Datenstrukturen SS 2019
Hans Simon
Daniel Pasler
Christoph Ries
Leonie Ryvkin

14. Mai 2019
Übungsblatt 6
Abgabe bis 21. Mai 2019, 12:00 Uhr auf IB 01

Aufgabe 6.1 (4 Punkte)
Finde das Punktepaar mit dem geringsten Abstand in der folgenden Punktemenge:

$$a = (10, 5), b = (1, 12), c = (3, 8), d = (6, 9), e = (4, 6), f = (5, 7), g = (2, 10), h = (9, 4)$$

Führe dazu den Algorithmus aus der Vorlesung aus. Gib für jeden Aufruf der Methode *Closest_Points* die Argumente P_x und P_y, die zugehörigen Belegungen von δ und S_y (falls vorhanden), sowie das gefundene Punktepaar mit minimaler Distanz an. Gibt es mehrere Paare mit minimaler Distanz entscheide dich für das Punktepaar, das zuerst gefunden worden ist.

Aufgabe 6.2 (4 Punkte)
Gegeben seien n Punkte P in der euklidischen Ebene. Wir betrachten für zwei Punkte p, p' den Rang von p unter p': Es bezeichnet $\mathrm{rank}(p|p')$ die Anzahl aller Punkte $p'' \in P$ mit $d(p'', p') < d(p, p')$. Ein Maß für die »Mittigkeit« eines Punktes p ist die Summe aller dieser Ränge:

$$M(p) := \sum_{p' \in P} \mathrm{rank}(p|p') \ .$$

Wir bezeichnen einen Punkt $c \in P$ als ein Zentrum von P, wenn $M(p)$ für $p = c$ minimal wird d.h. $M(c) = \min_{p \in P} M(p)$. Beschreibe die Vorgehensweise eines Algorithmus, der in Zeit $O(n^2 \log n)$ ein Zentrum von P bestimmt. Weise die Laufzeitschranke nach.

Aufgabe 6.3 (4 Punkte)
Füge folgende Werte in einen anfangs leeren Heap ein und stelle nach jedem Einfügen den Heap graphisch dar.

$$10, 4, 3, 15, 21, 2, 8, 10, 11, 1, 7, 4, 18, 11$$

Führe anschließend DELETEMIN zweimal aus und stelle den Heap nach jedem Aufruf dar, sowohl graphisch als auch im Array.

Aufgabe 6.4 (4 Punkte)
Beschreibe einen Algorithmus, der k sortierte Listen mit Gesamtlänge n in $O(n \log k)$ Zeit zu einer sortierten Liste zusammenfügt. Zeige die Laufzeitschranke.
Hinweis: Benutze einen Heap der Größe k.