

Numerische Mathematik 1
Übungsblatt 2 vom 07. November 2012

Wintersemester 2012/13

Programmierpraktikum

Programmieraufgabe 5 (Differenzenquotient) (Abgabe)

Verwenden Sie den Vorwärtsdifferenzenquotienten $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ und den zentralen Differenzenquotienten $\frac{f(x+h)-f(x-h)}{2h}$, um die Ableitung einer Funktion f an einer bestimmten Stelle x zu approximieren. Führen Sie diese Approximation für verschiedene, immer kleiner werdende h durch und beschreiben Sie, was Sie beobachten können. Genauer:

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `testfunktion` mit den Eingabewerten x und n und dem Ausgabewert y . Diese soll für x und $n=0$ den Wert der Funktion

$$f(x) = xe^x$$

zurückliefern und für $n=1$ den Wert der Ableitung an der entsprechenden Stelle.

- (b) Schreiben Sie eine Funktion `diffquot` mit den Eingabewerten x , h und n sowie dem Ausgabewert y , welche für $n=1$ den Wert des Vorwärtsdifferenzenquotienten

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

und für $n=2$ den Wert des zentralen Differenzenquotienten

$$\frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h},$$

zurückgibt.

- (c) Schreiben Sie eine Funktion `fehlerplot` ohne Ein- und Ausgabewerte, welche das Folgende leistet: Berechnen Sie den Fehler der Approximation der Ableitung von f an der Stelle $x=2$ für beide Differenzenquotienten für $h = 10^{-1}, 10^{-2}, \dots, 10^{-20}$ **ohne** `for`-Schleife (passen Sie, wenn notwendig, ihre bisherigen Funktionen an) und plotten Sie den Fehler beider Verfahren über h in einem `loglog`-Plot.
- (d) Was fällt bei den Plots auf und wie ist dieses Verhalten zu erklären?

Abgabe der Programmieraufgaben:

Die bearbeiteten Programmieraufgaben können Sie mittwochs von 15:00 - 17:00 im Rechnerpool Geb. 01.93 (Kronenstr. 32, Raum 101) vorführen und erläutern. Dort haben Sie auch die Möglichkeit, unter Hilfestellung zu programmieren. Die Abgabe dieses Programmierblattes ist bis spätestens **Mittwoch, den 21. November 2012** möglich.

Service/Material:

Unter <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/numa12012w/> finden Sie die Homepage zur Vorlesung. Dort finden Sie neben den aktuellen Übungsblättern auch aktuelle Informationen zum Vorlesungsbetrieb.

Sprechstunden:

Prof. Dr. Christian Wieners: Dienstag, 09.30-10.30 Uhr und nach Vereinbarung
Dipl.-Math. techn. Daniel Maurer: Mittwoch, 14.30-15.30 Uhr und nach Vereinbarung