

Aufgabe 11.1

Wir betrachten die zweistellige Funktion

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{falls } y = 0 \\ \frac{x(x-1)(x-2)\cdots(x-y+1)}{1\cdot 2\cdot 3\cdots y} & \text{sonst} \end{cases}$$

mit Definitionsbereich

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} : y \leq x\}.$$

Die Funktion f ordnet also jedem Paar (x, y) aus D den Binomialkoeffizienten $\binom{x}{y}$ zu.

- (a) Beschreiben Sie die Funktion f rekursiv unter Ausnutzung einer geeigneten Beziehung am pascalschen Dreieck.
- (b) Übertragen Sie die rekursive Beschreibung von f in eine rekursive Methode

```
static long binomial(int x, int y),
```

die den Wert $f(x, y)$ zurück gibt. Diese Methode soll in ein Programm `RecBin.java` eingebettet sein. Die Werte für x und y werden als Kommandozeilenparameter übergeben.

(4 Punkte)

Aufgabe 11.2

Gegeben ist die Menge $M = \{a, b, c, d, e, f, g, i\}$ und die Abbildung

$$h : M \rightarrow \mathbb{N} \setminus \{0\}$$

mit Werten:

x	a	b	c	d	e	f	g	i
$h(x)$	6	12	23	3	8	21	2	17

Berechnen Sie den Huffman Code für M und h und geben Sie ihn in Form einer Tabelle wie folgt an.

x	a	b	c	d	e	f	g	i
Codewort für x								

(4 Punkte)

Aufgabe 11.3

Schreiben Sie eine Klasse `Dreieck.java`, die ein Dreieck in der euklidischen Ebene modellieren soll. Das Dreieck soll durch die Koordinaten seiner drei Eckpunkte beschrieben werden, die in entsprechenden Variablen vom Typ `double` abgelegt werden. Die Klasse soll jeweils über eine Methode zur Berechnung von Umfang, Fläche und Schwerpunkt des Dreiecks verfügen. Darüber hinaus soll es eine Methode geben, die für einen gegebenen Punkt feststellt, ob dieser im Dreieck enthalten ist oder nicht.

(8 Punkte)
