

8. Übungsblatt

Ausgabe: 12.12.2008 **Abgabe:** 19.12.2008, 12:00 im Treppenhaus vor Sekretariat (E 214)

Aufgabe 1: Rekursion, Iteration

10 Punkte

Die Folge der Fibonacci-Zahlen ist wie folgt rekursiv definiert:

$$F_0 =_{\text{def}} 1, \quad F_1 =_{\text{def}} 1 \quad \text{und} \quad F_n =_{\text{def}} F_{n-1} + F_{n-2} \quad \text{für } n \geq 2$$

Die ersten Fibonacci-Zahlen sind 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Betrachten Sie folgende Pseudo-Code eines rekursiven Algorithmus `fibonacci`:

Algorithmus: `fibonacci(n)`

Eingabe: natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$

Ausgabe: n -te Fibonacci-Zahl F_n

```
(1) if (n=0 oder n=1) { return(1) }  
(2) return (fibonacci(n-1)+fibonacci(n-2))
```

- Wie viele Aufrufe des Algorithmus `fibonacci` werden bei Eingabe einer Zahl $n \geq 2$ aufgerufen? Zählen Sie dabei den Erstaufruf `fibonacci(n)` nicht mit.
- Geben Sie eine Pseudo-Code-Beschreibung für einen iterativen Algorithmus zur Berechnung der n -ten Fibonacci-Zahl F_n an.
- Welchen Algorithmus würden Sie verwenden?

Aufgabe 2: Rekursion, Iteration, Reihung

10 Punkte

Wir definieren eine Folge natürlicher Zahlen wie folgt rekursiv:

$$A_0 =_{\text{def}} 1, \quad A_1 =_{\text{def}} 1 \quad \text{und} \quad A_n =_{\text{def}} \sum_{i=0}^{n-2} A_i \quad \text{für } n \geq 2$$

Die ersten Zahlen der Folge sind 1, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

- Setzen Sie die rekursive Definition von A_n in einen rekursiven Algorithmus zur Berechnung der n -ten Zahl A_n um. Wie viele rekursiven Aufrufe benötigt Ihr Algorithmus bei Eingabe $n \geq 2$?

- (b) Geben Sie eine iterative Version des rekursiven Algorithmus zur Berechnung der n -ten Zahl A_n an. Verwenden Sie dazu ein Array. Wie viele Array-Zugriffe benötigt Ihr Algorithmus bei Eingabe $n \geq 2$?
- (c) Welchen Algorithmus würden Sie verwenden?

Aufgabe 3: Suchbaum

10 Punkte

Geben Sie einen Algorithmus an, der auf einem beliebigen, wie in der Vorlesung beschriebenen Suchbaum das kleinste Element findet.