

PS Algorithmen und Datenstrukturen 2024

Aufgabenblatt 5

Aufgabe 13

Ein *Stack* ist eine *LIFO*-Struktur (last-in-first-out). Das heißt, Elemente werden genau in der entgegengesetzten Reihenfolge abgerufen (pop), in der sie zuvor gespeichert (push) wurden. Geben Sie die beiden Operationen $\text{push}(S, x)$ und $\text{pop}(S)$ in Pseudocode an, wenn für den Stack S eine einfach verkettete Liste verwendet wird. Das heißt, die Elemente sollen lediglich einen key und einen next-Verweis auf das nächste Element besitzen. Beide Operationen sollen Zeitkomplexität $O(1)$ aufweisen, eventuell sind konstant viele Zeiger hinzuzufügen.

Aufgabe 14

Zeigen oder widerlegen Sie: Das Löschen in einem binären Suchbaum ist "kommutativ". Das heißt das Löschen von Element a und anschließend b bzw. das Löschen von b und anschließend a ergeben den selben Baum als Lösung.

Aufgabe 15

Zeigen Sie, dass Heap-Sort Laufzeit $\Omega(n \log n)$ besitzt, wenn das Eingabearray A folgende Struktur hat:

Die ersten $2^{k-1} - 1$ Einträge bestehen aus den Zahlen $2^{k-1} + 1$ bis $2^k - 1$ (in absteigender Reihenfolge) und die letzten 2^{k-1} Einträge bestehen aus den Zahlen 1 bis 2^{k-1} (in aufsteigender Reihenfolge), wobei $k \geq 1$ eine natürliche Zahl ist und somit A die Länge $n = 2^k - 1$ hat.

Hinweis: Es genügt nicht, zu argumentieren, dass Max-Heapify im Allgemeinen Laufzeit $\Omega(\log n)$ hat.