

Fehlerliste von 3. Übung

Krendl Wolfgang

Februar 2011

3 Numerische Lösung von 1D RWA mit der FEM

3.1 Variationsformulierung

- Um Fehler zu vermeiden, sollten bei der Variationsformulierung keine Schritte übersprungen werden.

3.2 Programmierbeispiel

- fehlende Herleitung der Elementsteifigkeitsmatrizen und Elementlastvektoren

$$K_{\alpha,\beta}^i, f_{\alpha}^i \text{ für } \alpha, \beta \in \{1, 2\}$$

- Die Funktion sollte alle geforderten Übergabeparameter enthalten, d.h.

$$\lambda, c, \rho, w, \alpha; f(x), \alpha_a, g_a, \alpha_b, g_b, f(x), a, b, \quad (3.1)$$

und nicht nur die für das Testbeispiel benötigten Parameter.

- f sollte dabei als Funktion übergeben werden, d.h. z.B. für Matlab

```
function val = f(x)
    val = 0;
end
```

- Keine Matrix abspeichern, sondern nur die Haupt- und die beiden Nebendiagonalen.
- Code des Tridiagonalen- Gleichungssystem- Löser angeben, und nicht nur verweisen.
- Programm sollte geforderte Tabellenstruktur, der Form

x_i	u_i
\vdots	\vdots

ausgeben, bzw. zumindest bei den Rückgabewerten vorhanden sein.

- Implementieren der Ranbedingungn 1. bis 3.ter Art für Randwerte $x = a$ und $x = b$, und nicht nur für den Fall des Testbeispiels.

3.3 Testbeispiel

- Ausgabe der Tabelle

x_i	u_i
\vdots	\vdots

- Kleinstes physikalisches n_* bestimmen, d.h. jenes n für welches die numerische Lösung $u_h \geq 0$ ist. Dabei sollten dann auch die Funktionen bzw. die Tabellen für u_{n_*-1} und u_{n_*} ausgegeben werden, um zu zeigen, dass es sich wirklich um das kleinste n handelt.

3.4 Diskretisierungsfehler

- Die berechneten Werte sollten mittels Schleife für verschiedene n in Tabelle abgespeichert und diese ausgegeben werden.
- Achtung bei der Berechnung des relativen Fehlers, im Allgemeinen gilt:

$$e_{rel} := \frac{\max_{i=0,n} |u(x_i) - u_h(x_i)|}{\max_{i=0,n} |u(x_i)|} \neq \max_{i=0,n} \frac{|u(x_i) - u_h(x_i)|}{|u(x_i)|}.$$

3.5 Numerische Integration

- Berechnung des Integrals händisch bei zweifacher partieller Integration.
- Ausgabe einer Tabelle mit absoluten Fehlern.
- Herleitung der Summierten Integralnäherungsformeln, bzw. falls vorhanden genaue Angabe der Stelle im Skriptum bei Seitennummer.
- Vermeidung von mehrfachen Funktionsauswertungen an selben Stellen.
- Es gibt zwei Möglichkeiten zur Ermittlung des kleinsten n_* für welches der relative Fehler $\leq 10^{-4}$ ist:
 - Mittels Schleife, welche abbricht falls der Fehler $> 10^{-4}$ ist, oder
 - falls manuell nach n_* gesucht wird sollten die relativen Fehler für $n_* - 1$ und n_* angegeben werden um zu zeigen das es sich tatsächlich um das kleinste n handelt.