

# Vorlesung Informatik 2

## Algorithmen und Datenstrukturen

---

(14 - Halbzeit: Was haben wir bisher gelernt?)

*Prof. Dr. Susanne Albers*

# Kurze Wiederholung

---

- Was sind die wichtigsten Eigenschaften eines Algorithmus?
- Was versteht man unter partieller, vollständiger Korrektheit?
- Was bedeutet  $\{P\} S \{Q\}$ ?
- Für welches  $P$  gilt  $\{P\} x = t \{Q\}$ ?, speziell ....  $x = y - 23 \{x > 17\}$ ?
- Was versteht man unter einer Schleifeninvarianten?
- Wie kann man die Effizienz eines Algorithmus messen?
- Was versteht man unter der best-case, worst-case, average case, amortisierten worst-case Analyse eines Algorithmus? Kennen Sie Beispiele für jeden dieser Fälle?
- Erläutern Sie die folgenden algorithmischen Prinzipien: Divide-and-Conquer, Dynamic Programming. Geben Sie je eine allgemeine, vom Einzelfall unabhängige Beschreibung der Prinzipien, für jedes Prinzip mindestens zwei Algorithmen zur Lösung von Anwendungsproblemen an, die nach diesen Prinzipien entworfen worden sind, und arbeiten Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede heraus.

- Welche weiteren Entwurfsprinzipien für Algorithmen kennen Sie? Geben Sie Beispiele für diesen Prinzipien entsprechende Algorithmen an.
- Wie ist die Folge der Fibonacci Zahlen definiert? Was weiß man über sie?
- Geben Sie die Definition von Groß-O von  $f$  für eine Funktion  $f$  an.
- Sei  $f(n) = 3n^2 + 17n - 23$  und  $g(n) = 204n + 510$ ; setzen Sie  $f$  und  $g$  in Beziehung zueinander mit Hilfe von  $O$  und  $\Omega$ .
- Welche Unterschiede bestehen zwischen der Implementation einer linearen Liste mit Hilfe eines Arrays und mit Hilfe von Zeigern als einfach verkettete Liste?
- Wie kann man die Suche in einer sequentiell gespeicherten linearen Liste beschleunigen?
- Was ist eine perfekte Skipliste? Wie viele Schritte sind erforderlich, um in einer perfekten Skipliste zu suchen, ein Element einzufügen, zu entfernen?
- Welche Operationen sind charakteristisch für Stapel und Schlangen? Geben Sie je eine Implementation an, die es erlaubt, die Operationen möglichst effizient auszuführen.

- Geben Sie einige typische Anwendungen für die Verwendung von Stapeln an.
- Was versteht man unter einer Halbordnung, einer Ordnung, einer topologischen Sortierung?
- Was versteht man unter einem allgemeinen Sortierverfahren? Geben Sie je ein Beispiel an für ein allgemeines und ein nicht allgemeines Sortierverfahren.
- Begründen Sie die folgende Aussage: Jedes allgemeine Sortierverfahren (das als einzige Operation zur Bestimmung der Ordnung von Schlüsseln Schlüsselvergleiche ausführt) benötigt im Mittel ebenso wie im schlechtesten Fall zur Sortierung von  $n$  Schlüsseln Zeit  $\Omega(n \log_2 n)$ .
- Für welche elementaren Sortierverfahren hängt die Anzahl der Vergleichsoperationen (Bewegungen) von Schlüsseln nicht davon ab, ob die zu sortierende Folge bereits sortiert ist oder nicht?
- Was versteht man unter einem Max-Heap? Wie kann man einen Max-Heap herstellen? Wieviele Schritte sind dafür erforderlich?

- Erläutern Sie das Verfahren Heapsort und geben Sie die wichtigsten Eigenschaften des Verfahrens an.

- Sortieren Sie die Folge

121, 113, 323, 334, 312, 435, 275, 484, 243, 345, 223, 339

mit Hilfe des Verfahrens Sortieren durch Fachverteilung. Wieviele Schritte sind zum Sortieren nach diesem Verfahren für eine Folge von  $n$  Schlüsseln erforderlich?

- Welche Sortierverfahren folgen dem Divide and Conquer Prinzip?
- Welche Suchverfahren folgen dem Divide and Conquer Prinzip?
- Erläutern Sie verschiedene Möglichkeiten zur Bestimmung des  $i$ -größten Elementes in einer unsortierten Folge  $F$  der Länge  $n$  und geben Sie an, wieviele Schritte dafür jedesmal benötigt werden.
- Erläutern Sie den Unterschied zwischen binärer Suche und Interpolationssuche.
- Kann man in einer sortierten einfach verketteten gespeicherten linearen Liste binär suchen?

- Was versteht man unter Hashing?
- Welche Strategien der Kollisionsauflösung gibt es?
- Erklären Sie das Prinzip des universellen Hashing?
  
- Welche Lösung hat die folgende Rekursionsgleichung:  
 $T(1) = 1, T(n) = 3 T(n/2)$  Wo kommt diese Rekursionsgleichung vor?
- Welche Lösung hat die folgende Rekursionsgleichung:  
 $T(1) = 1, T(n) = 2 T(n/2) + c n$ , für  $n > 1$  mit konstantem  $c$ .  
Wo kommt diese Rekursionsgleichung vor?
- Welche Lösung hat die folgende Rekursionsgleichung:  
 $T(1) = 1, T(n) = T(n/2) + c n$ , für  $n > 1$  mit konstantem  $c$ .  
Wo kommt diese Rekursionsgleichung vor?

- Was ist der Wert der folgenden Summe:  
$$S(k) = 1 \cdot 2^{k-1} + 2 \cdot 2^{k-2} + 3 \cdot 2^{k-3} + \dots + k \cdot 2^0$$
 und wo tritt sie auf?
- Was ist  $\sum i$ ,  $\sum 1/i$ ,  $\sum 1/2^i$ ? Wo treten Summen dieser Form auf?
- Geben Sie die Definition von  $\log_2 n$  an!
- Wie rechnet man  $\log_2 n$  in  $\log_{10} n$  um und umgekehrt?