

Übungen zu Algorithmen

Wintersemester 2003/2004

Blatt 6

Aufgabe 6.1 (20 Punkte)

Betrachten Sie die Klasse `/home/ainf/Uebung/Blatt6/Aufg6.1.java`. Geben Sie die aktuellen Werte der Variablen `a`, `b` und `c` an den Stellen 1 bis 14 an. Machen Sie sich und Ihrem Tutor klar, welche Variable wo mit welchen Werten sichtbar ist und warum.

Aufgabe 6.2 (15 Punkte)

Betrachten Sie die Datei `/home/ainf/Uebung/Blatt6/Aufg6.2.java`. Ergänzen Sie die rekursive Methode `binSearch` gemäß dem in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus der *binären Suche* in einem sortierten Feld.

Aufgabe 6.3 (25 Punkte)

Der Binomialkoeffizient (gesprochen: „ n über k “) ist folgendermaßen definiert:

$$\binom{n}{k} := \frac{n!}{k!(n-k)!} \text{ für } 0 \leq k \leq n; n, k \in \mathbb{N}.$$

Zur Information: Die Wahrscheinlichkeit für sechs Richtige im Lotto steht $1 : \binom{49}{6}$.

Hinweis: $0! = 1$.

- a) Man findet die Binomialkoeffizienten im Pascal'schen Dreieck wieder. Diese Tatsache legt die folgende Behauptung nahe:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} 1 & , \text{ wenn } (k=0 \wedge k < n) \vee k = n, \\ \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1} & , \text{ wenn } k < n \end{cases}$$

Beweisen Sie diese Behauptung, indem Sie die oben genannte Definition benutzen.

- b) Schreiben Sie eine Java-Klasse `Aufg6.3.java`, die mit Hilfe einer rekursiven Methode Binomialkoeffizienten berechnet.

Aufgabe 6.4 (20 Punkte)

Ein Algorithmus A löse ein Problem der Größe $n \geq 1$, indem er es auf zwei Probleme der Größe $n-2$ zurückführt. Die Laufzeit f von A erfüllt daher die Formel:

$$f(n) = \begin{cases} 1 & : n \leq 2 \\ 2 \cdot f(n-2) & : n > 2 \end{cases}$$

- a) Geben Sie eine Wertetabelle für $n = 1, \dots, 10$ an.
- b) Geben Sie das asymptotische Wachstum für f in der O-Notation an.
- c) Beweisen Sie die Aussage b) durch Induktion.

Aufgabe 6.5 (20 Punkte)

Betrachten Sie die Datei `/home/ainf/Uebung/Blatt6/Aufg6.5.java`.

- a) Was berechnen die einzelnen Methoden in Abhängigkeit von $n(n \geq 0)$?
- b) Welche asymptotische Laufzeit haben die einzelnen Methoden ausgedrückt in der O-Notation in Abhängigkeit von n ?

Aufgabe 6.6 (0 Punkte)

Machen Sie sich mit folgenden weiteren *vi*-Kommandos vertraut.

Md.	Kommando	Erklärung
K	<code>/text</code>	Sucht vorwärts nach dem Vorkommen von Suchmuster <i>text</i> .
K	<code>?text</code>	Sucht rückwärts nach dem Vorkommen von Suchmuster <i>text</i> .
K	<code>n</code>	Wiederholt die letzte Suche in dieselbe Richtung (<i>next</i>).
K	<code>N</code>	Wiederholt die letzte Suche in die entgegengesetzte Richtung (<i>next</i>).
Z	<code>e header</code>	Lädt die Datei <i>header</i> in den <i>vi</i> .
Z	<code>e#</code>	Schaltet auf die vorherige Datei zurück.
Z	<code>n</code>	Zeigt die nächste Datei an, wenn der <i>vi</i> mit mehreren gestartet wurde.
K	<code>Ctrl ^</code>	Schaltet auf die vorherige Datei zurück.
Z	<code>!date</code>	Führt das UNIX-Kommando <i>date</i> aus.
Z	<code>!javac %</code>	Compiliert die aktuelle Datei.
Z	<code>r !date</code>	Führt <i>date</i> aus und schreibt das Ergebnis hinter die aktuelle Zeile.
Z	<code>Return</code>	Schaltet in den Kommando-Modus (\rightarrow K-Mode).