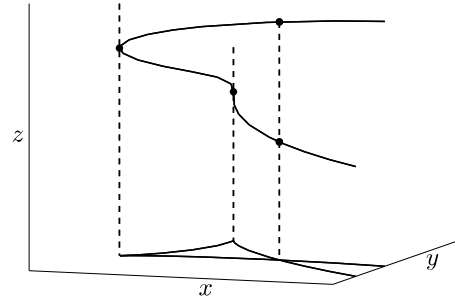


Plane projection of a smooth curve

Guillaume Moroz and Marc Pouget

Context

In robotics and control systems design, parameters play a crucial role, and engineers often need to visualize constraints on these parameters in the form of curves or surfaces. The projection of a smooth curve from \mathbb{R}^n into a plane can result in a singular curve. Numerous algorithms exist for plotting smooth curves [1, 2, ...]. However, the literature on plotting singular curves is more limited [3]. Some recent work has focused on the intermediate case of the union of two smooth curves, yielding promising results [4].



Projection of a smooth curve

Objective

The objective of this internship is to apply recent findings on the union of curves to the case of projecting a smooth curve. Specifically, the candidate will need to devise an algorithm to reliably plot the projection of a smooth curve and then implement and optimize this algorithm. The long-term goal is to subsequently address surface projection.

Profile sought

We are seeking a student interested in mathematics and computer science, with an inclination towards geometry.

Work environment

The internship will take place within the Gamble team, in the joint computer science laboratory of Inria, CNRS, and the University of Lorraine in Nancy.

Contact

Guillaume Moroz guillaume.moroz@inria.fr
Marc Pouget marc.pouget@inria.fr

References

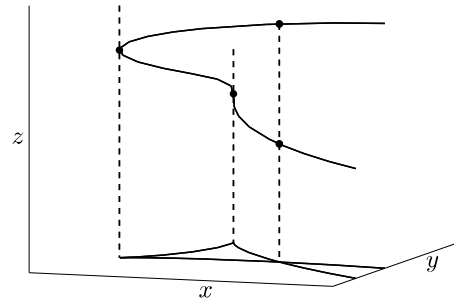
- [1] John M. Snyder. “Interval Analysis for Computer Graphics”. In: *SIGGRAPH Comput. Graph.* 26.2 (July 1992), pp. 121–130.
- [2] Simon Plantinga and Gert Vegter. “Isotopic Approximation of Implicit Curves and Surfaces”. In: *Symposium on Geometry Processing*. Ed. by Roberto Scopigno and Denis Zorin. The Eurographics Association, 2004.
- [3] Rémi Imbach, Guillaume Moroz, and Marc Pouget. “Reliable location with respect to the projection of a smooth space curve”. In: *Reliab. Comput.* 26 (2018), pp. 13–55.
- [4] Michael Burr and Michael Byrd. “Certified Simultaneous Isotopic Approximation of Pairs of Curves via Subdivision”. In: *Proceedings of the 2023 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*. ISSAC '23. Tromsø, Norway: Association for Computing Machinery, 2023, pp. 116–125.

Projection plane d’une courbe lisse

Guillaume Moroz et Marc Pouget

Contexte

En robotique, en automatique, la conception de système fait intervenir des paramètres et les ingénieurs sont amenés à visualiser les contraintes sur ces paramètres sous forme de courbes ou de surfaces. La projection d’une courbe lisse de \mathbb{R}^n dans le plan est une courbe qui peut être singulière. De nombreux algorithmes existent pour tracer des courbes lisses [1, 2, ...]. Pour le tracé de courbes singulières, la littérature est plus restreinte [3]. Certains auteurs se sont intéressés récemment au cas intermédiaire de l’union de 2 courbes lisses et ont obtenu des résultats prometteurs [4].



Projection d’une courbe lisse

Objectif

L’objectif de ce stage est d’utiliser les résultats récents sur l’union de courbes au cas de la projection de courbe lisse. En particulier, le candidat devra concevoir un algorithme pour tracer de façon certifiée la projection d’une courbe lisse, puis implanter et optimiser cet algorithme. L’objectif à long terme est de traiter ensuite la projection de surface.

Profil recherché

Nous recherchons un étudiant ou une étudiante intéressé(e) par les mathématiques et l’informatique, avec une affinité pour la géométrie.

Cadre de travail

Le stage se déroulera au sein de l’équipe Gamble, dans le laboratoire d’informatique mixte Inria, CNRS et Université de Lorraine à Nancy.

Contact

Guillaume Moroz guillaume.moroz@inria.fr
Marc Pouget marc.pouget@inria.fr

References

- [1] John M. Snyder. “Interval Analysis for Computer Graphics”. In: *SIGGRAPH Comput. Graph.* 26.2 (July 1992), pp. 121–130.
- [2] Simon Plantinga and Gert Vegter. “Isotopic Approximation of Implicit Curves and Surfaces”. In: *Symposium on Geometry Processing*. Ed. by Roberto Scopigno and Denis Zorin. The Eurographics Association, 2004.
- [3] Rémi Imbach, Guillaume Moroz, and Marc Pouget. “Reliable location with respect to the projection of a smooth space curve”. In: *Reliab. Comput.* 26 (2018), pp. 13–55.
- [4] Michael Burr and Michael Byrd. “Certified Simultaneous Isotopic Approximation of Pairs of Curves via Subdivision”. In: *Proceedings of the 2023 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*. ISSAC ’23. Tromsø, Norway: Association for Computing Machinery, 2023, pp. 116–125.