Lösungen zum Thema Datenstrukturen

(1) (a)
```
n=0:  /   n=1:  1   n=2:  1      n=3:     1           1
                          |              / \         / \
                          2             2   3       2   3


n=4:     1          1         1         1         1
        / \        / \       / \       /         /
       2   3      2   4     3   2     2         2
      /          /         /         / \       / \
     4          3         4         3   4     4   3
```

(b) Alle Heaps für $n \leq 3$, bei $n = 4$ die ersten drei Heaps.

(c)

1	2	6	3	$\perp$	8	7	$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	9

(2) Bemerkung: Die Lösungen hängen natürlich von der gewählten Datenstruktur ab. Dies ist nur eine mögliche Lösung.

(a) Doppelt verkettete Liste mit zusätzlichem Attribut *min*.

(b)
```
add(L, x) //füge x in die Liste L ein
    // hier wäre der Code für das reine Einfügen in die Liste
    if x < L.min
     L.min = x
```

(c)
```
minimum(L) //gib Minimum aus L zurück
    return L.min
```

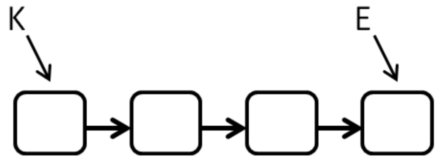
(d) Falls das zu löschende Element das minimale war, muss die komplette Liste nach dem neuen Minimum durchsucht werden. Die Laufzeit ist $\Theta(n)$. Bei einer normalen doppelt verketteten Liste wäre das Löschen (bei Kenntnis des Pointers) aber in konstanter Zeit möglich!

(3) (a) Lösungsvorschlag: Hashtabelle mit Verkettung - Operationen laufen bei hinreichender Größe des Feldes in $O(1)$, Speicherplatz ist nicht beschränkt (außer durch Größe des Speichermediums).

(b) Lösungsvorschlag: Warteschlange (Queue) - durch die FiFo-Strategie ändert sich die Reihenfolge der Anfragen beim Puffern nicht, außerdem werden ENQUEUE und DEQUEUE in jeweils konstantem Zeitaufwand ausgeführt.

(c) Lösungsvorschlag: Max-Heap, da hier sowohl die Auswahl des Elements mit dem größten Schlüssel als auch das Einfügen neuer Prozesse hier besonders schnell ($O(log(n))$ erfolgen kann.

(4) Skizze:



Anm: K muss auf den Listenanfang zeigen, da nur hier das Löschen in konstanter Zeit möglich ist.

(5) *ENQUEUE(x)*

```
if (E == NIL)
        E = x;
else
        E.next = x;
        E = E.next;
```

DEQUEUE()

```
if (K == NIL)
        error("Underflow!");
else
        x = K;
        K = K.next;
        return x;
```