

Konstanz, 04.10.2022

## Übungsblatt 1

### „Algorithmen und Datenstrukturen WS 2022/23“

**Abgabe: bis 01.11.2022 auf Moodle hochladen**

#### Aufgabe 1 (Komplexitätsklassen)

**6 Punkte**

Ordnen Sie die folgenden **Komplexitätsklassen** von der **asymptotisch am langsamsten Wachsenden** zur **asymptotisch am schnellsten Wachsenden** und **begründen Sie die Reihenfolge**:

$$O(n^3), O(n^2 \log n), O(\log \log n), O(\log n), O((\log n)^2), O(1), O(\sqrt{n}), \\ O(n^2 + \log n), O(n!), O(n^n), O(2^n), O(\sqrt[3]{n}), O(15 n^2).$$

#### Aufgabe 2 (Logarithmische Komplexität)

**2 Punkte**

Beweisen Sie, dass

$$O(\log_a n) = O(\log_b n).$$

#### Aufgabe 3 (GPU-Beschleunigung)

**2 Punkte**

Ist es möglich die Komplexität eines Algorithmus dadurch zu verbessern, dass man ihn auf dem Grafikprozessor ausführt?

**Aufgabe 4 (Laufzeit von Schleifen)****5 Punkte**

Geben Sie für die folgenden Code-Fragmente die Laufzeit an **und begründen Sie ihre Antwort**. Dabei habe die Anweisung „A“ den Aufwand  $O(1)$ .

a) 

```
for (int i = 0; i < n; i++) {  
    A;  
}
```

b) 

```
for (int i = 0; i < n; i++) {  
    for (int j = 0; j < n; j++) {  
        A;  
    }  
}
```

c) 

```
for (int i = 0; i < n; i++) {  
    for (int j = i; j < n; j++) {  
        A;  
    }  
}
```

d) 

```
for (int i = 0; i < n; i++) {  
    for (int j = i; j <= i+3; j++) {  
        A;  
    }  
}
```

e) 

```
for (int i = 0; i < n; i++) {  
    for (int j = i; j <= i*i; j++) {  
        A;  
    }  
}
```