

Übungsaufgaben (Blatt1)

Die Aufgaben auf diesem Blatt sollen als Konsolenprogramme erstellt werden. Natürlich darf auch mit Oberflächen gearbeitet werden.

- 1) Geben Sie 10 Zeilen eines Sternenzaubers aus. Arbeiten Sie mit nur einer einzig Schleife. Geben Sie also nicht jeden Stern einzeln aus, sondern immer gleich eine ganze Zeile!

```
*
***
*****
*****
...

```

Hinweis: Verwenden Sie einen String aus Sternen, der von Zeile zu Zeile länger wird!

- 2) **Das 3n+1 Problem:** Betrachten wir ein bis heute ungelöstes Problem. Sei eine beliebige natürliche Zahl gegeben. Ist sie gerade, so wird sie durch 2 geteilt, ist sie ungerade, so wird sie mit 3 multipliziert und der Produktwert mit 1 addiert. Wir verfahren mit der so erhaltenen neuen Zahl analog. Diese Folge strebt früher oder später gegen 1.
Schreiben Sie eine Funktion *AusgebenDreiN*, die als Parameter eine natürliche Zahl erhält (überprüfen!) und die daraus ergebenden Folge nacheinander ausgibt, bis der Endwert 1 erreicht wird. Testen Sie diese Funktion. Das ungelöste Problem liegt darin, dass bis heute nicht bekannt ist, ob jeder Startwert nach endlich vielen Schritten zur Zahl 1 führt. Es könnten ja Schleifen existieren, oder die aufeinander folgenden Zahlen streben nach Unendlich! Mittels Computer weiß man nur, daß alle Zahlen bis in den Billionenbereich hinein wirklich früher oder später zur 1 gelangen. Vielleicht finden Sie einen Beweis, der für alle Zahlen gilt?
- 3) Schreiben Sie eine Funktion *ZeichnePascal*, die n Zeilen des Pascalschen Dreiecks ausgibt. Die Zahl n wird an die Funktion übergeben. Verwenden Sie ein entsprechend großes Feld. Der Algorithmus wird, falls benötigt, in der Übung behandelt.
- 4) Schon in der Unterstufe der Schule lernten wir den größten gemeinsamen Teiler ggT zweier Zahlen kennen. Ein sehr interessanter Algorithmus zur Berechnung des ggT war bereits den alten Griechen bekannt und ist als Sieb des Erastoteles in die (Mathematik-)Geschichte eingegangen. Folgende Formel steckt dahinter:

$$\text{ggT}(a,b) = \begin{cases} \text{ggT}(a-b,b) & \text{falls } a \geq b \\ \text{ggT}(b-a,a) & \text{falls } a < b \\ a & \text{falls } b = 0 \\ b & \text{falls } a = 0 \end{cases}$$

Programmieren und testen Sie eine Funktion *ggT rekursiv*, die auf obiger Formel beruht. Die Formel gilt für alle nichtnegativen Zahlen. Beachten Sie insbesondere die Abbruchkriterien der Rekursion.

- 5) Schreiben Sie eine Funktion *Ersetze(str, alt, neu, out anzahl)*, die in einer Zeichenkette *str* jedes Vorkommen des Zeichens *alt* sucht und durch das Zeichen *neu* ersetzt. Die Funktion liefert den geänderten String als Funktionsergebnis zurück, ebenso im Parameter *anzahl* die Anzahl der Ersetzungen. Verwenden Sie keine speziellen Stringfunktionen! Testen Sie diese Funktion mittels eines Testprogramms.
- 6) Lesen Sie in ein Feld aus Zeichenketten einen mehrzeiligen Text ein. Die Eingabe einer leeren Zeile bricht das Einlesen ab. Ordnen Sie dann diesen Text nach der Zeilenlänge (die längste Zeile am Anfang). Geben Sie den Text mit der neuen Ordnung auf Bildschirm aus. Verwenden Sie zum Sortieren eine geeignete Funktion. Hinweis: Zum Sortieren wird Bubblesort empfohlen! Natürlich kann auch Quicksort verwendet werden.
- 7) Lesen Sie in ein Feld Gleitpunktzahlen ein. Je Zeile wird genau eine Zahl erwartet. Die Eingabe einer leeren Zeile bricht das Einlesen ab. Ordnen Sie dieses Feld nach den Zahlenwerten (die größte Zahl am Anfang). Geben Sie diese Zahlen mit der neuen Ordnung auf Bildschirm aus. Beachten Sie, dass das Programm robust ist, also bei fehlerhaften Eingaben nicht abstürzt. Wieder wird Bubblesort empfohlen.