Semesterarbeit Teil 1a

AWD HS 2017

Simon Egli [simon.egli@students.ffhs.ch]

Inhaltsverzeichnis

[2 Abbildungsverzeichnis 3](#_Toc506322408)

[3 Tabellenverzeichnis 4](#_Toc506322409)

[4 n-te Fibonacci-Zahl bestimmen 5](#_Toc506322410)

[5 Funktionsaufrufe berechnen 5](#_Toc506322411)

[6 Vergleich Funktionsaufrufe und Fibonacci-Zahl 6](#_Toc506322412)

[7 Messung mittels time() 6](#_Toc506322413)

[8 Effiziente Berechnung der n-ten Fibonacci-Zahl 7](#_Toc506322414)

# Abbildungsverzeichnis

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

# Tabellenverzeichnis

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

# Vorbereitung

Dieses Dokument beinhaltet die Lösung der Semesterarbeit Teil 1a. Das gestellte Problem wird nach dem Ansatz «Think first, then act» gelöst.

Erst nach der theoretischen Konzeption sollen Python Funktionen implementiert werden. Die so geschaffenen Quellcode-Referenzen werden wie folgt dargestellt:

* from PythonDatei import \*  
   print( funktion( parameter ) )

Unter Berücksichtigung des Dateipfads, können diese kopiert und eigenständig ausgeführt werden.

Wichtige Erkenntnisse und Hinweise werden dargestellt als:

* Dies ist ein wichtiger Hinweis.

# -te Fibonacci-Zahl bestimmen

Mit Fibonacci-Zahlen sind die Zahlen gemeint.

In diesem Dokument:

Diese Zahlen sind festgelegt durch das Bildungsgesetz: «Jede Zahl wird gebildet durch die Summe der beiden vorhergegangenen Zahlen». Also:

für mit den Anfangswerten und .

Da die Aufgabenstellung in einem weiteren Schritt eine «Analyse der Funktionsaufrufe» fordert, sollte zu Beginn eine Funktion implementiert werden, die die -te Fibonacci-Zahl rekursiv bestimmt.

Die Funktion muss sich also solange selbst Aufrufen, bis der Funktionsparameter die Wertigkeit 1 oder 0 erreicht hat:

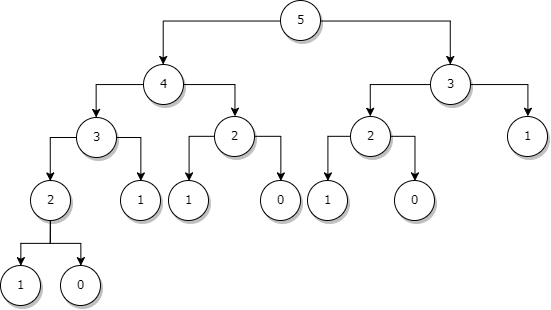


Abbildung 1: Schematische Darstellung der gesuchten Rekursion

Die gesuchte Funktion fib(n)

* from SEgli\_01 import \*  
   print( fib( 5 ) )

# Funktionsaufrufe berechnen

Sei , dann gilt . In diesem Fall führt jeder Funktionsaufruf von zu 3 Funktionsaufrufen insgesamt.

Vergleich Funktionsaufrufe und Fibonacci-Zahl

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Fibonacci-Zahl | Anzahl Funktionsaufrufe | Term |
| 0 | 0 | 1 |  |
| 1 | 1 | 1 |  |
| 2 | 1 | 3 |  |
| 3 | 2 | 5 |  |
| 4 | 3 | 9 |  |
| 5 | 5 | 15 |  |
| 6 | 8 | 25 |  |
| 7 | 13 | 41 |  |
| 8 | 21 | 67 |  |
| 9 | 34 | 109 |  |
| 10 | 55 | 177 |  |

Messung mittels time()

Effiziente Berechnung der -ten Fibonacci-Zahl

Um die -te Fibonacci Zahl insbesondere für Grosse möglichst effizient zu berechnen, muss die exponentielle Zunahme an

Das Problem soll vereinfacht werden, in dem die Anfangswerte der Folge ignoriert werden. Aus diesem Grund soll das Bildungsgesetz der neuen Folge in der Funktion statt definiert werden.

Im Folgenden werden die Versuche dieses Bildungsgesetz zu definieren dokumentiert.

## Erster Versuch

Idee:

Prüfen, dass gilt: also :

dividieren durch Achtung:

Addieren

Versuch misslungen.

## Zweiter Versuch

Idee:

Prüfen, dass gilt: also :

ausmultiplizieren

ausrechnen

faktorisieren

Versuch misslungen. Nicht nur für , sondern auch für andere Potenzen von , da die Lösungsmenge stehts zu klein ist um die Reihe zu generieren.

## Dritter Versuch

Idee:

Prüfen, dass gilt: also :

faktorisieren

:

ausrechnen

Potenz vereinfachen

In Normalform bringen

Koeffizienten (a=-1, b=1, c=1) einsetzen in Mitternachtsformel

=

### Prüfen der Lösungen

Sei und

Dann muss gelten:

= + Diese Aussage ist wahr!

= + Diese Aussage ist wahr!

### Weiterentwicklung der Lösung

Im Anschluss muss versucht werden, die Anfangswerte der Folge zu bilden:

Sei erneut und

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | … |
| gegeben: | 1 |  |  | … |
| gegeben: | 1 |  |  | … |
| gesucht: | 0 | 1 | 1 | … |

Die erste Datenspalte ( = 0), lässt sich einfach durch Subtraktion bilden ().

Also . In diesem Fall ist .

Für die zweite Datenspalte ( = 1): . Das ist nicht gesucht!

Allerdings kann die Formel durch geteilt werden, ohne dabei zu verlieren:

Das ist es!

Nun kann in eingesetzt werden und das Bildungsgesetz vereinfacht werden:

Vereinfachen

Vereinfachen