Grundlagen der Algorithmischen Geometrie SS 2017
Übungszettel 3
Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Dienstag 16.05.2017, bis 12:15 Uhr — Besprechung: 22.-26.5.

- *Die Lösungen können bis zum Abgabetermin in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang in dem kleinen Raum auf der linken Seite). Bitte immer gut sichtbar auf dem Deckblatt die Übungsgruppennummer und den Namen angeben.*
- *Die Abgabe kann in Gruppen von bis zu 3 Personen erfolgen.*

Aufgabe 1: Davenport-Schinzel-Sequenzen (4 Punkte)

a) Welche der folgenden Worte bilden eine Davenport-Schinzel-Sequenz (DSS)? Bestimmen Sie ggf. die Ordnung s.

1. **dada**
2. **aproposaprioriprosa**
3. **hubbabubbabubblegum**

b) Gegeben sei das Alphabet {**o, k, a, p, i**}. Erzeugen Sie darauf eine DSS maximaler Länge der Ordnung 2.

Aufgabe 2: Komplexität der unteren Kontur von Parabeln (4 Punkte)

Gegeben seien n Parabeln in der Ebene, deren Mittelachsen senkrecht sind und die sich nach oben öffnen. Wieviele Parabelstücke kann ein sich bei $y = -\infty$ befindlicher Beobachter höchstens sehen? Geben Sie eine Situation an, in der die entspechende Zahl tatsächlich auftritt. Beachten Sie, dass eine Parabel durchaus mehrere Stücke beitragen kann, und begründen Sie Ihre Aussagen!

Aufgabe 3: Schnitt von Halbebenen (4 Punkte)

Sei $y = ax+b$ eine Gerade. Dann teilt sie die Ebene in zwei Halbebenen: die obere Halbebene $H^+ = \{(x, y)|y \geq ax+b\}$ und die untere Halbebene $H^- = \{(x, y)|y < ax+b\}$. Entwerfen Sie einen Sweep-Algorithmus, der für eine Menge von Geraden den Durchschnitt ihrer oberen Halbebenen berechnet. Welche Laufzeit erreicht ihr Algorithmus?

Tip: Überlegen Sie, wie der Rand des Durchschnitts aussieht.

Aufgabe 4: Komplexität von Polygon-Schnitten (4 Punkte)

Wenn man zwei einfache Polygone P und Q mit m bzw. n Kanten miteinander schneidet, wieviele Zusammenhangskomponenten, Eckpunkte und Kanten kann dann der Schnitt maximal haben? Geben Sie alle drei Werte in Θ-Notation an und begründen Sie, warum die jeweilige Maximalzahl keine größere oder kleinere Größenordnung haben kann!