

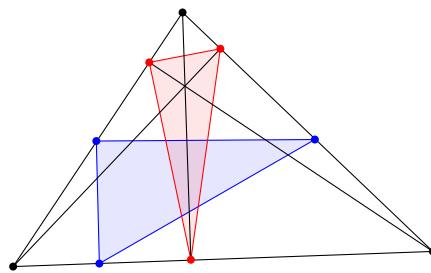
Computerpraktikum

Numerische Lösung von Fagnanos Problem

In diesem Computerpraktikum geht es um die numerische Überprüfung eines Resultats aus der ebenen Geometrie: die Lösung von Fagnanos Problem.

Problem (Fagnano, 1775). Für ein gegebenes spitzwinkliges Dreieck ist das einbeschriebene Dreieck von kleinstem Umfang gesucht.

Fagnanos Problem wird eindeutig durch jenes Dreieck gelöst, dessen Ecken die Höhenfußpunkte des Ausgangsdreiecks sind. Auf analytische und geometrische Lösungswege wird zum Beispiel in [1, § 4.5] verwiesen.



Aufgabe. Fagnanos Problem kann als konvexes Optimierungsproblem formuliert werden. Da dessen Lösung bekannt ist, kann dieses Problem genutzt werden, um numerische Algorithmen zu testen. Im Rahmen des Computerpraktikums soll [2, Algorithm 3.29] für Fagnanos Problem implementiert und das Ergebnis visualisiert werden (bevorzugt in MATLAB). Die für die Umsetzung nötigen Konzepte der konvexen Analysis können gegebenenfalls während der Bearbeitung erlernt werden.

Als mögliche Erweiterung kann folgendes Problem im \mathbb{R}^3 analog behandelt werden, für das die Lösung nicht a priori bekannt ist.

Problem. Für ein gegebenes Tetraeder ist das einbeschriebene Tetraeder von kleinster Kantenlängensumme gesucht.

Literatur

- [1] H. S. M. Coxeter, S. L. Greitzer, *Geometry Revisited*, New Mathematical Library vol. 19, Random House, Inc., New York, 1967.
- [2] C. Hendrich, *Proximal Splitting Methods In Nonsmooth Convex Optimization*, Dissertation, TU Chemnitz, 2014.

Thomas Jahn, Fakultät für Mathematik, TU Chemnitz, Reichenhainer Straße 39/611,
thomas.jahn@mathematik.tu-chemnitz.de