

Algorithmen und Programmierung III

Abgabe 31.10.2014, 12 Uhr

Aufgabe 1

6 Punkte

- (a) Geben Sie einen einfachen Algorithmus zum Bestimmen des größten und des zweitgrößten Elements einer Folge von n vergleichbaren Elementen an und analysieren Sie die erforderliche (genaue) Anzahl von Vergleichen als Funktion von n .
- (b) Lösen Sie das gleiche Problem mit Teile-und-herrsche, indem Sie Folgen der Länge größer zwei in zwei Hälften zerlegen. Sie dürfen dabei annehmen, dass n eine Zweierpotenz ist. Stellen Sie zur Analyse der Anzahl der Vergleiche eine Rekursionsgleichung auf und lösen Sie diese.

Aufgabe 2

7 Punkte

Implementieren Sie `Quickselect` in JAVA und zeigen Sie experimentell, dass seine erwartete Laufzeit $O(n)$ ist. Bestimmen Sie experimentell die Konstante im O sowohl für die Anzahl der Vergleiche als auch für die konkrete Laufzeit in Sekunden auf Ihrem Rechner.

Aufgabe 3

7 Punkte

Sei A ein deterministischer (dh. nicht randomisierter) Algorithmus, der in $O(n)$ Zeit den Median einer Eingabefolge S der Länge n bestimmt. (Solch einen Algorithmus gibt es.)

- (a) Verwenden Sie A , um eine Variante von Quicksort zu finden, die auch im schlechtesten Fall in Zeit $O(n \log n)$ läuft.
- (b) Verwenden Sie A , um einen deterministischen Linearzeit-Algorithmus für das Auswahlproblem zu finden.