

Computerphysik

Priv. Doz. Dr. R. Bulla

SS 2009

Blatt I: Abgabetermin: Montag, den 27.04.2009, 12:00

Aufgabe 1: Bisection I

In der Vorlesung wurde die bisection-Methode nur für Funktionen diskutiert, die nahe der Nullstelle monoton ansteigen ($f'(x_1) > 0$). Verallgemeinern Sie das Programm `bisection.c` so, dass sowohl $f'(x_1) > 0$ als auch $f'(x_1) < 0$ in demselben Programm behandelt werden können.

(4 Punkte)

Aufgabe 2: Bisection II

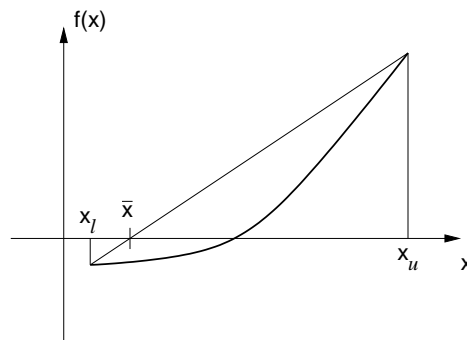
Bestimmen Sie numerisch alle Nullstellen der Funktion

$$f(x) = \sin(x) + 0.02x^2,$$

mit Hilfe der bisection-Methode (Genauigkeit: vier Nachkommastellen).

(4 Punkte)

Aufgabe 3: Lineare Interpolation



Wie in der Abbildung dargestellt, liefert eine lineare Interpolation der Funktionswerte bei x_l und x_u eine Abschätzung \bar{x} für die Nullstelle der Funktion. Ersetzt man das \bar{x} der bisection-Methode mit dem \bar{x} aus dieser linearen Interpolation, so ergibt sich ein ähnliches Iterationsverfahren zur numerischen Berechnung der Nullstelle.

- a) Wie ändert sich der Algorithmus im Vergleich zur bisection-Methode?
- b) Implementieren Sie diesen Algorithmus im Programm `lin-int.c`.
- c) Bestimmen Sie mit dem Programm `lin-int.c` die Nullstellen der Funktion

$$f(x) = e^x \ln(x) - x^2 ,$$

und vergleichen Sie die Konvergenz mit der bisection-Methode.

(8 Punkte)