Vyhlazování

Vyhlazování, Gaussovský filtr

David Bernhauer, 2014

Konvoluce

Konvoluce je matematická operace dvou funkcí definovaná takto

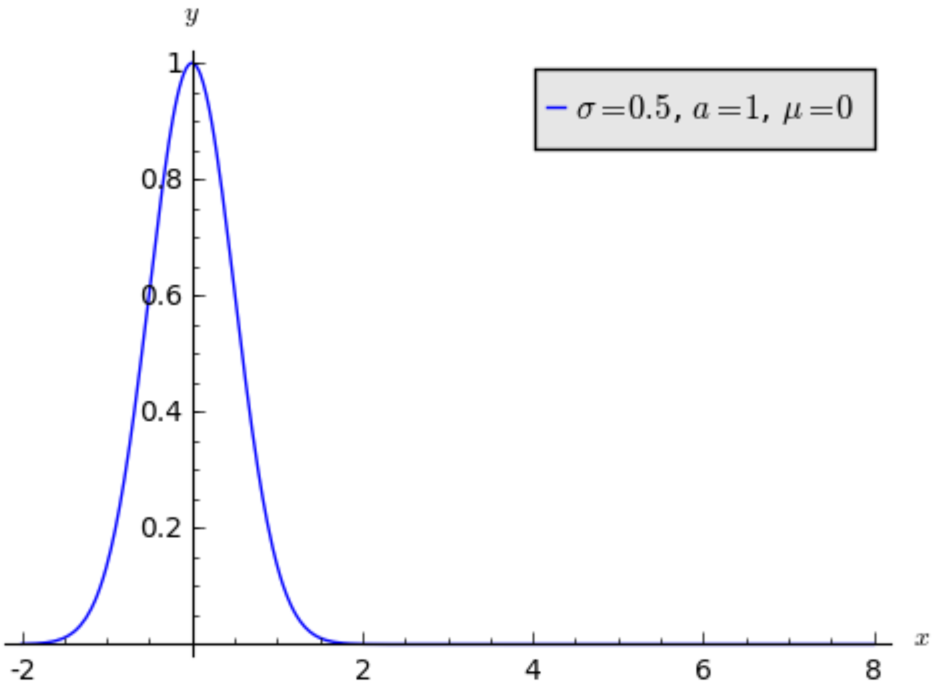
$$(f * g)(x) \stackrel{def}{=} \int_{-\infty}^{+\infty} f(\alpha)g(x-\alpha)d\alpha$$

```
def konvoluce ( _signal, _filtr, _x ):
    def h ( x ):
        return _signal( x ) * _filtr( _x - x )
    return numerical_integral( h, -Infinity, +Infinity )[ 0 ]
```

Gaussova funkce

$$f(x) = ae^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \text{ kde } a, \sigma \in \mathbb{R}^+ \text{ a } \mu \in \mathbb{R}$$

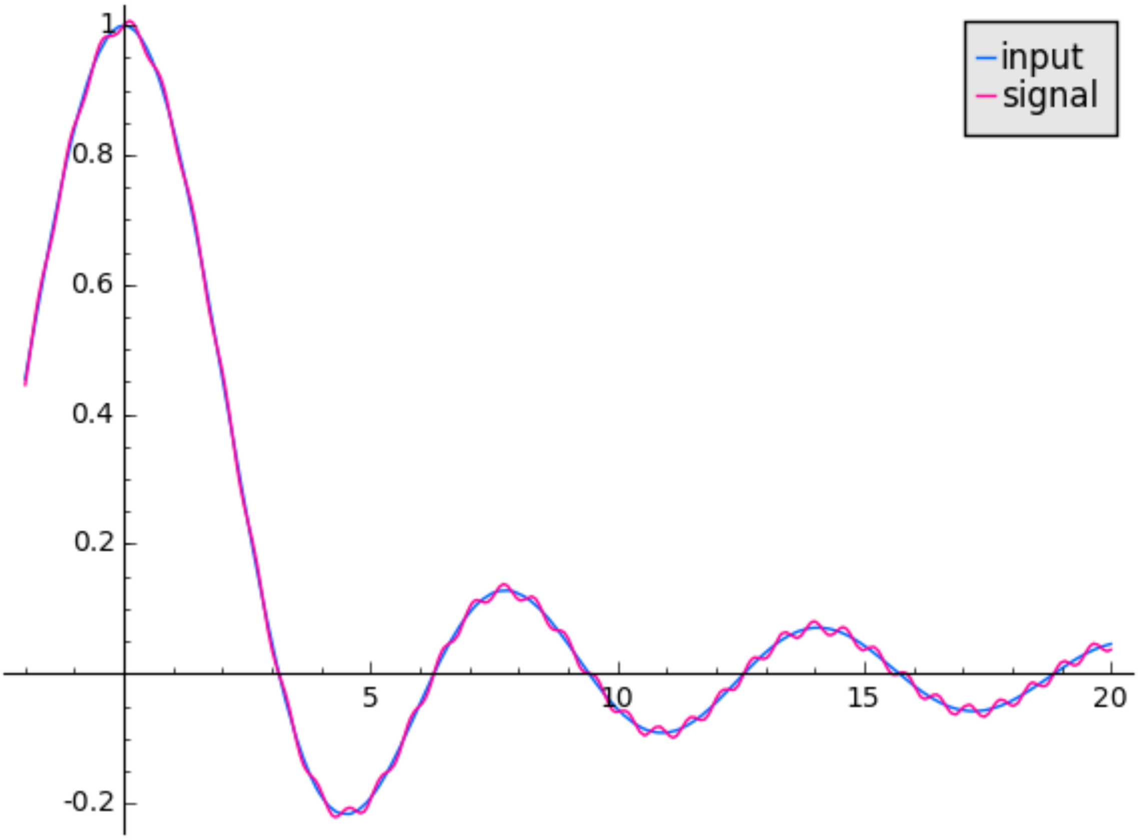
```
def gauss ( a, sigma, mu, x ):
    return a*e^(-((x - mu)^2)/(2*sigma^2))

filtr( x ) = gauss( 1, 0.5, 0, x )
plot( filtr, -2, 8, axes_labels=['$x$','$y$'],
legend_label='$\sigma=0.5$, $a=1$, $\mu=0$', figsize=5 )
```



Vyhlazování

Uměle jsme si vytvořili funkci $\frac{\sin(x)}{x}$. A na ní jsme aplikovali šum, v tomto případě je šum reprezentován jinou funkcí, konkrétně $\frac{\sin(10x)}{100}$.

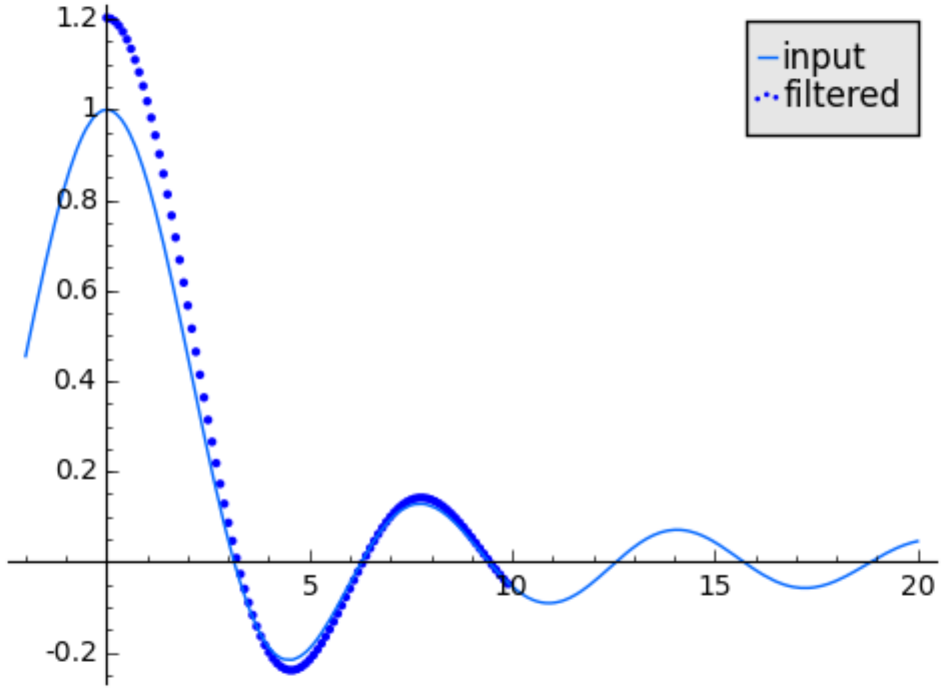
```
def noise ( x ):
    return sin( 10 * x ) / ( 100 )

def input ( x ):
    #if ( x > 0 and x <= 19 ):
    return sin( x ) / x
    #return 0

def signal ( x ):
    return input( x ) + noise( x )

p1 = plot(input,(x,-2,20),rgbcolor=hue(0.6),
legend_label='input')
p2 = plot(signal,(x,-2,20),rgbcolor=hue(0.9),
legend_label='signal')
show( p1 + p2, figsize=6 )
```



Poznámka: Samotná konvoluce je poměrně náročná, proto se v praxi provádí **FFT** (Rychlá Fourierova Transformace).

```
hodnoty = [ konvoluce( signal, filtr, n ) for n in srange( 0,
10, 0.1 ) ]
```

```
h = zip( srange( 0, 10, 0.1 ), hodnoty )
l1 = list_plot( h, legend_label='filtered' )
show( l1 + p1 , figsize=5)
```


input
filtered
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
-0.2
5
10
15
20