

Themenvorschlag für ein Programmierpraktikum

Berechnung der sphärischen Radon Transformation

Problembeschreibung: Für eine Funktion $f: \mathbb{S}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ auf der zweidimensionalen Sphäre $\mathbb{S}^2 = \{\eta \in \mathbb{R}^3 \mid |\eta| = 1\}$ betrachten wir die sphärischen Radon-Transformation

$$\mathcal{R}f(\eta) = \frac{1}{2\pi} \int_{\xi \perp \eta} f(\xi) d\xi, \quad \omega, \eta \in \mathbb{S}^2$$

welcher f entlang aller Großkreise $\eta^\perp = \{\xi \in \mathbb{S}^2 \mid \xi \perp \eta\}$, $\eta \in \mathbb{S}^2$ integriert.

Ziel des Computerpraktikums ist die näherungsweise Berechnung der sphärischen Radon-Transformation welche einer Funktion f welcher durch ihre Werte $f_i = f(\xi_i)$, $i = 1, \dots, N$ an beliebigen Stützstellen $\xi_i \in \mathbb{S}^2$ gegeben ist.

Arbeitsschritte:

1. Bestimme Sie die zu den Stützstellen gehörige Voronoi Zerlegung der Sphäre.
2. Finden Sie zu einem beliebigen Vektor $\xi \in \mathbb{S}^2$ das zugehörige Voronoi Dreieck.
3. Berechnen Sie den Funktionswert $f(\xi)$ mittels Interpolation mit Bariozentrischen Koordinaten.
4. Berechnen Sie zu einem Vektor $\eta \in \mathbb{S}^2$ die sphärische Radon Transformation mit Hilfe einer Trapezregel.

Programmiersprachen: MATLAB

Betreuer:

Dr. Ralf Hielscher

email: Ralf.Hielscher@mathematik.tu-chemnitz.de

Adresse: Reichenhainer Str. 39, Zimmer 710