Datenstrukturen: Queue (Warteschlange) Lösung+ Prüfungsvorbereitung

Aufgabe 1

Es handelt sich um eine Sammlung von Elementen, in der

- die Reihenfolge der Elemente wesentlich ist,
- Elemente wiederholt vorkommen können,
- das zuerst eingefügte Element auch als erstes entnommen wird (Kurzform: First In – First Out oder noch kürzer: FIFO)

Aufgabe 2

- Eine leere Queue erzeugen: `q = Queue()`
- Ein Element der Queue hinzufügen: `q.enqueue(item)`
- Ein Element der Queue entnehmen: `item = q.dequeue()`
- Testen, ob die Queue leer ist: `q.is_empty()`
- Anzahl der Elemente der Queue zurückgeben: `q.size()`
- Die Queue löschen: `q.clear()`

Aufgabe 3

- Als Datenpuffer für externe Ein- und Ausgabegeräte wie Tastaturen, Mäuse oder Drucker
- Als Datenpuffer für die Interprozesskommunikation.

  Interprozesskommunikation bedeutet, dass zwei Prozesse über ein gemeinsames Medium (meist ein gemeinsamer Speicherbereich) Daten austauschen.
- *Prozess-Scheduler*

  Ein *Prozess-Scheduler* bezeichnet einen Algorithmus (oder ein Programm), der regelt, wie und in welcher Reihenfolge die auszuführenden Programme vom Prozessor ausgeführt werden.
- Als Datenstruktur für Algorithmen wie die Breitensuche in Graphen.

Aufgabe 4

Python kann ein Element *am Ende* einer Liste in $O(1)$ hinzufügen, was schnell ist. Hingegen benötigt Python $O(n)$, um Elemente vom *am Anfang* der Liste zu entferen (weil die Elemente rechts davon „verschoben“ werden müssen.

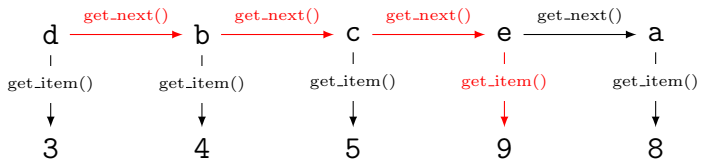
Würde man die Elemente umgekehrt am Anfang der Liste einfügen, hätte dies dies auch wieder eine Komplexität von $O(n)$, während das Entfernen am Listenende wieder in $O(1)$ erfolgt.

Somit eignet sich die listenbasierte Implementierung nicht für Queues, die viele Daten schnell verarbeiten müssen.

Aufgabe 5

```
1  from queue import Queue
2  q = Queue()      # -> ->
3  q.enqueue(7)     # -> 7 ->
4  q.enqueue(2)     # -> 2, 7 ->
5  q.enqueue(3)     # -> 3, 2, 7 ->
6  q.enqueue(5)     # -> 5, 3, 2, 7 ->
7  x = q.dequeue() # -> 5, 3, 2 ->  (x=7)
8  q.enqueue(1)     # -> 1, 5, 3, 2 ->
9  q.enqueue(4)     # -> 4, 1, 5, 3, 2 ->
10 y = q.dequeue() # -> 4, 1, 5, 3 -> (y=2)
11 print(x)         # Ausgabe: 7
12 print(y)         # Ausgabe: 2
13 print(q.size()) # Ausgabe: 4
14 q.enqueue(q.dequeue()) # -> 3, 4, 1, 5 ->
15 q.enqueue(q.dequeue()) # -> 5, 3, 4, 1 ->
16 z = q.dequeue()         # -> 5, 3, 4 -> (z=1)
17 print(z)         # Ausgabe: 1
```

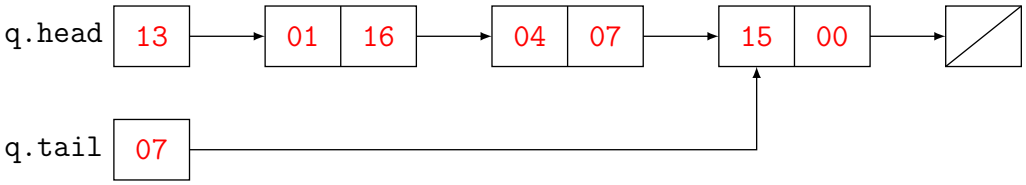
Aufgabe 6



Ausgabe: 9

Aufgabe 7

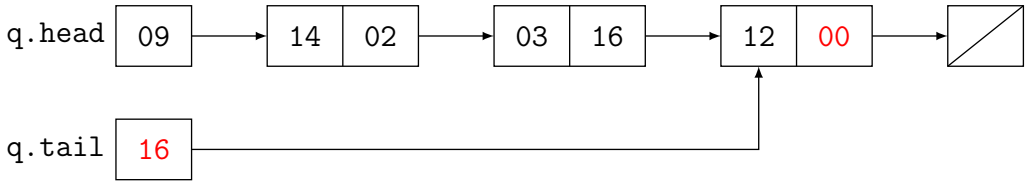
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0.		06	00	08	16	15	00	15	00	09
1.	15	11	18	01	16	06	04	07	16	00



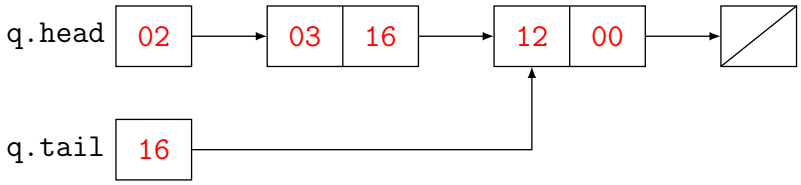
Daten: → 15 04 01 →

Aufgabe 8

(a)



(b)



(c)

	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0.			03	16						14
1.	02						12	00		

Aufgabe 9

(a)

```
class Queue:

    def __init__(self):
        self.data = []

    def enqueue(self, item):
        self.data.append(item)

    def dequeue(self):
        return self.data.pop(0):
```

(b) `q.enqueue(item)`: $O(1)$

Kosten für das Einfügen eines Elements *am Listenende*.

`q.dequeue()`: $O(n)$

Kosten für das Entfernen eines Elements *am Listenanfang*.