

Übungsaufgaben
Wintersemester 2006/07
Serie 3
Abgabe bis 24. Nov. 2006

Multiplizieren Sie die letzte Ziffer der Immatrikulationsnummern der zwei Mitglieder Ihrer Programmiergruppe. Die **Einerstelle** des Ergebnisses bestimmt die Aufgabe, die Sie programmieren sollen.

- 0-2:** Berechnen Sie den (numerischen) Wert der harmonischen Reihe $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$ für Gleitkommazahlen vom Typ `double` und Zahlen mit variabler Mantissenlänge vom Typ `Digit` (in Bibliothek `HUMath.Numerik`). Lesen Sie n und die Mantissenlänge ein. Vergleichen Sie für $n=10000$ das Ergebnis der `double`-Rechnung mit dem der `Digit`-Rechnung für eine Mantissenlänge von 3 und geben Sie die Abweichung aus.
- 3-5:** Berechnen Sie die Differenz $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1}$ und den exakt gleichen Ausdruck $\frac{1}{x(x+1)}$ für große Werte von x . Benutzen Sie dabei Zahlen vom Typ `double` und vom Typ `Digit` (in Bibliothek `HUMath.Numerik`) mit variabler Mantissenlänge. Geben Sie auch die Differenz beider Ausdrücke aus. Sehen Sie sich vor allem die Ergebnisse bei kleiner Mantissenlänge an.
- 6-9:** Bestimmen Sie die Maschinengenauigkeit, indem Sie testen, bei welcher Zahl $x > 0$ noch $1 + x \neq 1$ gilt. Verkleinern Sie dazu x beginnend bei 1 durch Halbierung. Führen Sie dies für Zahlen vom Typ `double` und vom Typ `Digit` (in Bibliothek `HUMath.Numerik`) mit variabler Mantissenlänge durch. Hängt die Rechnergenauigkeit von der Mantissenlänge ab?

Bewertung: **10 Punkte**

Beachten Sie beim Programmieren folgende Punkte, die auch bei späteren Serien zu berücksichtigen sind:

1. Lesen Sie benötigte Daten ein. Benutzen Sie dazu geeignete Methoden (z.B. aus der Bibliothek `HUMath.Numerik`).

2. Benutzen Sie mathematische Funktionen bzw. Konstanten aus `java.lang.Math`.
3. Prüfen Sie eingegebene Daten auf Ihre Gültigkeit (Beispiel: Eine Länge kann nicht negativ sein). Informieren Sie bei fehlerhaften Daten.
4. Strukturieren Sie Ihren Programmtext.
5. Geben Sie die eingegebenen Daten und die Ergebnisse mit entsprechenden Erklärungen aus (Beispiel: Die Höhe beträgt 20.453 m).
6. Kommentieren Sie Ihr Programm.
7. Benutzen Sie nur die Zeichen der Unicodetabelle C0.
8. Legen Sie Ihr Programm termingerecht und entsprechend den Vorgaben (siehe WRI-Homepage) ab.