Programmierung in C

Übung 3: Kontrollstrukturen, Ein- und Ausgabe

Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg
University of Applied Sciences

Aufgabe 1: Quersumme

Schreiben Sie eine Funktion *quersumme*, die für die Binärzahlen 0 bis 2^{16}-1 die Anzahl der Binärzahlen mit einer Quersumme von 0 bis 16 berechnet und speichert.

Schreiben Sie eine *main*-Funktion, die die Funktion *quersumme* aufruft und die Ergebnisse dieser Funktion in folgender Form auf der Konsole ausgibt:

Quersumme 0 :1
Quersumme 1 : 16

Aufgabe 2: Numerische Integration

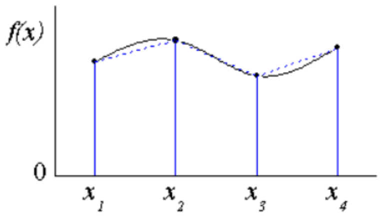
1. Schreiben Sie eine Funktion *integral*, die die Funktion f(x) numerisch integriert und das Ergebnis an *main* zurückgibt. Die Intervallgrenzen und die Genauigkeit der Integration sollen in *main* eingelesen und an *integral* weitergegeben werden. Der berechnete Wert soll anschließend auf der Konsole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

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

2. Ermitteln Sie den Integralwert der Funktion $f(x)$ für das Intervall [-1, 2] und für eine Schrittweite von 0,01.

3. 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

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:

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

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

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