

Programmierung 1

Übungsblatt Woche 4 - 17. & 18. November 2022

Portfoliorelevant!

1. Maximum

Schreiben Sie ein Programm, welches das Maximum von zehn eingegebenen Zahlen berechnet. Dabei ...

- ... soll in einer Version bei Eingabe einer negativen Zahl sofort abgebrochen werden.
- ... soll in einer anderen Version negative Zahlen ignoriert werden.

Hinweis: Verwenden Sie `break` bzw `continue`

2. Ausdrücke

Gegeben seien die folgenden Deklarationen:

```
int x = 1, y = 2;  
bool z = true;
```

Zu was werten die folgenden Ausdrücke aus (jeweils unabhängig voneinander und nicht nacheinander!)? Erst überlegen, dann nachprogrammieren! Geben Sie für jede Zeile die korrekte Auswertungsreihenfolge an, indem Sie Klammern setzen.

- `y++*5+y`
- `y*5%++y`
- `y++-y--`
- `x*5<y | z&&x>y`
- `x=y=y+1`

3. Fakultät

Die Fakultät, $n!$ einer Zahl $n \in \mathbb{N}$ ist das Produkt aller Zahlen von 1 bis n :

$n! = 1 * 2 * \dots * (n - 1) * n$, wobei gilt $0! = 1$

Schreiben Sie ein C-Programm zur Berechnung der Fakultät für eine eingegebene Zahl n . Bis zu welchem Wert von n reicht `int` als Datentyp aus ohne Überlauf bzw. bis zu welchem Wert reicht `unsigned int`? Bis zu welchem Wert reicht `long long` (jeweils vorzeichenbehaftet und vorzeichenlos)?

4. Pi

Implementieren Sie ein Programm zur Berechnung der Kreiszahl Π in zwei Varianten (verwenden Sie für alle Nicht-Ganzzahlen den Datentyp `double`) und zwar mit Hilfe von ...

- ... der Leibniz-Reihe mit 1.000.000 Summanden: $\frac{\Pi}{4} = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$
- ... des Wallis'schen Produktes mit 1.000.000 Faktoren: $\frac{\Pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \dots$

5. Gleitkommazahlen

Bei der Verwendung von Gleitkommazahlen kann es manchmal Probleme geben, was hier nachzuvollziehen ist. Geben Sie jeweils das Ergebnis der jeweiligen Addition aus¹, falls der gesamte Vergleich wahr ist, und versuchen Sie, sich die Ausgabe zu erklären:

- $0.1 + 0.2 == 0.3$
- $0.1 + 0.3 == 0.4$

Addieren Sie weiterhin jeweils die ersten n (10.000, 100.000, bzw. 1.000.000) Summanden der harmonischen Reihe ($\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$) erst mit `float` und dann mit `double` Werten. Vergleichen Sie mit den jeweils korrekten Annäherungen unten. Was fällt auf?

- $n = 10.000 \rightarrow 9,7876060360443822$
- $n = 100.000 \rightarrow 12,0901461298634279$
- $n = 1.000.000 \rightarrow 14,3927267228657236$

¹Gleitkommazahlen kann man je nach Formatierungsbedarf über `%f`, `%e` oder `%g` ausgeben. Die Anzahl der gewünschten Nachkommastellen bei `%f` lässt sich z.B. für 6 Nachkommastellen (Default) so angeben: `%.6f`.