ADS: Algorithmen und Datenstrukturen 1

Teil 15: Fragestunde

Uwe Quasthoff

Institut für Informatik
Abteilung Automatische Sprachverarbeitung
Universität Leipzig

30. Januar 2018

[Letzte Aktualisierung: 30/01/2018, 17:13]

Sortieren

Wieso kann eine Liste von n Elementen nicht schneller als in O(n) Zeiteinheiten sortiert werden?

Suchen

Wieso kann eine Liste von n Elementen schneller als in O(n) Zeiteinheiten durchsucht werden?

Groß-Oh

Gegeben seien zwei Algorithmen A1 und A2 der Komplexitätsklassen $O(n)$ und $O(n^2)$. Sind folgende Aussagen wahr:

- Für n=1000 Objekte ist A1 schneller als A2.
- Für alle hinreichend großen n ist A1 schneller als A2.

Groß-Oh

Gesucht sind Algorithmen aus den folgenden Komplexitätsklassen

$O(1)$	konstante Kosten
$O(\log n)$	logarithmisches Wachstum
$O(n)$	lineares Wachstum
$O(n \log n)$	$n \log n$-Wachstum
$O(n^2)$	quadratisches Wachstum
$O(2^n)$	exponentielles Wachstum

Komplexität: Beispiel

Gegeben sei die tägliche Niederschlagsmenge für einen Ort und einen längeren Zeitraum von N Tagen. Gesucht ist die Anzahl der 7-Tage-Zeiträume mit mehr als 300mm Niederschlag.

Geht das besser als mit 7*N Abfragen der Tagesniederschläge?

Komplexität: Beispiel

Gegeben sei die tägliche Niederschlagsmenge für einen Ort und einen längeren Zeitraum von N Tagen. Gesucht eine seltene 30-Tage-Trockenzeit ohne jeden Niederschlag.

Geht das besser als mit N Abfragen der Tagesniederschläge?
Denken Sie an den Boyer-Moore-Algorithmus!

Komplexität: Mastertheorem

Funktionalgleichung beschreibt die Strategie "Divide-and-Conquer":

- Zerlege Gesamtproblem in gleich große Teilprobleme der Größe n/b.
- Für Gesamtproblem löse a solche Teilprobleme.
- Für Zerlegung und Kombination der Teillösungen entstehen jeweils Overhead-Kosten $g(n)$.

Rekursionsgleichung:

$$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + g(n),\ a \geq 1, b > 1$$

mit polynomialen Overhead $g(n) = \Theta(n^k)$. Dann unterscheide 3 Fälle:

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(n^k) & \text{falls } a < b^k \\ \Theta(n^k \log n) & \text{falls } a = b^k \\ \Theta(n^{\log_b(a)}) & \text{falls } a > b^k \end{cases}$$

Mastertheorem

3 Fälle:

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(n^k) & \text{falls } a < b^k \\ \Theta(n^k \log n) & \text{falls } a = b^k \\ \Theta(n^{\log_b(a)}) & \text{falls } a > b^k \end{cases}$$

- Wieso hat die Suche im binären Suchbaum die Komplexität O(log n)?
- Wieso hat Quicksort die Komplexität O(n log n)?
- Wieso hat Mergesort die Komplexität O(n log n)?
- Wieso hat die schnelle Multiplikation (statt zwei Zahlen der Länge 2l zu multiplizieren, werden 3 Multiplikationen von Zahlen der Länge l ausgeführt), die Komplexität $T(n) = n^{\log_2 3} \approx n^{1.585} \ll n^2$?

Stabiles Sortieren

Wieso sind stabile Sortierverfahren praktisch?

Wieso sind in-situ-Sortierverfahren praktisch?

Quicksort

Was ist das Pivot-Element?

Wieso wird als Pivot-Element häufig das mittlere Element der zu sortierenden Liste gewählt? Und nicht einfach das erste oder letzte?

Mergesort

Erklären Sie Mergesort mit vier Eingabedateien statt zwei.

Wie ändert sich die Laufzeit?

Binäre Suchbäume

Wie viele der Elemente stehen typischerweise in Blättern?

Wie viele sind es in einem Dezimalbaum (mit Verzeigungsgrad 10)?

Entarteter Baum

Müssen die Elemente in steigender oder fallender Reihenfolge eingefügt werden, damit ein Binärbaum völlig entartet?

Entarteter Baum

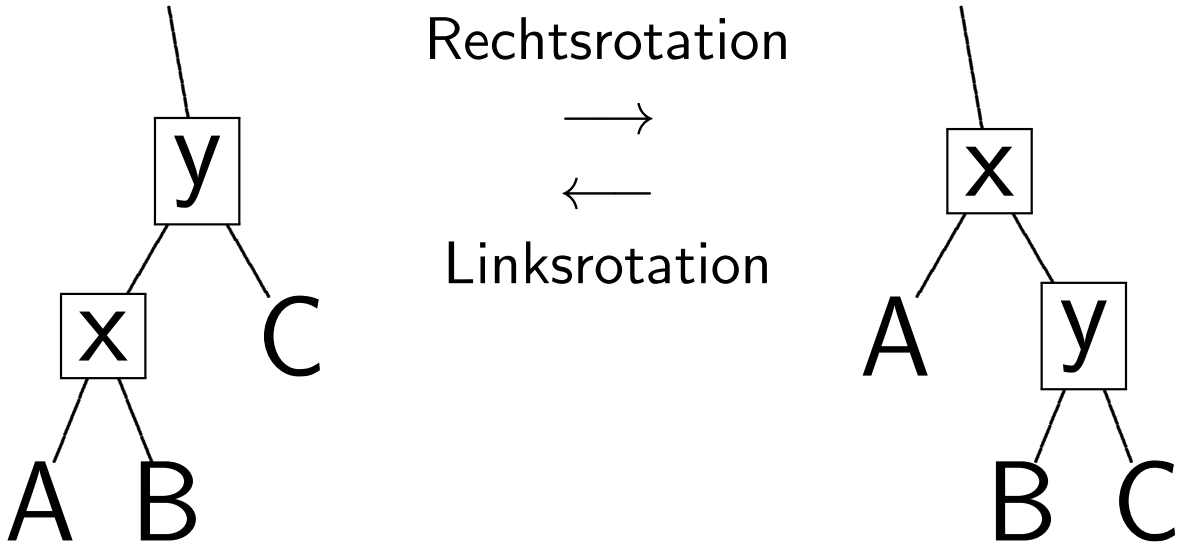
Was ist das notwendige und hinreichende Kriterium für vollständige Entartung?

Entarteter Baum

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der in einem binären Suchbaum zu einem Element im Suchbaum das nachfolgende ausgibt.

Was tun, wenn das Ausgangselement nicht im Suchbaum ist?

Rotation in AVL-Bäumen



Hier: x und y sind Knoten; A,B und C stehen für Teilbäume.

Warum erhält Rotation die Suchbaumeigenschaft?
Wie verändert Rotation die Balancierung?

B- und B*-Bäume

Wozu benötigt man B- und B*-Bäume?

Worin besteht der Vorteil von B*- gegenüber B-Bäumen?

Hashfunktionen

Wieso ist es eine gute Idee, wenn Hashfunktionen für ähnliche Eingabewerte sehr unterschiedliche Ausgaben erzeugen?

Hashing: Kollisionen

Welche zwei Strategien gibt es für den Umgang mit Kollisionen?

Was bedeutet dies für die mittlere Belegungsrate der Hashtabelle?

KMP und BM

Wir suchen in einer langen Zeichenkette aus den Buchstaben X, Y und Z nach dem String ABCABCABC. Wecher Algorithmus braucht weniger Vergleiche?

Konstruktion des Suffix-Baumes

Ersetzen Sie die Fragezeichen durch Substrings, so dass ein Suffixbaum entsteht. Was war der Ausgangsstring?