

Programmierung 1

Übungsblatt Woche 4 - 17. - 22. November 2023

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 (nacheinander, es finden aber keine expliziten Zuweisungen statt!)? Erst überlegen, dann nachprogrammieren! Geben Sie für jede Zeile die korrekte Auswertungsreihenfolge an, indem Sie Klammern setzen.

- `y++*5+x`
- `x*5%++y`
- `x++-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`.