

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2007 / Frühjahr

## Thema 1 / Aufgabe 7

(Klassen „QueueElement“ und „Queue“)

**Stichwörter:** Implementierung in Java, Warteschlange (Queue)

Implementieren Sie die angegebenen Methoden einer Klasse `Queue` für Warteschlangen. Eine Warteschlange soll eine unbeschränkte Anzahl von Elementen aufnehmen können. Elemente sollen am Ende der Warteschlange angefügt und am Anfang aus ihr entfernt werden. Sie können davon ausgehen, dass eine Klasse `QueueElement` mit der folgenden Schnittstelle bereits implementiert ist.

```
class QueueElement {  
  
    private QueueElement next;  
    private Object contents;  
  
    QueueElement(Object contents) {  
        this.contents = contents;  
    }  
  
    Object getContents() {  
        return contents;  
    }  
  
    QueueElement getNext() {  
        return next;  
    }  
  
    void setNext(QueueElement next) {  
        this.next = next;  
    }  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/QueueElement.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/QueueElement.java)

Von der Klasse `Queue` ist folgendes gegeben:

```
class Queue {  
    QueueElement first;  
    QueueElement last;
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/Queue.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/Queue.java)

- (a) Schreiben Sie eine Methode `void append (Object contents)`, die ein neues Objekt in der Warteschlange einfügt.

Lösungsvorschlag

```
public void append(Object contents) {  
    QueueElement newElement = new QueueElement(contents);  
    if (first == null) {  
        first = newElement;  
        last = newElement;  
    } else {  
        // neues Element hinten anhängen
```

```
last.setNext(newElement);  
// angehängtes Element ist Letztes  
last = last.getNext();  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/Queue.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/Queue.java)

- (b) Schreiben Sie eine Methode `Object remove()`, die ein Element aus der Warteschlange entfernt und dessen Inhalt zurückliefert. Berücksichtigen Sie, dass die Warteschlange leer sein könnte.

Lösungsvorschlag

```
public Object remove() {  
    Object tmp = null;  
    if (first != null) {  
        // Dein Inhalt des ersten Elements temporär speichern  
        tmp = first.getContents();  
        // Das erste Element aus der Schlange nehmen  
        first = first.getNext();  
    }  
    // Den Inhalt des gelöschten Elements ausgeben bzw . null  
    return tmp;  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/Queue.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/Queue.java)

- (c) Schreiben Sie eine Methode `boolean isEmpty()`, die überprüft, ob die Warteschlange leer ist.

Lösungsvorschlag

```
public boolean isEmpty() {  
    return (first == null);  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/Queue.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/Queue.java)

## Klasse Queue

```
class Queue {  
    QueueElement first;  
    QueueElement last;  
  
    public void append(Object contents) {  
        QueueElement newElement = new QueueElement(contents);  
        if (first == null) {  
            first = newElement;  
            last = newElement;  
        } else {  
            // neues Element hinten anhängen  
            last.setNext(newElement);  
            // angehängtes Element ist Letztes  
            last = last.getNext();  
        }  
    }  
}
```

```
    }  
}  
  
public Object remove() {  
    Object tmp = null;  
    if (first != null) {  
        // Dein Inhalt des ersten Elements temporär speichern  
        tmp = first.getContents();  
        // Das erste Element aus der Schlange nehmen  
        first = first.getNext();  
    }  
    // Den Inhalt des gelöschten Elements ausgeben bzw . null  
    return tmp;  
}  
  
public boolean isEmpty() {  
    return (first == null);  
}  
}
```

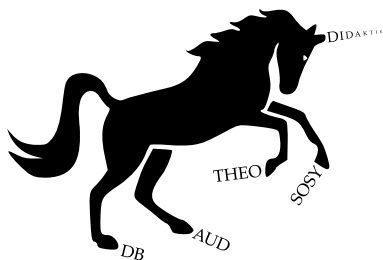
Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/Queue.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66115/jahr_2007/fruehjahr/queue/Queue.java)

## Tests

```
import static org.junit.Assert.assertEquals;  
  
import org.junit.Test;  
  
public class QueueTest {  
  
    @Test  
    public void methodAppend() {  
        Queue queue = new Queue();  
        assertEquals(true, queue.isEmpty());  
        queue.append(1);  
        assertEquals(false, queue.isEmpty());  
    }  
  
    @Test  
    public void methodRemove() {  
        Queue queue = new Queue();  
        queue.append(1);  
        queue.append(2);  
        queue.append(3);  
  
        assertEquals(1, queue.remove());  
        assertEquals(2, queue.remove());  
        assertEquals(3, queue.remove());  
        assertEquals(null, queue.remove());  
    }  
  
    @Test  
    public void methodIsEmpty() {  
        Queue queue = new Queue();  
        assertEquals(true, queue.isEmpty());  
    }  
}
```

```
}  
  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/test/java/org/bschlangaul/examen/examen\\_66115/jahr\\_2007/fruehjahr/queue/QueueTest.java](https://github.com/bschlangaul/examen/blob/main/66115/2007/03/Thema-1/Aufgabe-7.java)



## Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Examen/66115/2007/03/Thema-1/Aufgabe-7.tex>