





Rekursion – Iteration

Einstieg – Matroschka [1]

<p>Iteration ist die Wiederholung strukturgleicher Blöcke durch Aneinanderreihung</p>  <p>Iteration (Endrekursion): Man öffnet die größte Puppe, entnimmt die kleinere Puppe und setzt die beiden Teile der größeren Puppe wieder zusammen. Dies wiederholt man, bis die kleinste Puppe ausgepackt ist.</p> 	<p>Rekursion ist die Wiederholung strukturgleicher Blöcke durch Schachtelung</p>  <p>Echte Rekursion: Man öffnet nacheinander jede Puppe, stellt deren 2 Teile geöffnet ab und entnimmt die nächste Puppe. Wenn die kleinste Puppe entnommen wurde, setzt man die jeweiligen zwei Teile der größeren Puppen in umgekehrter Reihenfolge zusammen.</p> 
---	--

Fibonacci-Folge – Allgemeines

Die Fibonacci-Zahlen beginnen mit 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

Um die nächste Zahl der Fibonacci-Folge zu berechnen, muss man die zwei davorstehenden Zahlen addieren. Ein Beispiel: Spalte G wird also aus den Spalten F (G-1) und E (G-2) berechnet.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1	2	3	5	8	13	21	34	???
		= 1+1 (A+B)	= 1+2 (B+C)	= 2+3 (C+D)	= 3+5 (D+E)	=	=	=	=

Fibonacci-Folge – Pseudocode

Iteration	Rekursion
Fibonacci – Iterativ Methode Fibonacci(n): Wenn n ist 0 return 0 Sonst wenn n ist 1 return 1 Mache n mal: rückgabewert = hilfswert1 + hilfswert2 hilfswert1 = hilfswert2 hilfswert2 = rückgabewert gebe rückgabewert aus	Fibonacci – Rekursion Methode Fibonacci(n): Wenn n ist 0 return 0 Sonst wenn n ist 1 return 1 Sonst return Fibonacci(n-1) + Fibonacci (n-2)

Fibonacci-Folge – Scratch

Fibonacci-Zahlen: Iteration

Die Liste *Zahlen* wird mit 1 und 1 befüllt. Dann werden immer die letzten beiden Einträge addiert. Die Liste füllt sich mit den Fibonacci-Zahlen.

Fibonacci-Zahlen: Rekursion

Die Liste *Zahlen* repräsentiert den Stack.

Befüllung des Stacks (Stapelspeichers) während der Laufzeit:

Fibonacci-Folge – Java

Fibonacci mit Iteration

```
public static int fibonacciIter(int n) {
    if (n == 0) {
        return 0;
    } else if (n == 1) {
        return 1;
    } else {

        int ret = 0;
        int h1 = 0;
        int h2 = 1;

        for (int i = 1; i < n; ++i) {
            ret = h1 + h2; // Ergebnis ist die Summe der zwei vorhergehenden
                           // Fibonacci-Zahlen
            h1 = h2; // Hilfsvariablen speichern vorhergehende Fibonacci-Zahlen
            h2 = ret; //
        }

        return ret;
    }
}
```

Fibonacci mit Rekursion

```
public static int fibonacci(int n) {
    if (n == 0) {
        return 0;
    } else if (n == 1) {
        return 1;
    } else {
        return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2); // der rekursive Aufruf
    }
}
```

Exkurs Mathematik

Das mathematische Bildungsgesetz für Fibonacci-Zahlen sieht folgendermaßen aus:

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2)$$

Literatur

- [1] J. Rau, "Iterative und Rekursive Algorithmen," 2013. [Online]. Available: <http://www.j-rau.de/jogohegy/gk12/15RekursiveAlgorithmen.pdf>. [Accessed: 07-May-2017].