

2. Praktikum

Jörn Loviscach

Versionsstand: 13. Mai 2019, 20:08

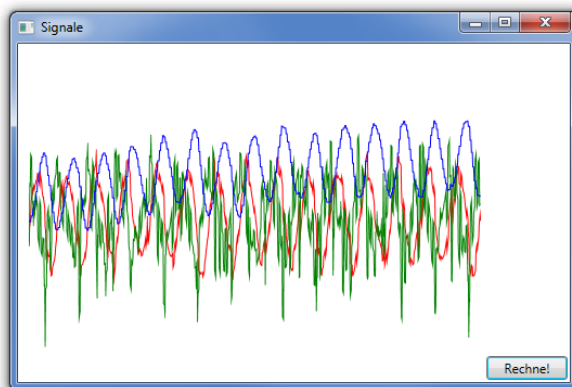


This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Es soll ein Satz von Klassen zur Verarbeitung von Signalen programmiert werden, mit dem Folgendes möglich wird:

```
Signal s1 = new Sinus(50.0, 2.0);  
Signal s2 = new Sägezahn(89.0, 1.0);  
Signal s3 = new WeißesRauschen(0.0, 1.0, 0.001);  
Signal s4 = new Mischung(s1, s2, 0.5);  
Signal s5 = new Mischung(s4, s3, 0.7);  
Signal s6 = new Ableitung(s5, 0.001);  
Signal s7 = new Integral(s5, 0.0, 1.0, 0.001);
```

Das Ergebnis für s_5 , s_6 , s_7 soll (in der Höhe passend skaliert) geplottet werden:



Schreiben Sie dazu eine abstrakte Klasse `Signal` mit einer öffentlichen abstrakten Methode `double GibWert(double zeit)`. Diese Methode dient dazu, den Wert des Signals an einer bestimmten Zeit abzufragen. Die konkreten Kindklassen implementieren diese Methode jeweils verschieden.

Die Klasse `Signal` soll außerdem zwei virtuelle, nur lesbare Properties haben: `double Startzeit` und `double Endzeit`. Diese geben in Sekunden an, von wann bis wann das jeweilige Signal gültig ist. In der Klasse `Signal` soll das von $-\infty$ bis $+\infty$ sein; in den Kindklassen wird das sinnvollerweise nicht immer so sein – was Sie passend programmieren sollen.

Die Klasse `Sinus` soll von `Signal` erben und eine Sinusschwingung mit im Konstruktor einstellbarer Frequenz und Amplitude liefern. Entsprechend soll die Klasse `Sägezahn` funktionieren. Die Klasse `Mischung` erbt von `Signal` und soll dazu dienen, zwei im ihrem Konstruktor übergebene Signale in einem ebenfalls übergebenem Verhältnis zu mischen. Die Klasse `Ableitung` erbt von `Signal` und soll näherungsweise die Ableitung eines im Konstruktor übergebenen Signals liefern; dazu wird der symmetrische Differenzenquotient benutzt.

Die Klasse `GespeichertesSignal` erbt von `Signal` und soll eine Schwingung darstellen, die im Konstruktor als Array von `double` übergeben wird. Ebenfalls wird im Konstruktor übergeben, was der Zeitpunkt des vordersten Eintrags des Arrays (Startzeit) sein soll und was der Zeitpunkt des letzten Eintrags des Arrays (Endzeit) sein soll.

Die Klasse `WeißesRauschen` erbt von `GespeichertesSignal` und erzeugt im Konstruktor ein mit Pseudo-Zufallszahlen (Hilfsmittel: die vorhandene Klasse `Random`) gefülltes Array für `GespeichertesSignal`.

Die Klasse `Integral` erbt von `GespeichertesSignal`. Ihr Konstruktor nimmt ein `Signal`, eine Startzeit, eine Endzeit und einen Zeitschritt entgegen und füllt ein Array für `GespeichertesSignal` mit einer Näherung des bestimmten Integrals von der Startzeit bis dem Zeitpunkt des jeweiligen Eintrags.

Mögliche Erweiterungen:

- Beschriften Sie das Diagramme – insbesondere mit Achsen und Einheiten.
- Schreiben Sie eine von `GespeichertesSignal` abgeleitete Klasse für eine zwischen den gespeicherten Punkten linear interpolierte Ausgabe der Werte.