

Übung 2: Sortieren

Ausgabetermin: 29. April 1999

Abgabe: 6. Mai 1999

Aufgabe 1: [Quicksort: Endrekursion und Iteration]

Rekursion ist ein mächtiges und elegantes Mittel zur Problemlösung. Rekursive Aufrufe führen in der Implementierung jedoch zu einem gewissen Overhead, der durch die Parameterübergabe und die Stack-Datenstruktur des Laufzeitsystems entsteht. Ein *iterativer* Algorithmus benutzt anstelle von rekursiven Aufrufen wie bei Divide & Conquer, *Schleifen* zum Durchlaufen einer Datenstruktur und kommt somit ohne den Overhead des Prozeduraufrufs auf.

- *Quicksort* als Beispiel eines Divide-and-Conquer Algorithmusses ist *rekursiv* definiert, für die linke Teilsequenz und danach für die rechte Teilsequenz. Der Rumpf von Quicksort ist mit dem zweiten rekursiven Aufruf für die rechte Teilsequenz *beendet*. Diese spezielle Form des rekursiven Aufrufs ist die sogenannte *Endrekursion* (*tail recursion*). Endrekursive Aufrufe lassen sich einfach iterativ, also mittels expliziter Schleifen lösen.¹

Ändern Sie den in der Vorlesung vorgestellten Quicksort-Algorithmus so, daß der zweite, endrekursive Aufruf vermieden wird. Erklären Sie informell, wie sich allgemein ein endrekursiver Algorithmus in eine iterative Form bringen läßt.

- Programmieren Sie eine rein iterative Variante des Quicksort-Algorithmus.

Aufgabe 2: [Natürliches Mischen]

Wir haben in der Vorlesung den Sortieralgorithmus durch Mischen (*merge sort*) besprochen. Es gibt eine Reihe von Verfeinerungen des Algorithmusses. Eine ist unter dem Namen *natürliches Mischen* bekannt.

Der Nachteil der banalen Mischsortierung besteht darin, daß aus *Teilsortierungen* der zu sortierenden Sequenz kein Nutzen gezogen wird. *Natürliches* Mischsortieren nutzt aus, daß das Mischen auch mit längeren Teilsequenzen starten kann, wenn sie bereits

¹In der Tat sind Compiler in der Lage, Endrekursion zu erkennen und sie automatisch in eine Iteration aufzulösen. Wegen der Verwandtschaft von Iteration und Prozeduren die ausschließlich Endrekursion verwenden, findet man manchmal auch endrekursive Algorithmen als iterativ bezeichnet.

zu Beginn sortiert sind. Natürliche Mischsortierung beginnt das Mischen also mit unterschiedlich langen (maximalen) sortierten Teilsequenzen anstelle Teilsequenzen fester Länge (nämlich 1).

Programmieren Sie einen Algorithmus zum natürlichen Mischen.