

Algorithmen und Programmierung

10. Übung

1. Aufgabe:

Gegeben sei das folgende Programm:

```
public class Referenzen {  
  
    public static class Komponente {  
        public int inhalt;  
        public Komponente ref;  
    }  
  
    public static void main (String [] args) {  
        int zahl = 4321;  
        Komponente [] k = new Komponente [4];  
        int i;  
        Komponente x;  
  
        for (i=0; i<4; i++) {  
            k[i] = new Komponente ();  
            k[i].ref = null;  
            k[i].inhalt = zahl % 10;  
            zahl = zahl / 10;  
        }  
  
        for (i=0; i<3; i++) {  
            k[i].ref = k[i+1];  
        }  
  
        x = new Komponente ();  
        x = k[0];  
        for (i=0; i<4; i++) {  
            System.out.println(x.inhalt);  
            x = x.ref;  
        }  
    }  
}
```

Welche Ausgabe liefert das Programm? Vollziehen Sie dazu das Programm auf dem Papier nach.

2. Aufgabe:

Eine vorgegebene, bereits initialisierte Matrix (quadratisch, also $n \times n$) soll an ihrer Hauptdiagonale gespiegelt werden. Schreiben Sie eine Methode, die diese Funktionalität bereitstellt, ohne eine weitere Matrix zu erzeugen.

3. Aufgabe:

a) Seien a und b positive ganze Zahlen und P eine wie folgt definierte Funktion:

$$P(a, b) = \begin{cases} a & \text{für } b = 0 \\ P(a, b - 1) + 1 & \text{für } b > 0 \end{cases}$$

Formulieren Sie eine rekursive Methode zur Berechnung von P . Was berechnet die Methode?

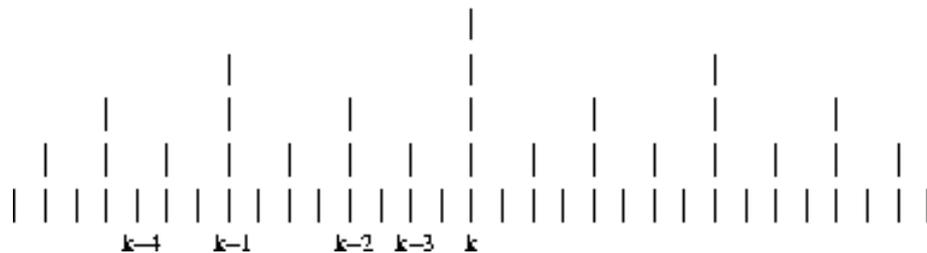
b) Seien a und b positive ganze Zahlen und Q eine wie folgt definierte Funktion:

$$Q(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{für } a < b \\ Q(a - b, b) + 1 & \text{für } a \geq b \end{cases}$$

Formulieren Sie eine rekursive Methode zur Berechnung von Q . Was berechnet die Methode?

4. Aufgabe:

Folgendes „Lineal“ soll grafisch dargestellt werden:



Dieses Lineal ist wie folgt gebildet worden: Der mittlere Strich soll k (im Beispiel oben 5) Einheiten hoch sein. Der mittlere Teilstrich des durch die erste Teilung entstandenen linken Intervalls ist $k - 1$ Einheiten hoch, analog im rechten Intervall. Der mittlere Teilstrich der dadurch entstehenden Intervalle soll $k - 2$ Einheiten hoch sein. Die Teilung soll solange fortgesetzt werden, bis der Teilstrich nur noch eine Einheit hoch ist.

- Formulieren Sie eine rekursive Methode, die in Abhängigkeit von einem Parameter k dieses Lineal erzeugt. Zur Vereinfachung der Ausgabe auf dem Bildschirm drehen Sie das Lineal um 90° . Geben Sie zur Darstellung nur einfache Striche (-) aus, benutzen Sie keine Grafik-Funktionen.
- Verfolgen Sie den Laufzeitkeller für den Fall $k = 3$. Beachten Sie insbesondere die Rücksprungadresse.