Technische Universität Berlin Wintersemester 2005/06
Fakultät II; Institut für Mathematik
Prof. Dr. R. Nabben/C. Mense 7. Dezember 2005

Numerische Mathematik

8. Übungsblatt zur Vorlesung

19. Aufgabe insg. 10 Punkte

Sei $A \in \mathbb{C}^{n \times n}$. Zeige:
$\|A^k\| < \infty$ für alle $k \in \mathbb{N} \iff$ Alle Eigenwerte λ von A sind betraglich kleiner oder gleich 1 und Eigenwerte mit Betrag 1 haben nur lineare Elementarteiler (algebraische Vielfachheit = geometrische Vielfachheit).

20. Aufgabe insg. 10 Punkte

Betrachte das Verfahren von Milne–Simpson

$$u_{j+2} = u_j + \frac{h}{3}\{f_{j+2} + 4f_{j+1} + f_j\}$$

für die Testaufgabe

$$y' = \lambda y \qquad y(t_0) = y_0$$

mit $\lambda < 0$. Sei die Schrittweite h fest gewählt und $u_0 = y_0$. Wie muss u_1 gewählt werden, damit

$$|u_{i+1}| \leq |u_i|$$

gilt.

Hinweis: Überführen Sie das Verfahren in eine Differenzengleichung und betrachten Sie die Nullstellen des entsprechenden Polynoms.

Programmieraufgabe

Programmieren Sie zwei $P(EC)^{m_0}E$-Verfahren. Dabei soll zu einem das Verfahren von Adams-Moulton mit dem Prädiktor Adams-Bashforth und zum anderen das Verfahren von Milne-Simpson mit dem Prädiktor Nyström implementiert werden. Fehlende Startwerte sollen durch das Verfahren von Runge-Kutta ergänzt werden.

Hinweis: Auf der Homepage finden Sie vorbereitete MatLab-Routinen, die Sie nur noch ergänzen müssen.