(n) \in \Theta(n^2)$; $f(n) \in \Theta(2 \cdot n^2 + 5n)$ ist zwar auch korrekt, hier aber nicht gesucht).

$$a) f(n) = n \cdot 8^k, \quad b) f(n) = \frac{n^5 - n^3 + 5}{n^5 + 4n^4 - 3n}, \quad c) f(n) = 9^{\log_3(n)}, \quad d) f(n) = \sum_{i=1}^n i^6.$$

Hinweis: Begründung nicht vergessen.

Aufgabe 3

Beweise oder widerlege:

- a) Für jedes Polynom p vom Grad $k \geq 1$ gilt $\log(p(n)) \in \Theta(\log(n))$;
b) $f, g \in \Theta(h) \Rightarrow |f - g| \in \Theta(h)$, wobei $|f - g| : n \mapsto |f(n) - g(n)|$;

Aufgabe 4 (Programmieraufgabe)

Implementiere die Algorithmen für das *Maximal Scoring Subsequence Problem* basierend auf der dynamischen Programmierung, dem Divide-and-Conquer-Ansatz und der cleveren Lösung. Hierbei soll jeweils die kürzeste Lösung ausgegeben werden, die als erste in der Eingabefolge auftritt.

Hinweis: Informationen zur Implementierung und Programmiersprache sowie zu den Abgabemodalitäten und -termin werden in der Übung besprochen.