

Übungen zur Vorlesung Einführung in das Programmieren für TM

Serie 3

Aufgabe 3.1. Schreiben Sie eine Funktion `skalarprodukt`, die zu gegebenen Vektoren $\mathbf{u} = (a, b, c)^T$ und $\mathbf{v} = (x, y, z)^T$ das Skalarprodukt $w = \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} := ax + by + cz$ berechnet und zurückgibt. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, in dem die Parameter a, b, c, x, y, z über die Tastatur eingelesen und das Ergebnis ausgegeben werden. Speichern Sie den Source-Code unter `skalarprodukt.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.2. Schreiben Sie eine `void`-Funktion `vektorprodukt`, die zu gegebenen Vektoren $\mathbf{u} = (a, b, c)^T$ und $\mathbf{v} = (x, y, z)^T$ das Vektorprodukt $\mathbf{w} = \mathbf{u} \times \mathbf{v}$ mit

$$\begin{aligned}w_1 &= bz - cy \\w_2 &= cx - az \\w_3 &= ay - bx\end{aligned}$$

berechnet und ausgibt. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, in dem die Einträge der Vektoren \mathbf{u}, \mathbf{v} eingelesen und die Funktion aufgerufen werden. Speichern Sie den Source-Code unter `vektorprodukt.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.3. Schreiben Sie eine `void`-Funktion `teiler`, die für eine gegebene Zahl $x \in \mathbb{N} := \{1, 2, 3, \dots\}$ ausgibt, ob diese durch 2, durch 3 oder durch 6 teilbar ist. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, das den Integer x einliest und `teiler` aufruft. Speichern Sie den Source-Code unter `teiler.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.4. Schreiben Sie eine `void`-Funktion `kurvendiskussion`, die für eine quadratische Funktion $p(x) = a + bx + cx^2$ mit Koeffizienten $a, b, c \in \mathbb{R}$ eine Kurvendiskussion durchführt. Wenn vorhanden, berechne man das Extremum (und Art) und die Nullstellen. Anderenfalls gebe man aus, dass die Funktion kein Extremum bzw. keine Nullstelle besitzt. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, das die Parameter a, b, c einliest und die Funktion aufruft. Speichern Sie den Source-Code unter `kurvendiskussion.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.5. Schreiben Sie eine `void`-Funktion `geld`, die für einen übergebenen Geldbetrag $n \in \mathbb{N}$ die minimale Anzahl an Scheinen (500 €, 100 €, 50 €, 20 €, 10 €, 5 €) bzw. Münzen (2 €, 1 €) berechnet, die zusammen genau den Wert n haben, und am Bildschirm ausgibt, wie viele jeweils notwendig sind. Für $n = 351$ soll man beispielsweise folgenden Output erhalten

```
3 x 100 EUR
1 x 50 EUR
1 x 1 EUR
```

Schreiben Sie weiters ein Hauptprogramm, in dem der Wert $n \in \mathbb{N}$ eingelesen und die Funktion aufgerufen wird. Speichern Sie den Source-Code unter `geld.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.6. Schreiben Sie eine Funktion `minabs`, die von zwei Werten $x, y \in \mathbb{R}$ denjenigen zurückliefert, dessen Absolutbetrag kleiner ist. Die Mathematikbibliothek darf nicht verwendet werden! Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, in dem x und y über die Tastatur eingelesen werden und das Ergebnis ausgegeben wird. Speichern Sie den Source-Code unter `minabs.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.7. Schreiben Sie eine Funktion `punkte`, die überprüft, ob drei gegebene Punkte (x, y) , (u, v) und (a, b) in \mathbb{R}^2 auf einer Geraden liegen. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, in dem die sechs Parameter x, y, u, v, a, b eingelesen und das Resultat ausgegeben werden. Speichern Sie den Source-Code unter `punkte.c` in das Verzeichnis `serie03`.

Aufgabe 3.8. Schreiben Sie eine rekursive Funktion `division`, die für zwei gegebene Ganzzahlen $m \geq 0$ und $n > 0$ die Integer-Division m/n (Division ohne Rest) berechnet und zurückgibt. Die Funktion darf nur die arithmetischen Operationen `+` und `-` verwenden. Schreiben Sie ferner ein aufrufendes Hauptprogramm, in dem m und n eingelesen werden und das Ergebnis m/n ausgegeben wird. *Hinweis:* Es gilt $x/y = 1 + (x - y)/y$ für $y \neq 0$. Speichern Sie den Source-Code unter `division.c` in das Verzeichnis `serie03`.