

Datengetriebene approximierte implizite Representation dekritisierter Geometrien | Data-driven approximate implicitization of discretized geometries

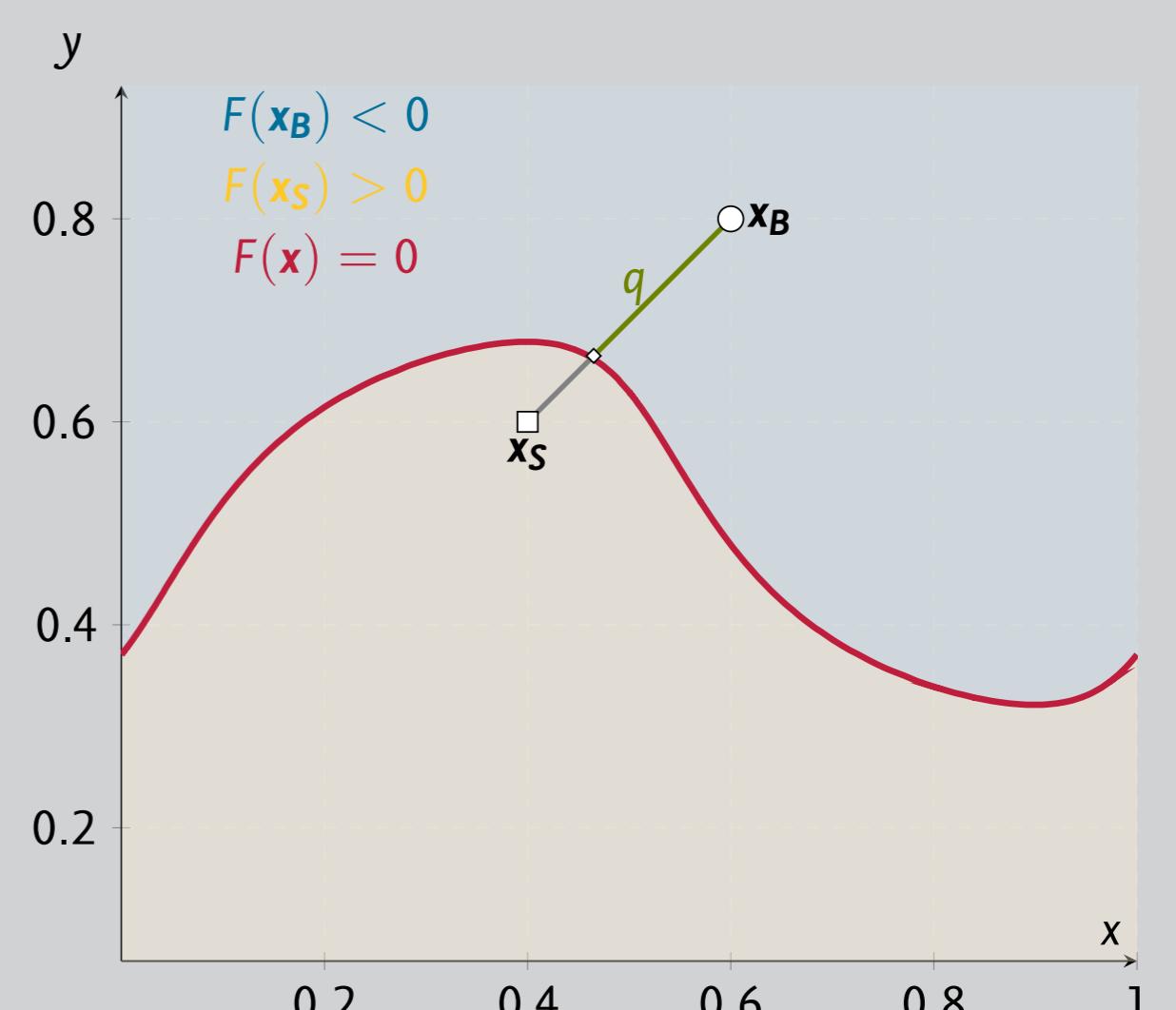
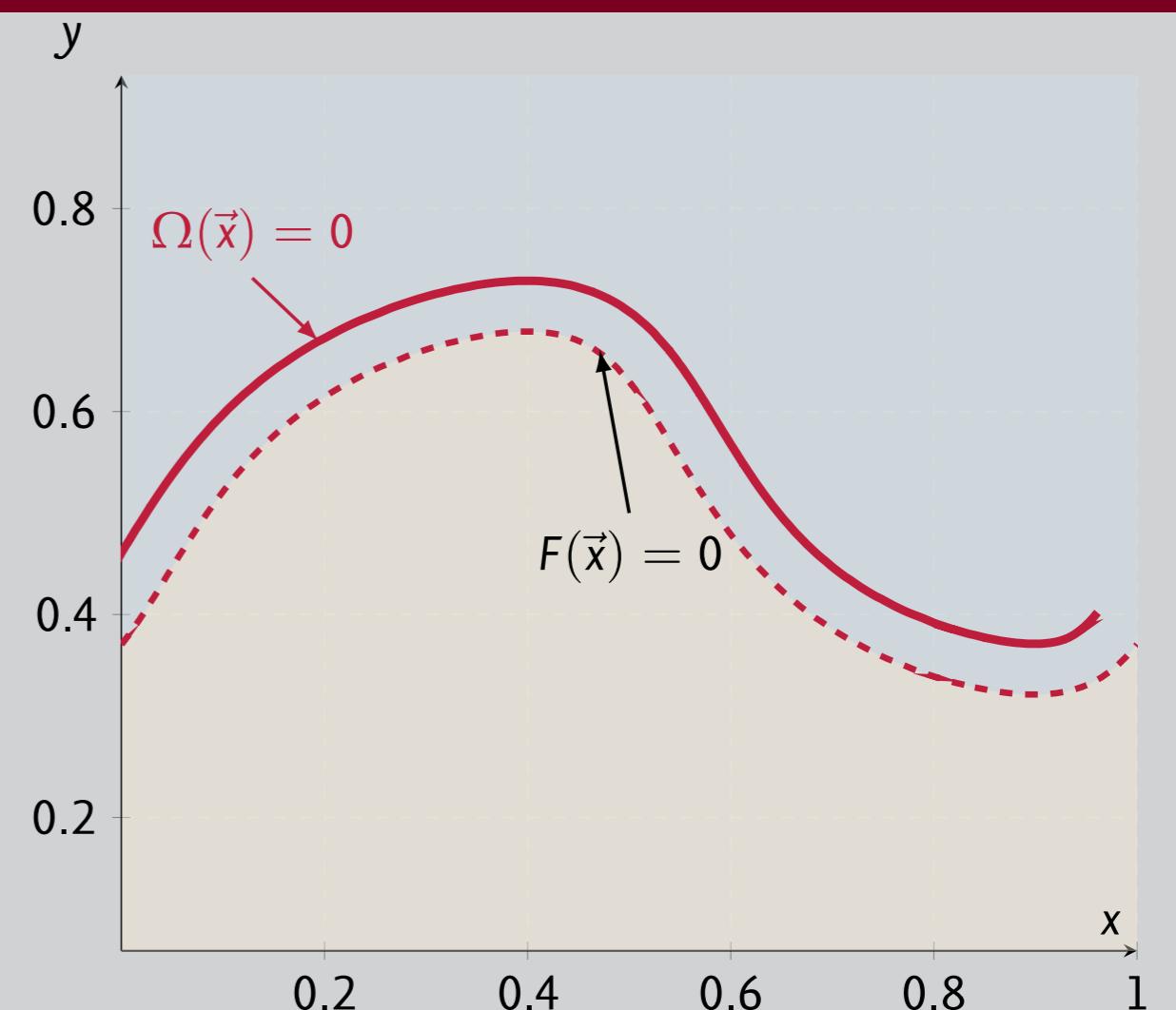
Master- oder Studienarbeit
Master's thesis, or student research project

Voraussetzungen | Eligibility requirements:

- Grundkenntnisse einer Programmierungssprache (Python bevorzugt) | Basic knowledge of a programming language (Python preferred)
- Interesse an eigenständiger Forschungsarbeit | Interest in independent research work

[DE] Zur kompakten Beschreibung von Geometrien versuchen wir, aus einigen Attributen der diskreten Geometrie die Funktion $F(x)$ mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzen zu bestimmen. Die gestrichelte Linie in der obigen Abbildung entspricht einer Geometrie, die diskret beschrieben wird, z. B. durch Linien in 2D oder Polygone in 3D. Die Geometrieartribute werden zum Training eines ANN verwendet. Daraus sollte sich eine Darstellung $F(x)$ ergeben, deren nullte Kontur der Oberfläche der Geometrie entspricht. Dies wird als implizite Darstellung bezeichnet. Die implizite Darstellung kann das Preprocessing in kartesischen gitterbasierten CFD-Lösern vereinfachen, indem sie den Status eines Gitterknotens angibt, z. B. ob er innerhalb eines Gebiets liegt (siehe untere Abbildung), oder indem sie es ermöglicht, eine Oberfläche $\Omega(x) = 0$ parallel zu $F(x) = 0$ zu finden, die bei der Gitterverfeinerung in der Nähe von Rändern verwendet werden kann (siehe obere Abbildung).

[EN] For a compact description of geometries we try using some attributes of discrete geometry to infer the function $F(x)$ with the help of artificial neural networks. The dashed line in the figure above illustrates geometry that is discretely described by, for example, lines in 2D or polygons in 3D. The geometry attributes will be fed to an ANN for training. The outcome should be a representation $F(x)$ whose zeroth contour corresponds to the surface of the geometry. This is called an implicit representation. The implicit representation can facilitate the preprocessing step in Cartesian grid-based CFD solvers by providing information about the status of a grid node, e.g., whether it lies within a domain (see figure below), or by allowing to find a surface $\Omega(x) = 0$ parallel to $F(x) = 0$ at a certain distance, which could be used in grid refinement near the boundaries (see figure above).



Ansprechpartner | Contact persons:
Dr. Hesameddin Safari & Dr.-Ing. Hussein Alihussein
Pockelsstr. 3 / Raum 619
safari@irmb.tu-bs.de, hussein@irmb.tu-bs.de

<https://www.tu-braunschweig.de/irmb>

