Grundlagen der alg. Geometrie
Sommersemester 2019

**Abgabe: optional in Übung**
**Besprechung: 09.04. - 11.04.**

Prof. Dr. Rolf Klein
Barbara Schwarzwald
*Institut für Informatik*

# Übungsblatt 1 1

## Aufgabe 1.1: Maximale Produktteilfolge

Zu der Folge $a_1, a_2, \ldots, a_n$ positiver reeller Zahlen soll eine zusammenhängende Teilfolge $a_j, \ldots, a_k$ gefunden werden, so dass das Produkt $\prod_{i=j}^{k} a_i$ maximal wird.

**a)** Modifizieren Sie den Algorithmus zur Bestimmung der maximalen Teilsumme derart, dass er das Problem des maximalen Teilproduktes löst.

**b)** Beschreiben Sie, wie durch eine geeignete Transformation der Eingabedaten das Problem des maximalen Teilprodukts auf das Problem der maximalen Teilsumme zurückgeführt werden kann. Geben Sie hierfür geeignete Abbildungen $f$ und $g$ an, so dass sich das maximale Teilprodukt der Folge $a_1, a_2, \ldots, a_n$ mit dem folgenden Verfahren bestimmen lässt:

- $M$ wird als maximale Teilsumme der Folge $f(a_1), \ldots, f(a_n)$ berechnet.
- Es erfolgt die Ausgabe von $g(M)$.

## Aufgabe 1.2: Closest Pair per Divide and Conquer

Beschreiben Sie, wie der Abstand eines dichtesten Punktepaares von $n$ Punkten in der Ebene mit dem *Divide and Conquer*-Verfahren in Zeit $O(n \log n)$ bestimmt werden kann

## Aufgabe 1.3: Sweep für Intervallschnitte

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der in Zeit $O(n \log n)$ testet, ob es einen linken Randpunkt $a_j$ gibt, der im Inneren der Vereinigung der Intervalle $\bigcup_{i=1}^{n} [a_i, b_i]$ liegt, d.h. ob es zwei Intervalle gibt, die sich in mehr als nur einem Randpunkt überschneiden.

## Aufgabe 1.4: Untere Schranken

Gegeben seien $n$ relle Zahlen $x_1, \ldots, x_n$ und ein $\varepsilon > 0$. Gefragt ist, ob es Indizes $i \neq j$ gibt, so dass $|x_i - x_j| < |i - j|\varepsilon$ gilt. Geben Sie eine möglichst gute, untere Laufzeitschranke für dieses Problem in Abhängigkeit von $n$ an.