FR 6.1 – Mathematik
Institut für Angewandte Mathematik
Prof. Dr. V. John

Saarbrücken, 01.06.2005

Übungsaufgaben zur Vorlesung
Höhere Mathematik für Ingenieure IV

Serie 8

abzugeben in der Vorlesung am 13.06.2005

Die Lösungen der Aufgaben 1, 2, 3 sind schriftlich abzugeben, inklusive der Quelltexte der Programme (diese per Email) !

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

1. Man wende das Newton-Verfahren zur Berechnung einer Nullstelle der Gleichung

$$x^4 + x^3 + x^2 - 10x + 1 = 0$$

an. (MATLAB oder SCILAB-Programm, das Programm kann entweder direkt für dieses Beispiel sein oder die Übergabe von Funktionen nutzen, in denen das Beispiel definiert ist.) Als Startwerte nehme man zuerst $x^{(0)} = 0$ und dann $x^{(0)} = -1 + 2i$. Man gebe die Anzahl der benötigten Iterationen an, bis erreicht ist, dass sich zwei aufeinanderfolgende Iterierte um weniger als 10^{-7} unterscheiden.
Hinweis: die imaginäre Einheit ist in MATLAB i und in SCILAB $\%i$.

2. Man gebe das erweiterte Horner-Schema für

$$p(x) = x^5 - 2x^4 - 5x^2 + 7x - 11$$

an, womit der Funktionswert und der Wert der ersten Ableitung an der Stelle $z = 2$ berechnet werden.

3. Man schreibe ein Programm (MATLAB oder SCILAB) zur Berechung des Funktionswertes $p_n(x)$ eines Polynoms n-ten Grades an der Stelle x mit dem Horner-Schema. Möglich ist ein eigenständiges Programm, in welchem der Polynomgrad n, das Argument x und die Koeffizienten des Polynoms durch eine Abfrage eingegeben werden.
Hinweis: Die Eingabe von Daten durch Abfrage kann mit einem Befehl wie

```
n = input('Grad des Polynoms : ');
```

erfolgen.

4. Sei $p_n(x)$ ein Polynom n-ten Grades. Dieses kann man mittels Polynomdivision eindeutig in

$$p_n(x) = b_0 + (x - z)p_{n-1}(x)$$

mit $z \in \mathbb{R}$ zerlegen. Man zeige, dass

$$p_{n-1}(x) = b_1 + b_2 x + \cdots + b_n x^{n-1}$$

ist, wobei $b_0, \ldots, b_n$ die Koeffizienten des Horner-Schemas für $p_n(z)$ sind.