

FSI INFORMATIK

- [Wiki](#)
- [Forum](#)
- [Chat](#)
- [Videos](#)
- [Evaluations](#)

- [Home page](#)
- [Start of studies 2020](#)
- [exams](#)
- [Education](#)
- [Your FSI](#)
- [University policy](#)
- [Contact](#)

You are here: [Events](#) » [Exam questions and old exams](#) » [Main course exams](#) » [Chair 5](#) » [Test item 2](#) ([Overview](#))

DMIP

April 5, 2016

Examiner: Andreas Maier

What did we discuss in the lecture?

- the 3 major subject areas painted on
- X-Ray Image Intensifiers briefly explained and why you need preprocessing (magnetic fields → distortion)

Explain what you do now when you have distorted pictures.

- You want to find a model for the distortion
- Assumption: can be represented by a combination of basic functions (formula painted on)
- You want to get to the coefficients, set up a system of equations, form the inverse of the measurement matrix
- SVD explained, the calculation of the pseudo inverse explained and what a pseudo inverse actually is

What else is there (points to the mind map)?

- Flat panel detectors, advantages / disadvantages briefly mentioned
- Defect pixel interpolation
- $f * w = g$, through empty image + Thresholding you know the mask - spatial domain interpolation explained (simply averaging)
- Advantage: fast, easy; Disadvantage: becomes visible with larger defects
- frequency domain: only academic because too slow

Only one of the two algorithms is too slow, the other is quite okay in terms of runtime.

- iterative LP filtering explained
- symmetry approach explained: convolution theorem explained, symmetry property written down, one takes a random frequency pair, with dirac function the convolution becomes a simple addition of 2 values, because of symmetry two equations / two unknowns, solve, add to Fourier transform

So you can divide by zero! Is not that great?

- Yeah, with a few transformations one can approximate this using the convolution theorem

No, you can really divide by zero with this!

(he was totally enthusiastic)

Okay, next point: Reconstruction

- analytical, algebraic, ...

Analytically! What do you do there?

- Sketch painted (object, detector, rays)

- Beer's Law written down, with transformation ($-\ln \dots = \text{integral} \dots = p$)

- Fourier Slice Theorem explained

- Star painted (slices from different directions)

- you have polar coordinates (s, θ) (he corrected me: ω, θ)

- Coordinate transformation was written down, Jacobian matrix was written down and determinant was formed

- The amount of Ω remains \rightarrow Ramp Filter

- Problem: one is in the discrete: not down to 0, cut off at some point \rightarrow RamLak filter

Can you paint in the RamLak filter? - in the discrete?

- I painted it

Er hat mir dann erklärt, wie der nicht bandlimitierte Rampfilter im Diskreten ausschauen würde (wie auf Folie 23 bei Reconstructionbasics). Man hätte dann bei 0 eine Division durch 0 (anstatt wie bei RamLak den Wert $1/4$). Durch Bandlimitierung bekommt man damit die Sinusschwingungen mit rein, hat aber nicht mehr die Singularität drin.

Registration. Mich interessieren da die 3D-Rotationen.

- 4 Repräsentationen erwähnt (Eulerwinkel, Axis-Angle, Quaternions, Matrix)

Wie sieht denn Axis-Angle aus?

- einfache Skizze mit Vektor und Winkel

Wie wendet man jetzt so eine Rotation an?

- Man kann daraus eine Rotationsmatrix berechnen

- Rodrigues' Formel hingeschrieben

Und was ist jetzt die geometrische Interpretation davon?

- Man will sich ein Koordinatensystem bauen, in dem die Rotation möglichst einfach zu beschreiben ist

- x zeigt in Richtung der Achse u - y liegt auf der Ebene mit u und v - z ist das Kreuzprodukt davon - dabei hab ich wild in irgendwelche Richtungen gezeigt und immer auf dem Blatt Papier Pfeile zu den entsprechenden Teilen der Formel gemalt - Weil x kollinear zur Achse ist, ist das nur noch ein 2D-Problem - y/z -Diagramm hingemalt und \sin/\cos eingezeichnet (wieder dann mit Pfeilen auf die Formel)

Die Stimmung war sehr entspannt. Er hat mich lange erzählen und viel malen lassen, was ich in einer Prüfung beides gerne mach. Vor allem ging es darum, die Ideen hinter den Algorithmen zu verstehen und die Kernkonzepte (SVD, Beer's Law, Fourier Slice Theorem, ...) erklären zu können.

Zur Vorbereitung habe ich hauptsächlich die Videoaufzeichnungen geschaut und zusammengefasst. Angefangen habe ich eineinhalb Wochen zuvor, was dann am Schluss doch sehr eng wurde.

Prüfling 2

Edit: Da meine Prüfung sehr ähnlich (was für ne Überraschung, wenn wir zusammen gelernt haben 😊, und somit unsere Erklärungen sehr ähnlich sein mussten) war schreibe ich nur den Unterschied hier auf (nur in reconstruction gab es welchen!)

... Okay, nächster Punkt: Reconstruction

- analytisch, algebraisch, ...

Algebraic! What do you do there?

- $Ax = p$ explains, explains why it is not solvable (too big) → iterative, with Karczmarz. I didn't know the formula by heart, but I can derive it or explain what it does

Explain - I explained and derived it geometrically as in the video recordings. Good 3D - I had to explain Toy's and Orlow's law, and why you need it → Otherwise there are artifacts, as the values are not measured in cones.

How can you fulfill Toy's law now - After a bit of back and forth I came up with the Helix ...

- [Show source code](#)
- [Older versions link here](#)
- ...
- [last changes](#)
- [register](#)
- [data protection](#)