Prüfungsprotokoll Mathematik

Fach: Numerische Mathematik 2 für Ingenieure ☐ Bachelor
Studiengang: Mathematik ■ Master

(Sonstiges bitte von Hand eintragen.)

Prüfer/in: Raphael Kruse
Datum: 18.02.2016
Prüfungsdauer: 30 min

Beisitzer/in: Adam Andersson
Note: 1,0
Anzahl der Kandidaten: 1

Vorbereitungszeit: 10 Tage intensiver und während des Semesters am Ball geblieben
Literatur: Skript der Vorlesung; Hanke-Bourgois, Hackbusch, Larsson Thomee (Literatur aus der VL)

Beurteilung der Prüfung und des/r Prüfers/in: Gleichungen, Beweise etc. muss man alles aufschreiben. Adam saß mit drin, war aber ruhig. Die ganze Prüfung war okay, Raphael war sehr ruhig und nett, hat nie gedrängelt, seine Fragen waren zu 95% sehr klar formuliert und er hat einen durch die Prüfung geführt. Konzepte verstehen ist die halbe Miete.

Fragen:

- Einstieg: wir behandeln Probleme $Lu = f$, ein Beispiel ist $u_{xx} - u_{yy}$
- dieses Beispiel klassifizieren (linear, hyperbolisch,...)
- wie sieht der allgemeine lineare Operator für 2. Ordnung aus
- was sind die beiden anderen Klassen für DGL 2. Ordnung (elliptisch, parabolisch), welche Beispiele dafür
- wie unterscheidet man diese, woher kommt die Matrix A
- was heisst wohldefiniert, sind die obigen Gleichungen wohldefiniert (nein, fehlen noch b.c. und i.c., diese dazu schreiben)
- was braucht man für die Stabilität und Eindeutigkeit der parabolischen Gleichung (Maximumprinzip)
- freie Wahl: eine Gleichung und ein Verfahren aussuchen: Habe FEM und unsere übliche Poisson-Gleichung genommen.
- Herleitung der variationellen Formulierung für die Poissongleichung (habs in 1D gemacht)
- Was macht man mit inhomogenen Dirichlet-RB?
- Was bedeutet schwache Formulierung (legt Wert auf die jeweiligen Räume)
- Definition schwache Ableitung, was gilt für die Funktios phi (hier wusste ich nicht, was er will: Er wollte hören, dass phi aus C^∞ ist)

- Anforderungen an Regularität von u bzgl. Ausgangsproblem und var. Formulierung und Vergleich zur Regularitätsanforderung bei FDM
- Definition Sobolevraum
- Galerkin-Verfahren erklären, Ansatz- und Testraum, was ist das Ziel (LGS aufstellen)
- wie sieht die Matrix dazu aus, was gilt für sie, wenn wir z.B. Polynomfunktionen als Basis nehmen (voll besetzt!), was wollen wir lieber (sparse) und wie bekommen wir das
- LGS lösen: welche Verfahren
- wieso ist für Jacobiverfahren dünnbesetzte Matrix gut
- wann konvergiert das Verfahren
- zurück zu FEM: Konvergenz des Verfahrens in welcher Ordnung, woher (Lemma von Céa)
- Voraussetzungen für Céa nennen und das Lemma beweisen mit den Voraussetzungen
- wieso gilt in der einen Voraussetzung die Abschätzung für die L^2-Norm, Beweisskizze dafür (Interpolation, Taylor, Polarkoordinaten, Frobeniusnorm etc. pp.)
- Vergleich zu FDM: welche Konvergenzordnung dort für Poissongleichung (Ordnung zwei aus Taylorapproximation)