

Algorithmen und Datenstrukturen I

WS 2010/11, 2. Aufgabenblatt, Abgabe 24.11.2010

Aufgabe 6

10 Punkte

Gegeben sei eine lineare Liste

$$L[] = (\text{ä}, \text{b}, \text{r}, \text{i}, \text{c}, \text{o}, \text{n}, \text{d}, \text{e})$$

- (a) Behandeln Sie L als selbstorganisierende Liste mit Transpose-Regel. Suchen Sie in L nach den Schlüsseln b, i, c, c in dieser Reihenfolge (vier separate Aufrufe der Suchroutine). Geben Sie nach jedem Suchvorgang die Anzahl der in diesem Suchvorgang ausgeführten Schlüsselvergleiche und die aktuelle Liste an.
- (b) Behandeln Sie L als selbstorganisierende Liste mit Frequency-Count-Regel. Die Häufigkeitszähler werden alle mit 0 initialisiert. Nach Erhöhung des Zählers von Element i um 1, wird dieses Element solange mit seinem jeweiligen Vorgänger vertauscht, bis wieder eine häufigkeitsgeordnete Liste vorliegt. Suchen Sie in L nach den Schlüsseln b, i, n, b in dieser Reihenfolge (vier separate Aufrufe der Suchroutine). Geben Sie nach jedem Suchvorgang die Anzahl der in diesem Suchvorgang ausgeführten Schlüsselvergleiche, die aktuelle Liste sowie die Häufigkeitszähler aller Elemente der Liste an.

Aufgabe 7

5 Punkte

Gegeben sei eine lineare Liste $L[]$ der Länge $n = 25$ mit Einträgen $L[i] = i^2$ für alle $i \in \{1, \dots, n\}$. Suchen Sie nach den Schlüsseln 1, 81 und 577. Benutzen Sie dazu Interpolationssuche. Geben sie zu jedem der drei Suchvorgänge die Sequenz der Listenindizes p an, an denen mit dem gesuchten Schlüssel verglichen wird. Die Position p wird wie folgt bestimmt:

$$p = \left\lceil u + \frac{x - L[u]}{L[v] - L[u]}(v - u) \right\rceil, u < v$$

Ist $u = v$, so wird direkt $p = u$ gesetzt. Die neuen Grenzen u und v ergeben sich dann wie bei der Binärsuche:

```
if x < L[p] : v=p-1
else if x > L[p] : u=p+1
else p=u
```

Aufgabe 8

6 Punkte

Gegeben sei das folgende unsortierte Feld ganzer Zahlen:

[12, 6, 37, 8, 50, 4, 1, 28, 41, 7]

Bestimmen Sie

- (a) das zweitkleinste
- (b) das neuntkleinste

Element dieser Liste mit dem Verfahren aus der Vorlesung (Teil 2, Folie 19). Geben Sie hierzu in jeder Rekursion die betrachtete Teilliste an. Das pivot Element p sei jeweils der erste Eintrag der betrachteten Teilliste.

Aufgabe 9*

5 Punkte

Der Fluch des Pharao: Der ehrgeizige und rücksichtslose Archäologe Loffel möchte die Räume einer neu entdeckten Pyramide erkunden. In einer alten Inschrift steht: *In genau einem Raum befindet sich der Fluch des Pharao. Jeder, der diesen Raum betritt, wird eine Woche später verrückt und bekommt grüne Haare.* Loffel möchte möglichst bald wissen, welcher der n Räume der mit dem Fluch ist. Er stellt daher eine Gruppe von Testpersonen zusammen. Da Loffel geizig ist und jeder der Testpersonen eine finanzielle Entschädigung zusteht, möchte Loffel, dass diese Gruppe möglichst klein ist. Was ist also die minimale Anzahl (in Abhängigkeit von n) von Testpersonen, die gebraucht werden, um innerhalb einer Woche das Ergebnis zu erhalten? Beschreiben Sie genau, welche Person dazu jeweils welche Räume betreten muss und welche nicht. Der für das Betreten der Räume benötigte Zeitaufwand ist zu vernachlässigen.

Aufgabe 10

6 Punkte

Geben Sie für Bubble-Sort und Selection-Sort, an, auf welcher Art von Eingabefeldern eine maximale Anzahl an Vergleichen bzw. Vertauschungen in Abhängigkeit von der Größe n des Eingabefeldes benötigt wird. Begründen Sie jeweils kurz ihre Antwort.

*Möglicherweise hilft Ihnen die korrekte Lösung der Aufgabe 6(b).