MATHEMATISCHES INSTITUT
PROF. DR. CHRISTIANE HELZEL
PAWEL BUCHMÜLLER

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

26. NOVEMBER 2015

Computergestützte Mathematik zur Linearen Algebra – 5. Übungsblatt

Aufgabe 17: (e^x)

Befehle: `function, for, while, any`

Schreiben Sie eine Funktion `MyExp(x)` die e^x genau so wie in Aufgabe 13 approximiert.

- Die Funktion soll keine Ausgaben produzieren sondern lediglich den Wert liefern.
- Sie dürfen ihre Lösung oder die Musterlösung von Aufgabe 13 verwenden.
- Die Funktion soll auch auf Vektoren anwendbar sein.

Aufgabe 18: (Kettenbruch)

Schreiben Sie eine rekursive Funktion `MyKett(d)` zur Berechnung eines Kettenbruchs der Form

$$d_1 + \frac{1}{d_2 + \frac{1}{d_3 + \frac{1}{d_4 + \dots}}}.$$

Zur Darstellung von π sind die ersten 54 d_i gegeben durch

```
d=[3, 7, 15, 1, 292, 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 14, 2, 1, 1, 2, 2,...
  2, 2, 1, 84, 2, 1, 1, 15, 3, 13, 1, 4, 2, 6, 6, 99, 1, 2,...
  2, 6, 3, 5, 1, 1, 6, 8, 1, 7, 1, 2, 3, 7, 1, 2, 1, 1];
```

Testen Sie mithilfe Ihrer Funktion wie viele d_i tatsächlich nötig sind um die in Matlab bekannte Variable `pi` “exakt” zu erhalten.
Hinweis 1: Die obige Definition von d sollte sich einfach nach Matlab kopieren lassen.

Aufgabe 19: (Determinante)

Befehle: `for, if`

Schreiben Sie eine rekursive Funktion zur Berechnung der Determinanten eine $n \times n$ Matrix.

Aufgabe 20: (Sekantenverfahren)

Befehle: `while`

Das Sekantenverfahren ist gegeben durch die Iterationsvorschrift

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} \cdot f(x_n)$$

und konvergiert (unter gewissen Bedingungen) gegen eine Nullstelle von f.

Schreiben Sie eine Funktion `sekant(f,x0,x1,tol)` die mithilfe dieser Iterationsvorschrift die Nullstelle von f approximiert.

- `tol` gibt an wie genau die Näherung seien soll. D.h. die Iteration ist "fertig", falls $\|f(x_n)\| < tol$ oder $\|x_{n+1} - x_n\| < tol$.
- Das Verfahren konvergiert nicht immer!!! Dies soll aber nicht zu einer Endlosschleife führen.
- Neben dem approximierten Wert x soll auch n, d.h. die Anzahl der benötigten Iterationen, von der Funktion zurückgegeben werden.

Besprechung in den Übungen am 30. November 2015 - 03. Dezember 2015