

Übung 1

Themengebiet: Rekursion und Iteration

Aufgabe 1

Legen Sie ein eclipse-Projekt mit einer Klasse inclusive main-Methode an. Schreiben Sie eine einfache statische Methode, die von main rekursiv aufgerufen wird und über eine Rekursionsformel, z.B. $f(n+1) = f(n) + f(n-1)$ eine Zahlenfolge berechnet, die in der Konsole ausgegeben wird. Legen Sie Abbruchbedingungen fest.

Aufgabe 2

Laden Sie die Datei Sinusfunktion.java herunter. Sie finden sie unter:
https://gitlab.beuth-hochschule.de/steppat/Programmieren2_Diverse/tree/master

2.1 Integrieren Sie die Klasse in ein neues eclipse-Projekt. Die Methode sinus berechnet rekursiv eine Sinusschwingung. Experimentieren Sie mit den Variablen z1 und f indem sie im Quelltext diese mit verschiedenen Werten initialisieren.

2.2 Bauen Sie in die Anwendung zwei Steuerelemente ein, mit welchen sich die beiden Variablen verändern lassen, z.B. Eingabe über Texteingabefelder oder über Slider.

2.3 Fügen Sie eine Variable b ein, welche als Faktor in der Rekursionsformel vor z2 steht. Auch diese sollte durch den Benutzer einstellbar sein.

Aufgabe 3

3.1 Erstellen Sie eine neue Klasse mit dem Namen "Fouriersynthese". Als Vorlage können Sie die Datei Sinusfunktion.java nochmals verwenden. Ersetzen Sie die Methode "sinus" durch die Methode "wave". Diese hat den Rückgabetypp void und auch keine Parameter. Erstellen Sie nun eine Sinusschwingung, in dem Sie in einer for-Schleife mit 600 Durchläufen folgende Iteration berechnen:

```
y = 50. * Math.sin(4 * Math.PI * i / 600);
```

Die Werte für y werden dann mit drawLine gezeichnet.

3.2 Experimentieren Sie mit der Amplitude (das ist der Faktor 50) und mit der Frequenz, die den Faktor 4 hat.

3.3 Stellen Sie eine Synthese (einfach die berechneten y-Werte als Summe zusammenfassen) mit folgenden Schwingungen her:

Amplitude	50.	50./3.	50./5.	50./7.
Frequenz	4	3 * 4	5 * 4	7 * 4

Welcher Form nähert sich die Schwingung an?

3.4 Stellen Sie eine Synthese mit den folgenden Schwingungen her:

Amplitude	50.	50./9.	50./25.	50./9.
Frequenz	4	$-3 * 4$	$5 * 4$	$-7 * 4$

Welcher Form nähert sich diese Schwingung an?

Aufgabe 4

4.1 Mit welcher Formel kann in einer Schleife, deren Laufvariable i mit 1 inkrementiert wird eine Folge ungerader Zahlen berechnet werden? Wie berechnet man gerade Zahlen?

4.2 Wie kann man eine Folge programmieren, bei welcher das Vorzeichen mit jedem neuen Durchlauf wechselt, z.B. die Folge 1, -1, 1, -1,...

4.3 Schauen Sie sich die Wertetabellen der Aufgaben 3.3 und 3.4 an. Durch welche mathematische Formel lassen sich die Werte ausdrücken und wie kann man die Folgen fortsetzen.

4.4 Implementieren Sie eine Schleife, die es erlaubt die Werte für Amplitude und Frequenz für 16 Schwingungen zu berechnen. (Zusatzaufgabe)