

Vorlesung „Programmieren“

Wintersemester 2007/2008

7. Übungsblatt

1. Programmierung der Binomialkoeffizienten (Programmieraufgabe) (15 Punkte)

Eine einfache rekursive Berechnungsvorschrift für die Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ („n über k“) lautet:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} & \text{für } 0 < k < n \\ 1 & \text{für } k=0 \text{ oder } k=n \end{cases}$$

So ist zum Beispiel

$$\binom{3}{2} = \binom{2}{1} + \binom{2}{2} = \binom{1}{0} + \binom{1}{1} + 1 = 3$$

Aufgabe:

Implementieren Sie eine Java Klasse `Binomialkoeffizienten`, die zwei Methoden enthält. Die erste Methode `int binomRek(int n, int k)` soll dabei den Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ *rekursiv* nach oben angegebener rekursiver Berechnungsvorschrift berechnen und zurückgeben. Weiterhin soll diese Methode die Anzahl ihrer Aufrufe und die maximale Rekursionstiefe mitprotokollieren. Die zweite Methode `void berechne()` soll für alle $0 \leq n \leq 5$ und alle $0 \leq k \leq n$ die Binomialkoeffizienten berechnen durch Aufruf der ersten Methode und das Ergebnis sowie die Anzahl der Aufrufe und die maximale Rekursionstiefe der ersten Methode ausgeben. Was hat der Binomialkoeffizient mit dem Pascal'schen Dreieck zu tun (siehe Aufgabe 2 auf Übungsblatt 4)?

Bemerkungen:

- Dieses ist eine Programmieraufgabe. Bitte geben Sie die Lösung *sowohl* auf **Papier** als *auch* den Java-Quelltext in elektronischer Form per **Email** an Ihren Tutor ab.

2. Umformung einer rekursiven Methode in eine iterative Methode (Programmieraufgabe) (10 Punkte)

Die rekursive Variante des euklidischen Algorithmus zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers lautet:

```
int ggt (int a, int b) {
    if (a != b) {
        if (a > b) return ggt(a-b, b); // Das Ergebnis des rekursiven Aufrufs
        else return ggt(b-a, a); // wird als Ergebnis zurückgegeben.
    }
    else return a;
}
```

Aufgabe:

Wandeln Sie diese rekursive Methode in eine iterative Methode um, die anstatt Rekursion eine Schleife verwendet, um den größten gemeinsamen Teiler zu bestimmen.

Bemerkungen:

- Natürlich kann nicht jede rekursive Methode in eine iterative Methode umgewandelt werden.
 - Dieses ist eine Programmieraufgabe. Bitte geben Sie die Lösung *sowohl* auf **Papier** *als auch* den Java-Quelltext in elektronischer Form per **Email** an Ihren Tutor ab.
-

Bemerkungen:

- Jede Seite soll oben rechts den Namen der Abgebenden und die Übungsgruppennummer (wichtig!) enthalten.
- Lösungen für die Übungsaufgaben sind (in der Regel) zu zweit abzugeben.
- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! Besteht eine Lösung aus mehreren Zetteln, so sind diese zusammen zu heften. Bitte keine Hüllen, Mappen, o.ä..
- Bitte schicken Sie *Programmieraufgaben zusätzlich zur Abgabe auf Papier in elektronischer Form per Email* an Ihren jeweiligen Tutor.
- Kommentieren Sie ihren Quelltext bei Programmieraufgaben. Dabei sollen keine Trivialitäten kommentiert werden, also bitte keine Kommentare wie

~~x=5; // Wir weisen nun der Variablen x den Wert 5 zu~~

sondern sinnvolle Kommentare, die Ideen des Quelltextabschnittes beschreiben oder auf Unteraufgaben (z. B. a), b), ...) hinweisen.

- **Hinreichende Bedingung für die Zulassung zur Klausur:** 50% der erreichbaren Punkte bei jedem Übungszettel (bis auf zwei) und einmaliges Vorrechnen in der Übung
- **Zertifikatskriterium:** Das Bestehen der Klausur am Ende des Semesters

Abgabetermin: Freitag, 14.12.2007, nach der Vorlesung