



2. November 2017

Hausaufgabe 2

Abgabe: 12. November 2017, 23:59 Uhr

Aufgabe 1: Wallissches Produkt (2 Punkte)

Implementiert das sogenannte *wallisschen Produkt*, um π nach folgender Gleichung zu approximieren.

$$\frac{\pi}{2} = \prod_{k=1}^{\infty} \left(\frac{2k}{2k-1} \cdot \frac{2k}{2k+1} \right) = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \dots$$

Testet Eure Schleife mit 1.000, 10.000, 100.000 und 1.000.000 Iterationen? Was nähert sich π schneller an, die Leibniz Reihe oder das Wallissche Produkt?

Aufgabe 2: Yet another Collatz (2 Punkte)

Implementiert ein Programm, das für eine Variable n , die erste Collatz Folge der Länge n ausgibt.

Aufgabe 3: Zweier-Quersumme (2 Punkte)

Implementiert ein Programm, das für eine Variable n die Zweier-Quersumme $q_2(n)$ ausgibt. Die Zweier-Quersumme berechnet sich durch Addieren von 2er Ziffernblöcken einer Zahl von rechts nach links. Beispiele:

$$\begin{aligned} q_2(125630703) &= 3 + 7 + 63 + 25 + 1 = 99 \\ q_2(5125637792) &= 92 + 77 + 63 + 25 + 51 = 308 \end{aligned}$$

Hintergrund: Eine Zahl ist genau dann durch 11 teilbar, wenn ihre 2er Quersumme durch 11 teilbar ist.

Aufgabe 4: Natürlicher Logarithmus (2+2 Punkte)

- Der natürliche Logarithmus von 2 (in Java: `Math.log(2)`) kann durch die Reihe

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots$$

berechnet werden. Ab dem wie vielen Summanden ist der Unterschied zwischen der Reihe und dem echten Wert (in Java) weniger als 0.0023. Gebt das Programm ab, mit dem Ihr die Lösung berechnet. *Hinweis:* 217.

- Der natürliche Logarithmus von 2 (in Java: `Math.log(2)`) kann durch die Reihe

$$4 \cdot \left(\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{5 \cdot 6 \cdot 7} + \frac{1}{9 \cdot 10 \cdot 11} + \dots \right)$$

Ab dem wie vielen Summanden stimmt das Ergebnis erstmals auf vier Nachkommastellen mit dem echten Wert (in Java) überein. Gebt das Programm ab, mit dem Ihr die Lösung berechnet. *Hinweis:* 26.

Hinweise zur Abgabe

Gebt eine .java Datei mit dem gesamten Code ab. Schreibt Kommentare zu Euren Lösungen als Kommentare in den Code.