

*Es ist nicht schwierig, Prüfungsfragen zu stellen,
die der Kandidat nicht beantworten kann.
Das Kunststück besteht darin, herauszufinden,
was er weiß, nicht, was er nicht weiß.*
OTTO TOEPLITZ, Bonner Mathematiker

Protokoll: Vordiplomsprüfung Praktische Mathematik

Prüfer: Prof. Dr. MICHAEL GRIEBEL
Beisitzer: unbekannt
Termin: 16.08.2006, 12:00 Uhr
Dauer: 30 Minuten
Note: 2,0

Herr Griebel stellt mir frei, mit einem Thema meiner Wahl zu beginnen und so wählte ich die Interpolation trigonometrischer Polynome.

1. Trigonometrische Interpolation

- 1.1 *Schilderung des Problems* (Annäherung einer trigonometrischen Funktion, gegeben eine 2π -periodische Funktion und äquidistante Stützstellen)
- 1.2 *Diskrete FOURIERtransformation:*
Formel für die β_j
Orthonormalität (mit Beweis)
- 1.3 *Schnelle FOURIERtransformation:*
Schilderung der Grundidee
Genaue Herleitung der *bit-reversal-Aufteilung* (hier musste ich passen, er wollte die Aufteilung in gerade und ungerade Summanden sowie durch die Periodizität das Ersetzen von j durch $N-j$ im zweiten Summanden)

2. Splines

- 2.1 *Definition* des B-Splines, Rekursionsformel, Bildchen
- 2.2 *Basis* des $n+k$ -dimensionalen Spline-Raums, Zusammenfallen der eingefügten Stützstellen
- 2.3 *Gleichung von HOLLADAY:*
Aufschreiben,
Was passiert bei natürlichem/periodischen Spline? (Restterme fallen weg.)
Warum Bestapproximation? (Dreieckungleichung und Gleichheit in HOLLADAYscher Gleichung)

3. Numerische Quadratur

- 3.1 Aufschreiben der *EULER-MACLAURIN'schen Summenformel* (hatte ich nicht gut genug gelernt, Herr Griebel hat dann auch abgebrochen)
- 3.2 *GAUß-LEGENDRE-Quadratur:*
Was ist anders? (Bestimme Stützstellen x_i und Gewichte g_i selbst)
Wie berechnet man x_i ? (Nullstellen der LEGENDRE-Polynome, hingeschrieben)
Wie berechnet man g_i ? (Integral über LAGRANGE-Polynome, auch hingeschrieben)

4. Finite Elemente

Aufgabenstellung $-u'' = f, g=0$

- 4.1 Umwandeln in *schwache Form*, was ist $a(u,v)$? – sollte exakt herleiten, bin aber an der partiellen Integration gescheitert, selbst dran schuld!
- 4.2 Warum ist Lösung der schwachen Form auch Lösung für das Problem? (wegen *LAX-MILGRAM*, nur erklärt)
- 4.3 Welche Aussagen kann ich über das v machen? (v ist Element eines Hilbertraums, wir wählen v als Finites Element – Hutfunktion.)
- 4.4 Gleichungssystem aufstellen:
Linke Seite: $h^{-1} [1 -2 1]$ hinschreiben reichte aus.
Rechte Seite: Wie sieht diese bei finiten Differenzen aus? ($f(x_i)$ war klar.)
Und bei den Finiten Elementen? (kam ich nicht drauf)

Bewertung, Kommentar:

Ich denke, dass die Note der Leistung entspricht, allerdings finde ich die Themenauswahl bei ihm schon sehr willkürlich. Wenn man Glück hat, reicht Verständnis der Thematik gepaart mit oberflächliches Wissen voll aus, wenn nicht, stößt man bei Aufgaben wie "Schreiben Sie die Formel auf!" schnell an seine Grenzen.

Da mir schon während der Prüfung der hohe Anteil an stumpfsinnig auswendig-gelernten Formeln gestört hat, habe ich ihn danach auch explizit gefragt, ob es nicht etwas seltsam ist, seine Studenten Formeln wie die Euler-MacLaurinsche Summenformel auswendig lernen zu lassen, aber dazu meinte er nur, dass er erst Verständnisfragen stellen kann, wenn der Prüfling die Formel hinschreiben könne.

Den Eindruck, dass Herr Griebel bei der Prüfung ein sehr gelangweilten Eindruck macht, kann ich nur unterstreichen, mehr noch ärgert es mich, dass er – wenn er merkt, dass man überhaupt nicht weiterkommt – nicht anbietet, auf ein anderes Thema zu wechseln, weswegen ich auch das Toeplitz-Zitat an den Beginn dieses Protokolls gesetzt habe.

Ich wünsche Euch viel Erfolg (und das notwendige Quäntchen Glück) bei Euren Prüfungen.

Harald G. Grohgan