

Themensteller: Prof. Dr. G. Mayer

Iterationsverfahren höherer Konvergenzordnung zur Lösung nichtlinearer Gleichungen

Englischer Titel: Iterative methods with higher convergence order for solving nonlinear equations

In der Bachelorarbeit sollen verschiedene Iterationsverfahren höherer Konvergenzordnung vorgestellt werden, deren Iteriertenfolge gegen eine Lösung einer gegebenen nichtlinearen Gleichung konvergiert. Hierzu gehören u.a. die Verfahren von Halley, Tschebyscheff und Euler. Dabei soll auch eine geometrische Beschreibung der Verfahren angegeben werden, wie sie etwa in [1] zu finden ist. Schließlich soll eine Konstruktion betrachtet werden, mit der man zumindest theoretisch Verfahren beliebig hoher Konvergenzordnung erzeugen kann [4]. Die Konvergenzordnungen sind ausführlich herzuleiten.

Sämtliche betrachteten Verfahren sind in der Programmiersprache C++ anhand eigener Beispiele zu testen und miteinander zu vergleichen. Dabei kann man als Messgrößen u.a. die Anzahl der Iterationen und den Zeitbedarf bis zum Abbruch heranziehen. Aus Stabilitätsgründen sollte dabei die Rechengenauigkeit über den normalen IEEE-754-Standard (Genauigkeit von 15 – 16 Dezimalen) hinaus erhöht werden, etwa unter Einbindung des C++ - Zusatzpaketes ARPREC [2]. Dieses Paket ist kurz zu beschreiben.

Das Buch [3] ist als Orientierung und Nachschlagewerk gedacht. Es braucht keinesfalls zur Bearbeitung des Themas durchgearbeitet zu werden.

Literatur

- [1] S. Amat, S. Busquier, J.M. Gutiérrez, Geometric constructions of iterative functions to solve nonlinear equations, *J. Comp. Appl. Math.*, 105 (2003) 197 – 205.
- [2] ARPREC, C++/Fortran-90 arbitrary precision package. Frei verfügbar unter <http://crd.lbl.gov/~dhbailey/mpdist/>.
- [3] J.F. Traub, *Iterative methods for the Solution of Equations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1964.
- [4] Weitere Literatur wird vor Ort bekannt gegeben.