

# Flow and Tensor Visualization

Dauer: 30 Minuten

## Vorbereitungsphase

Wie lange sollte man sich auf die Klausur vorbereiten?

3 Tage

Wie hast du dich vorbereitet (allein, in der Gruppe)?

allein

Wurde sich mit dem Prüfer über die Themengebiete abgesprochen?

Tensor Visualisierung und fortgeschrittene topologische Verfahren kamen nicht dran (in Vorlesung nur kurz überflogen)

Welche Vorlesungen gingen der Prüfung voraus / waren hilfreich?

Flow and Tensor Visualisierung

Welche Literatur/Skripte waren hilfreich?

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Wikipedia für genauere Erklärungen zu mathematischen Sachverhalten

Gibt es allgemeine Tipps, die bei der Vorbereitung helfen könnten?

Die Fragen waren relativ low-Level (grundlegende Mathematik). Daher hilft es auf jeden Fall, die Übungsaufgaben nochmal durch zu rechnen. Es ist wichtig, die mathematischen Zusammenhänge zu verstehen (lineare Algebra noch ein bisschen im Kopf zu haben hilft)

Wo lagen Deiner Meinung nach besondere Schwierigkeiten der Klausur?

Die grundlegende Mathematik hat er schon relativ detailliert abgefragt und auch "Fangfragen" gestellt (s.u.)

## Verlauf der Prüfung

Wie verlief die Prüfung?

Formeln und mathematische Verfahren abgefragt. Beispiele gegeben, die man klassifizieren sollte. Sachverhalte vorgegeben und gefragt, ob so was geht und wenn nein warum nicht.

Wie reagierte der Prüfer, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden?

Gibt Tipps und beantwortet zur Not die Frage und geht weiter, um nicht zu lang hängen zu bleiben.

Dein Kommentar zur Prüfung:

Hatte diesen low-Level Grad nicht erwartet, konnte aber durch die Übungen das ganz gut abfangen.

Dein Kommentar zur Benotung:

Kann mich nicht beklagen ;)

Welche Fragen wurden konkret gestellt?

Was ist Divergenz? Wie ist sie definiert (Formel)?

Was ist Curl? Wie ist er definiert (Formel, bzw. Schreibweise mit Nabla-Operator)?

Stelle ein divergenzfreies Vektorfeld auf (hier empfiehlt sich ein sehr einfaches, weil es später nochmal

gebraucht wird)

Was ist ein kritischer Punkt?

Was ist ein kritischer Punkt 1. Ordnung? ( $\det(\text{Jacobi-Matrix}) \neq 0$ )

Kritische Punkte des divergenzfreien Vektorfelds von eben ausrechnen und klassifizieren.

Es wurden jeweils zwei Punkte in der komplexen Zahlenebene vorgegeben und man sollte einen kritischen Punkt skizzieren, der diese Eigenwerte hat. Dabei kamen auch Beispiele vor, die gar nicht möglich sind (zwei komplexe Eigenwerte, die nicht komplex-konjugiert waren) oder die keine 1st Order kritische Punkte waren (ein Eigenwert 0  $\rightarrow$  Determinante der Jacobi-Matrix 0).

Was kann im unsteady-Fall mit kritischen Punkten passieren? (Hopf/Fold Bifurcations)

Beispiele gegeben für Dinge, die mit einem kritischen Punkt passieren (Source verschwindet einfach, zwei Saddles fallen zusammen und löschen sich aus) und gefragt, ob es möglich ist und warum nicht (Poincaré-Index muss gleich bleiben)

Was sind Strom-/Pfad-/Zeit-/Streichlinien?

Wie integriert man Stromlinien? (kurz Euler und Runge-Kutta erklärt)

Welche Probleme können bei Streichlinien auftreten? (Punkte entfernen sich zu weit voneinander)

Was macht man dann? (Punkt einfügen entweder einfach in die Mitte und von da weiter machen, oder zum Anfang zurück gehen und bis zum aktuellen Zeitschritt integrieren)

Was ist ein Vortex?

Welche Verfahren, einen Vortex mathematisch zu beschreiben/extrahieren gibt es?