

## Übungen zur Vorlesung

**Ausgewählte Kapitel der Algorithmik – Geometrische  
Approximationsalgorithmen**

WS 21/22

Blatt 12

**Aufgabe 12.1** (Berechnung eines HST (Laufzeit))

(a) Bestimmen Sie die Laufzeit des MST-basierten Algorithmus um einen HST für eine Metrik zu berechnen. (b) Wie lange benötigt der Algorithmus für Punkte in  $\mathbb{R}^1$ ? (c) Für  $\mathbb{R}^d$ : Wenn wir zunächst eine Well-Separated Pair Decomposition berechnen und darauf basierend einen  $O(1)$ -Spanner. Wie können wir dies nutzen, um die Berechnung eines HSTs zu beschleunigen?

**Aufgabe 12.2** (Keine sehr großen Kreise)

Zeigen Sie, dass wir nicht zwischen  $u$  und  $v$  unterscheiden müssen, falls  $d(q, u) \geq 2d(u, v)/\varepsilon$ . (Siehe 18.1.1.).

**Aufgabe 12.3** (Beweis für  $(1 + \varepsilon)$ -Approximation)

In der Vorlesung haben wir nicht alle Fälle im Beweis von Lemma 18.14 (Fallunterscheidung mit  $r_v$  und  $R_V$ ) besprochen. Gehen Sie durch die Schritte des Beweises, insbesondere durch die anderen Fälle.

**Aufgabe 12.4** ([Heimaufgabe] Ex. 11.3 Untere Schranke für HST)

Zeigen Sie, dass ein Algorithmus der einen HST berechnet, der eine  $t$ -Approximation einer Metrik berechnet, im worst-case alle  $\binom{n}{2}$  Distanzen der Metrik prüfen muss. (siehe Buch für weitere Details. Sie müssen eine Metrik geeignet konstruieren)