

Übungen zur Vorlesung  
**Geometrische Approximationsalgorithmen**  
WS 21/22  
Blatt 3

**Aufgabe 3.1** (guarding sets für Kreisscheiben)

Sei  $O$  eine Menge von Objekten in  $\mathbb{R}^2$ . Manchmal genügt es statt dem Quadtree auf der durch  $O$  induzierten planaren Unterteilung von  $\mathbb{R}^2$  einen Quadtree auf einer geeigneten Menge von Punkten zu bauen. Wir nennen eine Menge von Punkten  $G$   $k$ -guarding für  $O$ , falls jedes axen-parallele Quadrat, welches keine Punkte von  $G$  enthält, höchstens  $k$  viele Objekte aus  $O$  schneidet.

- a) Sei  $O$  eine Menge von  $n$  disjunkten Kreisscheiben. Geben Sie ein guarding set der Größe  $O(n)$  mit  $k \in O(1)$  an.
- b) Funktioniert dasselbe guarding set auch für Ellipsen?

**Aufgabe 3.2** ([Heimaufgabe] Tiefe und Größe eines Quadtree)

Zeigen Sie, dass es für beliebige  $n, r$  Punktmengen  $P$  von  $n$  Punkten mit spread  $\Phi(P) = \Theta(r)$  gibt, deren Quadtree Tiefe  $\Omega(\log \Phi(P))$  und Größe  $\Omega(n \log \Phi(P))$  hat.