

Algorithmische Geometrie

Helmut Alt, Ludmila Scharf, Matthias Henze

Abgabe 22.6.2015

Aufgabe 1 Platonische Körper

5 Punkte

- (a) Beweisen Sie, dass es in 3 Dimensionen höchstens 5 platonische Körper gibt.
Hinweis: An jeder Ecke stoßen k reguläre m -Ecke zusammen. Welche Werte von m und k sind möglich?
- (b) Zeichnen Sie den Ikosaeder und Dodekaeder als geometrischen Graphen.

Aufgabe 2 d-dimensionale Polytope

7 Punkte

Den d-dimensionalen Einheitswürfel kann man definieren als die Menge

$$W_d = \{(x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d : 0 \leq x_1, \dots, x_d \leq 1\}.$$

- (a) Geben Sie die Ecken und die $d - 1$ -dimensionalen Facetten von W_d an. Wieviele gibt es davon?
- (b) Zeichnen Sie den W_4 dh. seine Ecken und Kanten möglichst anschaulich.
- (c) Mit dem d-dimensionalen Einheitssimplex sei die Menge

$$S_d = \{(x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d : x_1, \dots, x_d \geq 0, \sum_{i=1}^d x_i \leq 1\}.$$

Lösen Sie (a) und (b) für S_d bzw. S_4 .**Aufgabe 3** Konvexe Hülle

8 Punkte

Geben Sie einen einfach zu beschreibenden brute-force-Algorithmus zur Berechnung der konvexen Hülle einer endlichen Menge $S \subset \mathbb{R}^3$ von Punkten an und analysieren Sie ihn.

Hinweis: Eine Möglichkeit ist, die Punkte einen nach dem anderen hinzuzufügen und die konvexe Hülle jeweils zu aktualisieren.