

Hierbei handelt es sich weder um eine Veröffentlichung der Übungsleitung noch des Lehrstuhls für Software Engineering.

Dieses Dokument ist ein inoffizielles Übungsblatt für Studierende der Gruppe 17. Obwohl ich mich um Korrektheit bemühe, kann ich keine absolute Fehlerfreiheit garantieren. Wem ein Fehler auffällt bitte kurzen Hinweis per Mail an m.schwarz@tum.de.

Abweichend davon ist die Aufgabe zur Leibnizreihe 1:1 dem PA 4 entnommen.

Übung zur Rekursion

1. Multiplikation als Addition (sehr leicht)

Schreiben sie in Java eine Methode `public int mul(int a, int b)` die für $b \geq 0$ das Produkt $a \cdot b$ rekursiv berechnet, ohne den Maloperator zu verwenden.

2. Fibonacci-Zahlen (leicht)

Schreiben sie in Java eine Methode `public int fib(int n)` rekursiv die n -te Fibonaccizahl f_n berechnet. Die Definition der Fibonaccizahlen lautet

$$f_n = \begin{cases} f_{n-1} + f_{n-2} & n \geq 2 \\ 1 & n = 1 \\ 0 & n = 0 \end{cases}$$

3. Leibnizreihe (vom PA4, normal)

Gegeben sei folgende Rekursionsgleichung zur Annäherung von $\pi = 3,1416\dots$

$$f_n = \begin{cases} \frac{4}{2*n+1} + f_{n-1} & : \text{ falls } (n \bmod 2) \equiv 0 \\ -\frac{4}{2*n+1} + f_{n-1} & : \text{ falls } (n \bmod 2) \equiv 1 \end{cases}$$

wobei $f_0 = 4$.

- Schreiben Sie ein Programm, das nach Eingabe des Index n die Annäherung f_n für Pi **rekursiv** berechnet und ausgibt.
- Schreiben Sie ein Programm, das abhängig von einem Schwellwert ϵ die Anzahl Schritte n berechnet, so dass:

$$|\pi' - \pi| < \epsilon$$

wo π' ist die berechnete Annäherung von π . Führen Sie Ihre Implementierung einmal mit $\epsilon = 0.01$ und einmal mit $\epsilon = 0.001$ aus.

- Nach wievielen Schritten ist die Annäherung π' auf die ersten sieben Nachkommastellen genau?