Hochpassfilter

- Hochpassfilter verstärken schnelle lokale Änderungen - Kanten aber auch Rauschen
- Approximationen der Ableitung

Sobelfilter in x

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

Sobelfilter in y

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

$$\frac{\partial}{\partial y}$$

Laplacefilter

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$$

1	1	1
1	-8	1
1	1	1

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?

Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$$\frac{d}{dx}$$

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?

Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$$\frac{d}{dx}$$

Ableitung

Einseitiger Grenzwert

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \approx$$

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$\frac{\partial}{\partial x}$

In 1D?
Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$\frac{d}{dx}$

Ableitung Einseitiger Grenzwert

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \approx$$

Zweiseitiger Grenzwert $\approx$ lokale Änderung

$$\approx \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2 \cdot \Delta x} =$$

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?

Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$$\frac{d}{dx}$$

Ableitung Einseitiger Grenzwert

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \approx$$

Zweiseitiger Grenzwert ≈ lokale Änderung

$$\approx \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2 \cdot \Delta x} =$$

Bei diskreten Pixeln: f(x - 0.4) = f(x))

$$= \lim_{\Delta x \to 1.0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2 \cdot \Delta x} =$$

Änderung des Wertes bei x ± 1

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?
Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$$\frac{d}{dx}$$

Ableitung   Einseitiger Grenzwert

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \approx$$

Zweiseitiger Grenzwert $\approx$ lokale Änderung

$$\approx \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\color{blue}{f(x+\Delta x)} - \color{red}{f(x-\Delta x)}}{2 \cdot \Delta x} =$$

Bei diskreten Pixeln: f(x - 0.4) = f(x))

$$= \lim_{\Delta x \to 1.0} \frac{\color{blue}{f(x+\Delta x)} - \color{red}{f(x-\Delta x)}}{2 \cdot \Delta x} =$$

Änderung des Wertes bei x $\pm$ 1

$$= \frac{\color{blue}{f(x+1)} - \color{red}{f(x-1)}}{2} =$$

$$\frac{1}{2}(\color{red}{-f(x-1)}\color{blue}{+f(x+1)}) \rightarrow$$

Hochpassfilter

Approximationen der Ableitung?

Sobelfilter in x in 2D

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

In 1D?

Sobelfilter in x in 1D

-1	0	1

$$\frac{d}{dx}$$

Ableitung   Einseitiger Grenzwert

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \approx$$

Zweiseitiger Grenzwert $\approx$ lokale Änderung

$$\approx \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2 \cdot \Delta x} =$$

Bei diskreten Pixeln: f(x - 0.4) = f(x))

$$= \lim_{\Delta x \to 1.0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2 \cdot \Delta x} =$$

Änderung des Wertes bei x $\pm$ 1

$$= \frac{f(x+1) - f(x-1)}{2} =$$

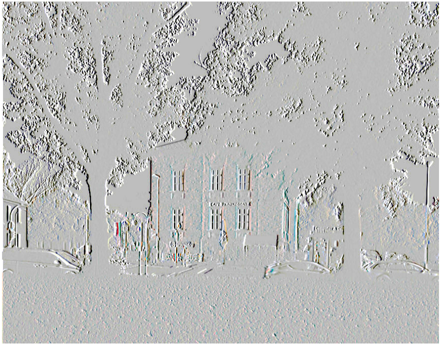
$$\frac{1}{2}(-f(x-1) + f(x+1)) \to$$

$$-1.0 \cdot f(x-1) + 0.0 \cdot f(x) + 1.0 \cdot f(x+1)$$

Hochpassfilter

Sobelfilter in x

Original

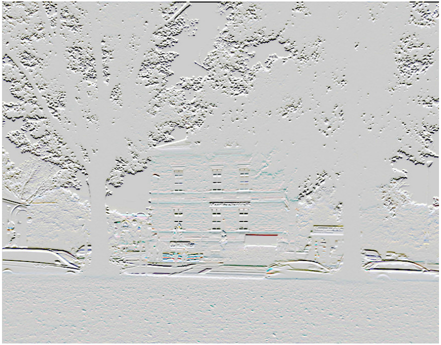


Sobelfilter X

Hochpassfilter

Sobelfilter in y

Original



Sobelfilter Y