Hochschule Bonn-Rhein-Sieg University of Applied Sciences

Aufgabe 1: Addition von Brüchen

a) Schreiben Sie eine Funktion `addBruch`, die zwei Brüche addiert. Dabei werden jeweils Zähler und Nenner eingegeben. Die Ausgabe ist ein neuer Bruch. Es werden also wiederum Zähler und Nenner ausgegeben.
b) Kürzen Sie das Resultat. Dies gelingt am einfachsten, wenn Sie Zähler und Nenner des Resultats durch ihren größten gemeinsamen Teiler (`ggT`) dividieren.

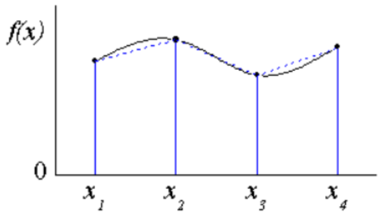
Aufgabe 2: Numerische Integration

a) Schreiben Sie eine Funktion `integral`, die die Funktion f(x) numerisch integriert und das Ergebnis an `main` zurückgibt. Die Intervallgrenzen und die Genauigkeit der Integration sollen in `main` eingelesen und an `integral` weitergegeben werden. Der berechnete Wert soll anschließend auf der Konsole ausgegeben werden.

$$f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$$

b) Ermitteln Sie den Integralwert der Funktion f(x) für das Intervall [-1, 2] und für eine Schrittweite von 0,01.
c) Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 2 für g(x) für das Intervall [-1000, 1000] und für eine Schrittweite von 0,1.

$$g(x) = \begin{cases} 1 & x = 0 \\ \frac{\sin(x)}{x} & x \neq 0 \end{cases}$$



$$\int f(x)d(x) = \sum_i \frac{1}{2}(f_{i+1} + f_i)(x_{i+1} - x_i)$$

Abbildung 1

Aufgabe 3: Heron Wurzelfunktion

a) Implementieren Sie das rekursive Heronverfahren zur Wurzelberechnung, sodass beim Aufruf von `hsqrt(a)` die Quadratwurzel von a bis auf drei Nachkommastellen berechnet und zurückgegeben wird. Die folgende Gleichung stellt die zu berechnende Rekursionsformel dar:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^2 - a}{2x_n} = \frac{1}{2} \cdot (x_n + \frac{a}{x_n})$$

b) Der Wert x_n nähert sich der exakten Wurzel mit jedem Rekursionsschritt an. Verwenden Sie als Startwert $x_0 = \frac{a+1}{2}$.

c) Vergleichen Sie den berechneten Wert mit dem durch die Funktion `sqrt (math.h)` ermittelten Wert.