

Übungen zur Vorlesung
**Ausgewählte Kapitel der Algorithmik – Geometrische
Approximationsalgorithmen**
WS 21/22
Blatt 7

Aufgabe 7.1 (Grundlagen)

- a) Was ist der duale Range Space? Schreiben Sie die Definition und geben Sie ein Beispiel.
- b) Wie viele Punkte müssen wir zufällig auswählen, um mit Wahrscheinlichkeit $1/2$ ein ε -sample zu bekommen?
- c) Ist die Approximationsgüte des zweiten Algorithmus (sampling mit reweighting) immer besser als die des ersten (Greedy)?

Aufgabe 7.2 (noch einmal Dual Shattering Dimension)

Was ist die dual shattering Dimension von Halbintervallen, Intervallen und Rechtecken?

Aufgabe 7.3 (Guarding Art Galleries)

- In der Vorlesung haben wir für X einen Punkt pro Zelle des Arrangements genommen. Warum genügt es nicht, nur die Ecken des Polygons als X zu wählen?
- Überlegen Sie sich Beispiele, wo $\lfloor n/3 \rfloor$ Guards nötig sind, bzw. 1 Guard ausreicht.
- Wie verhalten sich die Algorithmen auf diesen Eingaben?

Aufgabe 7.4 ([Heimaufgabe für **2 Wochen**] VC Dimension für das Art Gallery Problem)
Schreiben Sie den Beweis, dass die VC-dimension für das Art Gallery Problem konstant ist, so auf, dass er für Sie verständlich ist und dass sie ihn kurz präsentieren könnten. Ein Beweis ist im Buch.

Lesen Sie auch den Beweis im Buch *Lectures on Discrete Geometry* von J. Matoušek. Welcher Beweis ist zugänglicher? Was können Sie zusammenfassend über die VC-Dimension sagen?

Optional: Lesen Sie auch den Beweis in *A new upper bound for the VC-dimension of visibility regions* von Gilbers und Klein. Was vermuten Sie, ist die tatsächliche VC-Dimension?