

## 1. Übung zur Informatik I

Abgabe am Freitag, den 18.04, 8:00 Uhr im Fach für Informatik 1 im Keller des  
Mathematischen Instituts (Weyertal 86-90)

Bitte schreiben Sie auf Ihre Abgabe Ihren Namen und Ihre Übungszeit.

### Aufgabe 1:

2 + 3 Punkte

Betrachten Sie den folgenden Algorithmus:

```
1: for  $j = 2$  to  $n$  do
2:    $key = A[j]$ 
3:    $i = 1$ 
4:   while ( $i < j$  and  $A[i] < key$ ) do
5:      $i = i + 1$ 
6:   end while
7:   while ( $i \leq j$ ) do
8:      $puffer = A[i]$ 
9:      $A[i] = key$ 
10:     $key = puffer$ 
11:     $i = i + 1$ 
12:  end while
13: end for
```

- (a) Was macht der Algorithmus?
- (b) Wie sieht die Eingabefolge im besten Fall aus und wie im schlechtesten Fall ?

### Aufgabe 2:

4 + 3 Punkte

Betrachten Sie folgende Summen:

$$\sum_{i=0}^n x^i = \frac{1 - x^{n+1}}{1 - x} \quad (x \neq 1) \quad (1)$$

- (a) Beweisen Sie (1) durch vollständige Induktion.
- (b) Schreiben Sie einen Pseudocode-Algorithmus, der für die Eingabe einer Zahl  $n$  die Summe (1) berechnet und bestimmen Sie seine Laufzeit.

**Aufgabe 3:**

3 + 2 + 3 Punkte

Betrachten Sie die Fibonacci-Reihe:

1 1 2 3 5 8 13 21 ...

Jede Zahl nach der zweiten ist die Summe der beiden Zahlen vor ihr.

- (a) Formulieren Sie einen Algorithmus, der in ein Array der Länge  $n$  jeweils an die  $i$ -te Stelle die  $i$ -te Fibonaccizahl schreibt.
- (b) Führen Sie eine Laufzeitanalyse für Ihren Algorithmus durch. Dabei dürfen Sie davon ausgehen, dass jeder Programmbefehl die konstante Zeit  $c = 1$  benötigt.
- (c) Beweisen Sie die in (b) errechnete Laufzeit mittels vollständiger Induktion.