Übungsblatt 3

Aufgabe 3.1: Kleines 1x1

Schreiben Sie ein Programm, das das kleine 1x1 formatiert (mit \t als Tabulator-"Befehl" oder schöner mittels printf) ausgibt. Beispielausgabe:

```
        |       1       2       3       4       5       6       7       8       9       10
-----------------------------------------------------------------------------------------
1       |       1       2       3       4       5       6       7       8       9       10
2       |       2       4       6       8       10      12      14      16      18      20
3       |       3       6       9       12      15      18      21      24      27      30
4       |       4       8       12      16      20      24      28      32      36      40
5       |       5       10      15      20      25      30      35      40      45      50
6       |       6       12      18      24      30      36      42      48      54      60
7       |       7       14      21      28      35      42      49      56      63      70
8       |       8       16      24      32      40      48      56      64      72      80
9       |       9       18      27      36      45      54      63      72      81      90
10      |       10      20      30      40      50      60      70      80      90      100
```

Aufgabe 3.2: ggT Berechnung

Schreiben Sie ein Programm, das

- den größten gemeinsamen Teiler zweier Ganzzahlen (Integer) berechnet
- den Benutzer bittet, die zwei Zahlen einzugeben
- überprüft, ob die beiden Zahlen größer Null sind und ansonsten um erneute Eingabe bittet
- eine Methode „calculateGGT" hat
- das Ergebnis ausgibt
- nach dieser Ausgabe wird der Nutzer gefragt, ob er eine weitere Berechnung durchführen möchte (Antwort mit ‚j' oder ‚n')

Hinweis: Algorithmus siehe nächste Seite

Aufgabe 3.3: Notenauswertung

Ein Student schreibt am Ende des Semesters fünf Klausuren. Die erreichten Noten werden in ganzen Prozentzahlen angegeben. Bsp. „94", „51", „64", „88", „45"

Schreiben Sie ein Programm, das:

- Fünf Noten als Ganzzahlen einliest und speichert
- mit Hilfe einer Methode „averageResult" die Durchschnittsnote in Prozent (mit Nachkomma) berechnet
- mit Hilfe einer Methode „bestResult" die beste Note aus den fünf Notenwerten bestimmt
- die Anzahl der nicht bestandenen Fächer mit einer Methode „numberOfFailed" bestimmt. Ein Fach ist nicht bestanden, wenn weniger als 50 Prozent erreicht wurden - im Beispiel oben also 1 Fach.
- Die drei Ergebnisse sollen übersichtlich ausgegeben werden.

```
Erreichte Noten:    94, 51, 64, 88, 45
Durchschnittsnote:  68.4
Beste Note:         94
Nicht bestanden:    1
```

Aufgabe 3.4: Fakultät

Definition [Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

Für alle natürlichen Zahlen n ist

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = \prod_{k=1}^{n} k$$

als das Produkt der natürlichen Zahlen von 1 bis n definiert. Da das leere Produkt stets 1 ist, gilt

$$0! = 1$$

https://de.wikipedia.org/wiki/Fakult%C3%A4t_(Mathematik)

Schreiben Sie ein Programm, das:

- eine Ganzzahl n einliest
- falls diese Zahl kleiner 0 ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und das Programm beendet
- eine Methode „calculateFactorial" zum Berechnen der Fakultät hat
- die Fakultät von n mit dieser Methode berechnet
- das Ergebnis ausgibt: z.B.: „5! = 120"

Euklidischer Algorithmus

Die Berechnung des größten gemeinsamen Teilers über die Primfaktorzerlegung ist zwar schon etwas handlicher, aber immer noch sehr aufwändig. Gerade bei größeren Zahlen ist es ein nicht unerheblicher Aufwand eine Primfaktorzerlegung zu finden. Eine effizienztere Methode, den größten gemeinsamen Teiler zu finden, ist der Euklidische Algorithmus.

Der Euklidische Algorithmus ist ein sogenannter rekursiver Algorithmus. Das bedeutet, dass derselbe Rechenschritt mehrmals wiederholt wird, wobei sich die Zahlen, mit denen gerechnet wird, aus dem Ergebnis des letzten Rechenschritts ergeben.

Der Euklidische Algorithmus lautet:

- Nimm zwei Zahlen a und b, so dass a > b ist.
- Dividiere a / b mit Rest
- Wenn der Rest 0 ist, bist du fertig. Der größte gemeinsame Teiler ist dann genau b.
- Wenn der Rest größer als 0 ist, wiederhole die Rechnung für b und den Rest.

So können wir beispielsweise mit dem euklidischen Algorithmus den größten gemeinsamen Teiler von: 10.893 und 24.531 ausrechnen:

$$\begin{aligned}
24\,531 \div 10\,839 &= 2 \text{ Rest } 2\,853\\
10\,839 \div 2\,853 &= 3 \text{ Rest } 2\,280\\
2\,853 \div 2\,280 &= 1 \text{ Rest } 573\\
2\,280 \div 573 &= 3 \text{ Rest } 561\\
573 \div 561 &= 1 \text{ Rest } 12\\
561 \div 12 &= 46 \text{ Rest } 9\\
12 \div 9 &= 1 \text{ Rest } 3\\
9 \div 3 &= 3 \text{ Rest } 0
\end{aligned}$$

Der größte gemeinsame Teiler der beiden Zahlen ist also 3. Dies konnten wir mit dem Euklidischen Algorithmus sehr leicht berechnen. Dank der einfachen Rechenvorschrift, können wir die notwendigen Schritte solange mechanisch abarbeiten, bis wir das Ergebnis haben.

Quelle: https://www.formelsammlung-mathe.de/grundrechenarten/groester-gemeinsamer-teiler.html#

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Euklidischer_Algorithmus

Euklid

Abgesehen von seinen unsicheren Lebensdaten 330-275 v.Chr wissen wir auch sonst wenig über ihn. Seine **Elemente** (einem dreizehnbändigen Kompedium des gesamten mathematischen Wissens jener Zeit) enthalten neben einer systematischen Darstellung der geometrischen Grundbegriffe auch alles, was zu seiner Zeit über die Zahlentheorie bekannt war. Hier steht auch der 'Fundamentalsatz der Arithmetik' zum ersten Mal: Jede natürliche Zahl >1 ist entweder eine Primzahl oder kann auf eindeutige Weise als Produkt von Primzahlen geschrieben werden.

Das Verfahren zur Bestimmung des grössten gemeinsamen Teilers wurde im 7.Buch seiner Elemente erstmals vorgestellt und ist seither unter dem Namen **Euklidischer Algorithmus** bekannt.

https://www.mathematik.ch/mathematiker/euklid.html