

Praktikum Programmiersprache C - Numerische berechnung des Sinus

Aus der Vorlesung kennen Sie das Beispiel zur Berechnung von e^x . Der in der Vorlesung entwickelte Algorithmus ist nun auf die unten angegebene Reihenentwicklung zur Berechnung von $\sin(x)$ anzuwenden. Zu beachten ist, dass nur jeweils jedes 2. Glied zu berechnen ist und dass das Vorzeichen der Summanden alterniert.

Numerische Berechnung von Funktionswerten der Funktion $\sin(x)$

Schreiben Sie ein Programm zur näherungsweisen Berechnung von $\sin(x)$. $\sin(x)$ kann durch summieren der ersten n Glieder einer Reihe, die folgendermaßen gebildet werden, berechnet werden.

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

Die Berechnung soll auf 4 Stellen nach dem Komma genau sein, d.h., die Berechnung kann beendet werden, wenn der berechnete Summand so klein geworden ist, dass das auf die geforderte Stelle gerundete Ergebnis nicht mehr beeinflusst wird.

Beginnen Sie mit dem Summanden x und bilden Sie dann, wie im Vorlesungsbeispiel den nächsten Summanden aus dem vorhergehenden durch Multiplikation und Division. Berechnen Sie nicht Zähler und Nenner getrennt, weil die Zahlen sehr schnell zu groß werden.

Durch Aufruf der Standardfunktion `sin` kann das Ergebnis überprüft werden. (`#include <math.h>` erforderlich).

Das alternierende Vorzeichen kann durch zyklisches Multiplizieren mit -1 realisiert werden. In diesem Fall muss von dem berechneten Glied beim Vergleich für den Abbruch der absolute Betrag gebildet werden. Dies geschieht durch Aufruf von `double fabs(double);` (`#include <math.h>` erforderlich).

Auf Unix Plattformen ist die Bibliothek `libm` einzubinden. Dies kann über die Angabe der Option `-lm` erfolgen. (`gcc sinusBeispiel.c -lm`)
