

Angewandte Numerik 1

Besprechung: Dienstag, 10.06.2014 / Mittwoch, 11.06.2014

Aufgabe 14 (*Berechnung von Nullstellen*)

Zur numerischen Berechnung von Nullstellen gibt es unter anderem die Bisektion, das Sekanten-Verfahren und das Regula-Falsi-Verfahren.

- Erklären Sie die drei Verfahren, evtl. mittels einer Skizze.
- Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x^2 - 2x - 3$$

mit Startintervall $[0, 5]$ (Bisektion und Regula-Falsi) bzw. mit den Startwerten $x_0 = 0$, $x_1 = 5$ sowie $x_0 = -4$, $x_1 = -3$ (Sekantenverfahren).

Berechnen Sie für jedes Verfahren jeweils die ersten drei Iterationsschritte per Hand.

Aufgabe 15 (*nicht konvergierendes Newton-Verfahren*)

- Skizzieren Sie die Funktion
- Zeigen Sie, dass das Newton-Verfahren für die Funktion

$$g(x) = \operatorname{sgn}(x)\sqrt{|x|}$$

und Startwert $x_0 \neq 0$ nicht konvergiert. Was geht hier schief?

Hinweise:

- $\operatorname{sgn}(x)$ ist die Signums- bzw. Vorzeichenfunktion, also :

$$\operatorname{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x > 0 \\ 0 & \text{falls } x = 0 \\ -1 & \text{falls } x < 0 \end{cases}$$

- Berechnen Sie den ersten Newton Schritt. Was fällt auf?