

Mathematik für Bioinformatiker III (Numerik)

Übungsblatt 2

24.10.2001

1. **Programmieraufgabe:** Schreiben Sie ein Octave-Programm, das die Nullstelle einer Funktion $f(x)$ zu einem Startwert x_0 mit dem Newton-Verfahren berechnet.
2. (a) Testen Sie Ihr Programm mit der Funktion

$$f(x) = (1 - x)^7,$$

deren einzige Nullstelle bei $x = 1$ liegt.

- (b) Durch Ausmultiplizieren erhält man

$$f(x) = 1 - 7x + 21x^2 - 35x^3 + 35x^4 - 21x^5 + 7x^6 - x^7.$$

Wiederholen Sie die Berechnung. Welches Ergebnis ist genauer? Was sehen Sie, wenn Sie beide Formen in unmittelbarer Umgebung der Nullstelle plotten?

3. Sei $f(x)$ eine glatte Funktion mit einer einfachen Nullstelle bei $x = x_0$, und $g(x)$ eine glatte Funktion mit $|g(x)| \leq 1$. Zeigen Sie, dass

$$h(x) = f(x) + \varepsilon g(x)$$

für kleines ε eine Nullstelle bei $x = x_0 + \delta$ mit

$$\delta \approx -\varepsilon \frac{g(x_0)}{f'(x_0)}$$

hat. Wann ist das Problem gut bzw. schlecht konditioniert?

Abgabe: Montag, 29.10.01, um 10:30 für die Montagsgruppe, und um 12:00 für alle anderen Übungsgruppen, im Postfach *Oliver* des Mathematischen Instituts, 3. Stock, C-Gebäude.