Linear Operator

Lucas Plagwitz

16. März 2020

1 Motivation

2 Überblick der vorhandenen Operatoren

2.1 Differential Operator

Um Ableitungen darstellen und numerisch berechnen zu können betrachtet man das Prinzip der Differenzenquotienten.

Definition 1 (Differenzenquotienten). *Betrachte man $u \in \mathbb{R}^n$, so bezeichnet man*

1) $D_h^+[u] =$
2)
3)

als ...

Die direkte Implentatino dieser und ähnlicher Quotineten finden oft in PDEs statt. Für die Chan-Vese Segmentierung wurde dies direkt Implentiert. Siehe hierfür die image_boundary.py.

Um dies zu diskretisieren stellt man üblicherweise Matrizen auf, welche wir im Folgenden definieren.

Definition 2. *Der diskrete 1d zentrale Differenzenoperator ist gegeben durch*

$$D_h^+ = \begin{bmatrix} 1 & -1 & & 0 \\ & 1 & \ddots & \\ & & \ddots & -1 \\ 0 & & & 1 \end{bmatrix} D_h^- = \begin{bmatrix} 1 & & & 0 \\ -1 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \\ 0 & & -1 & 1 \end{bmatrix} D_h = \begin{bmatrix} 0 & -1 & & 0 \\ 1 & 0 & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & -1 \\ 0 & & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Alle drei Matrixmultiplikationen sind in der differential_operator.py zu finden. Um hier zu unterscheiden und einheitlich mit der abstakten Klasse des linearen Operators zu bleiben, erhält der Operator ein extra Attribut 'mode' mit ['forward', 'backward', 'center']. Dies ist nicht zu verwechseln mit dem forward und backward des Operators. Hierzu später mehr.

Literatur