

Numerik I

Übung 11

1. Bestimme die Nullstelle von

$$f(x) = \cos(x) \cosh(x) + 1$$

im Intervall $x \in [7, 8]$ mit

- (a) dem Bisektionsverfahren,
 - (b) der Regula falsi,
 - (c) dem Sekantenverfahren
 - (d) und dem Newtonverfahren.
2. Löse das nichtlineare Gleichungssystem

$$F(x) = \begin{pmatrix} x_1 + x_2 \\ x_1x_3 + x_2x_4 \\ x_1x_3^2 + x_2x_4^2 \\ x_1x_3^3 + x_2x_4^3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ \frac{2}{3} \\ 0 \end{pmatrix}$$

mit dem Newtonverfahren.

3. Das Newtonverfahren konvergiert bei mehrfachen Nullstellen nur linear. Wie kann man das Newtonverfahren modifizieren, sodass die Konvergenzordnung mindestens quadratisch ist, wenn die Vielfachheit der Nullstelle bekannt ist?

Teste die Modifikation an der Funktion $f(x) = (x-2)^3e^x$ mit dem Startwert $x_0 = 4$.