Human Computer Systems

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Übung 05

Gruppe 36

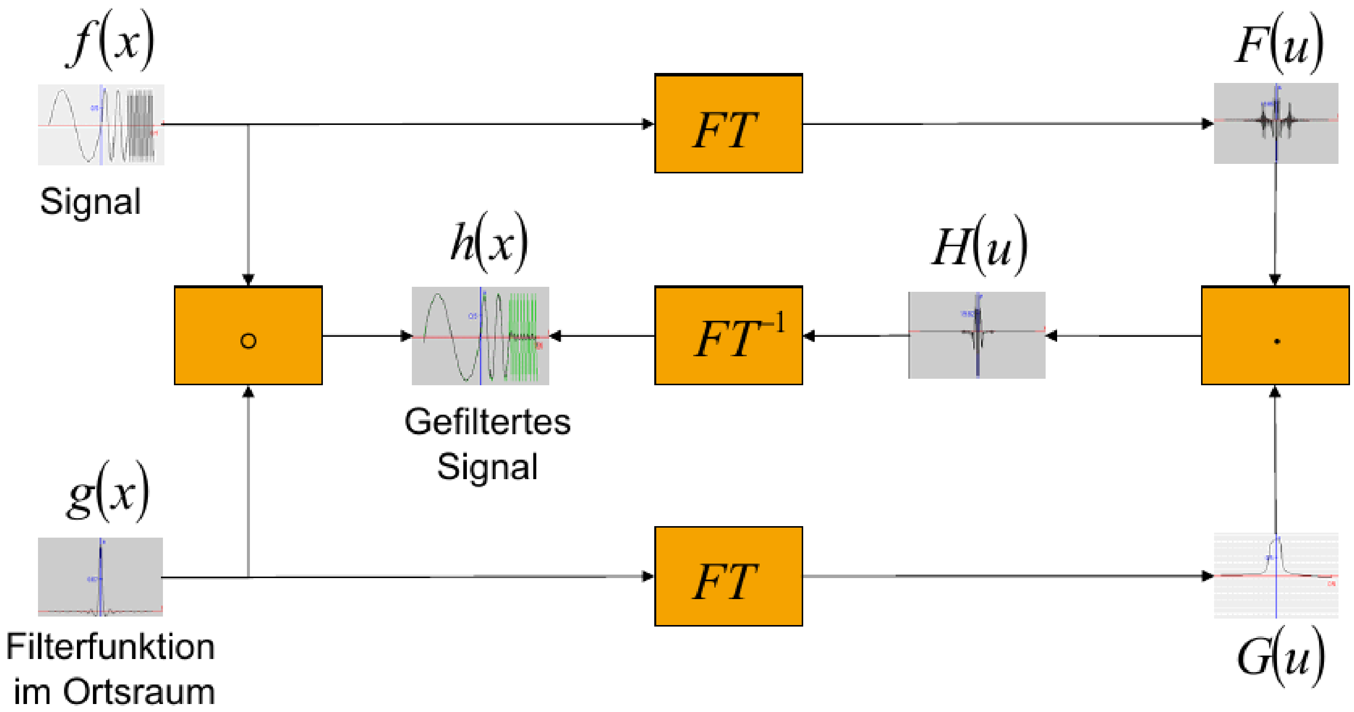
Christian Brandt

Christopher Diekkamp

Axel Ledwa

Aufgabe 1: Faltungssatz

- Faltung im Ortsraum ⬄ Multiplikation im Frequenzraum
- Fouriertranformation dank FFT billiger (Rechenaufwand)

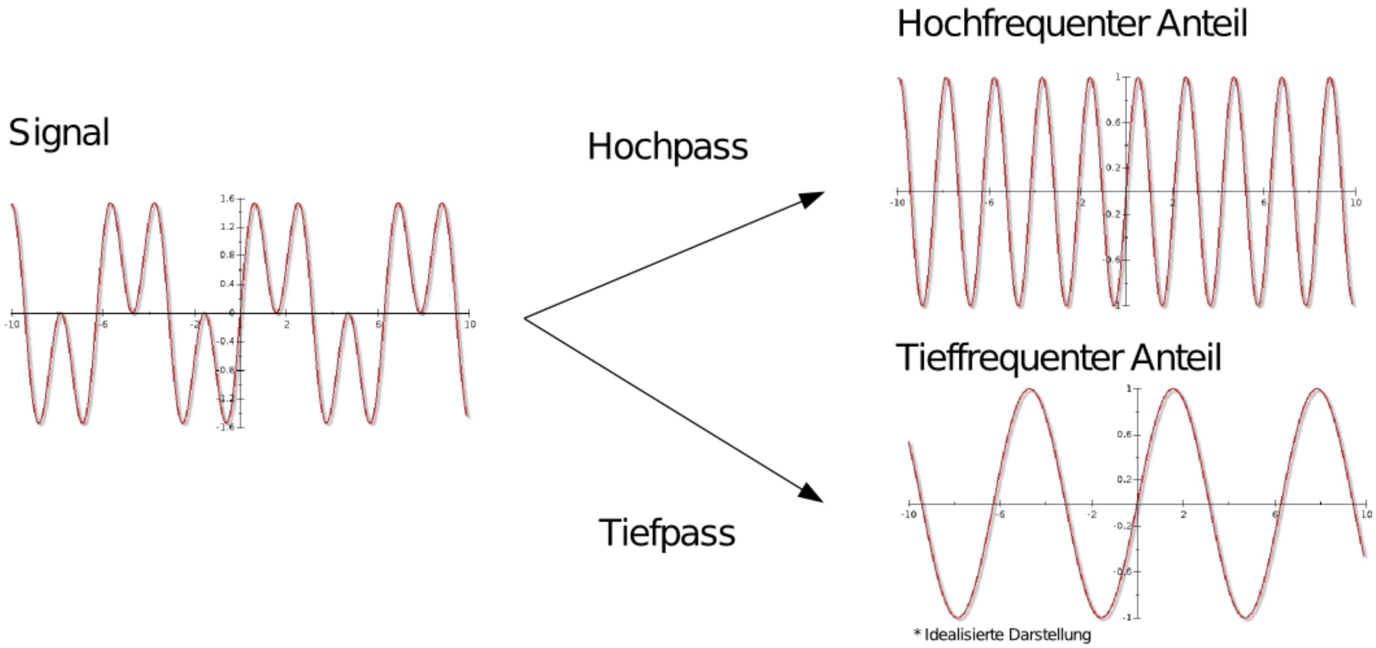


Aufgabe 2: Filter

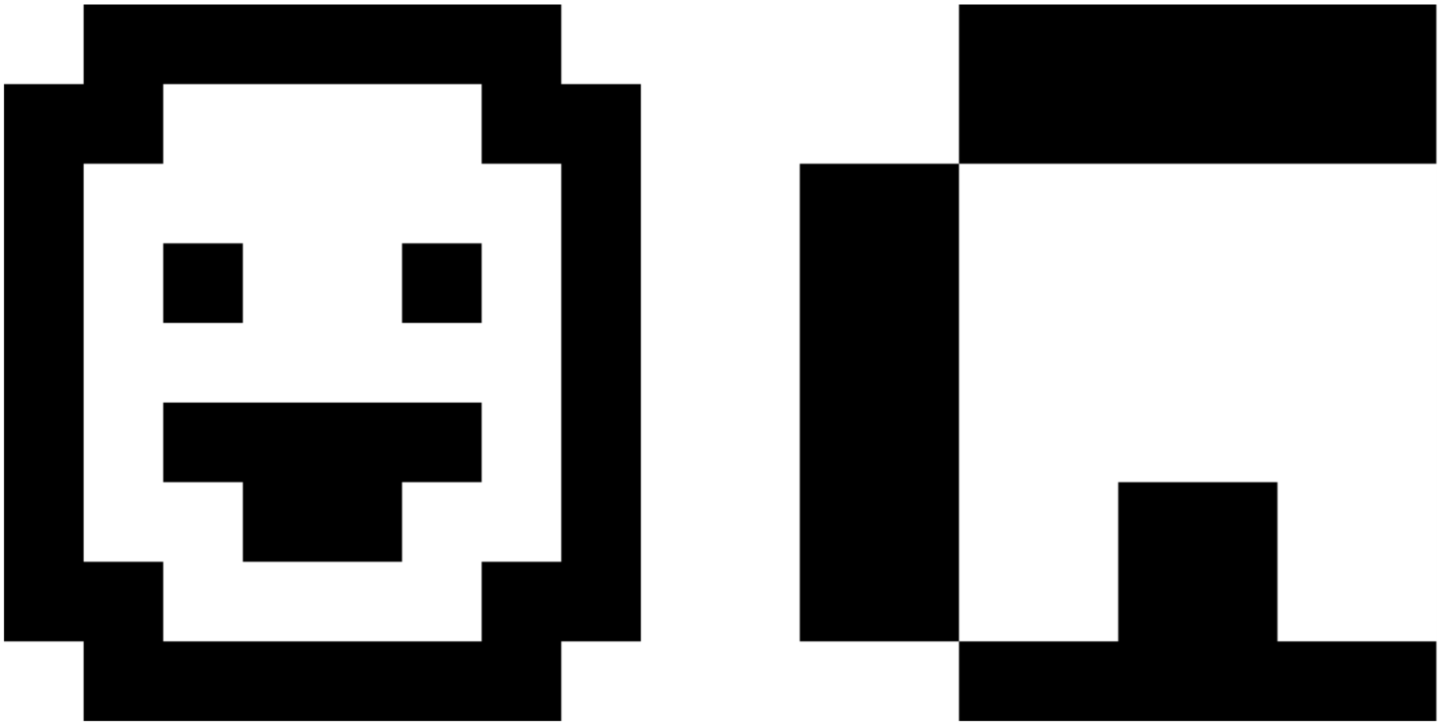
Hoch- / Tiefpass

Fungiert als Frequenz
- Weiche
- Filter

Beispiel DSL Splitter (Weiche):
Trennt Hochfrequentes DSL Signal von
Tieffrequentem Sprach/Telefonsignal



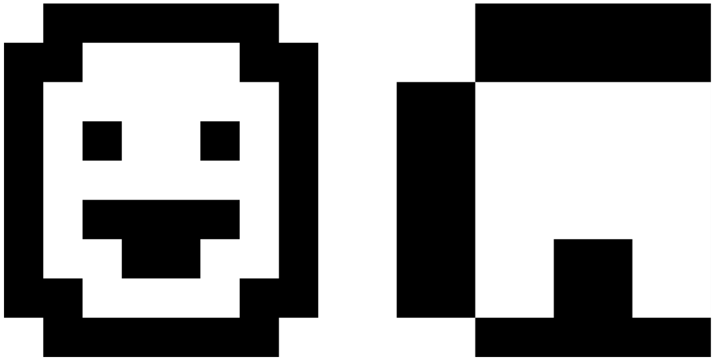
Aufgabe 3: Abtastung



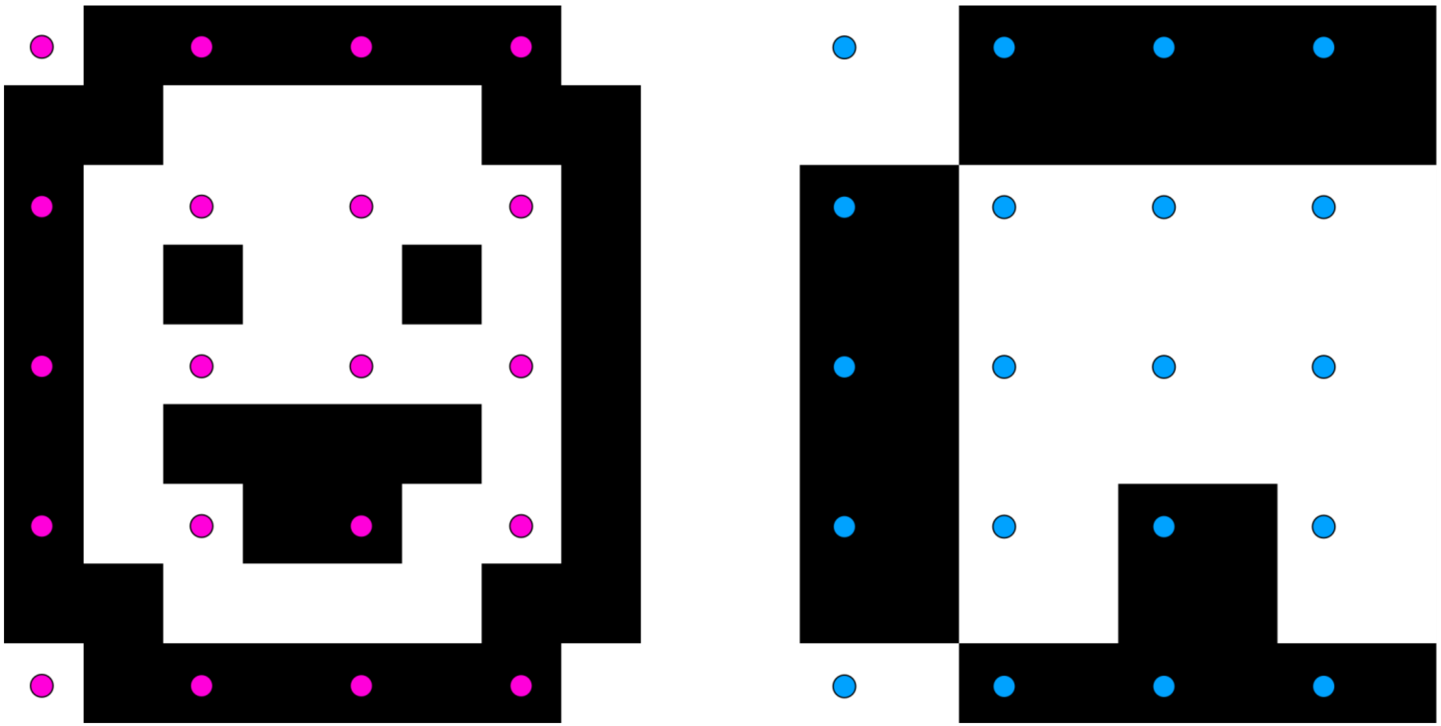
Aufgabe 3: Abtastung

- Abtastpunkte zu weit auseinander

  → hier etwa zweifacher Pixelabstand
- Immer nur Abtastung des linken oberen Pixels eines Viererblocks durchgeführt
- Bei 2x höherer Abtastrate besser erkennbares Ergebnis
- Bei 4x höherer Abtastrate zuverlässiges Ergebnis



Aufgabe 3: Abtastung
Zustandekommen



Aufgabe 4: Polarkoordinaten

- Umrechnung kartesische Koordinaten → Polarkoordinaten
  - (0, 42) → (42, 90°)
  - (0, -6) → (-6, 270°)
- Umrechnung Polarkoordinaten → kartesische Koordinaten
  - (8, 180°) → (-8, 0)
  - (4, 270°) → (0, -4)

Aufgabe 5: Fourierreihe

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\,dx = \frac{1}{2\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} f(x)\,dx + \int_{0}^{\pi} f(x)\,dx\right)$$

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} 0\,dx + \int_{0}^{\pi} 1\,dx\right) = \frac{1}{2\pi}\int_{0}^{\pi} 1\,dx$$

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}[\mathrm{x}]_0^{\pi} = \frac{1}{2\pi}(\pi - 0) = \frac{\pi}{2\pi} = \frac{1}{2}$$

Aufgabe 5: Fourierreihe

$$a_n = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos(nx)\,dx = \frac{1}{\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} f(x)\cos(nx)\,dx + \int_{0}^{\pi} f(x)\cos(nx)\,dx\right)$$

$$a_n = \frac{1}{\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} 0\cos(nx)\,dx + \int_{0}^{\pi} 1\cos(nx)\,dx\right) = \frac{1}{\pi}\int_{0}^{\pi}\cos(nx)\,dx$$

$$a_n = \frac{1}{\pi}\left[\frac{\sin(nx)}{n}\right]_0^{\pi} = \frac{1}{\pi}\left(\frac{\sin(\pi n) - \sin(0)}{n}\right) = \frac{1}{\pi n}\sin(\pi n) = 0$$

Aufgabe 5: Fourierreihe

$$b_n = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin(nx)\,dx = \frac{1}{\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} f(x)\sin(nx)\,dx + \int_{0}^{\pi} f(x)\sin(nx)\,dx\right)$$

$$b_n = \frac{1}{\pi}\left(\int_{-\pi}^{0} 0\sin(nx)\,dx + \int_{0}^{\pi} 1\sin(nx)\,dx\right) = \frac{1}{\pi}\int_{0}^{\pi}\sin(nx)\,dx$$

$$b_n = \frac{1}{\pi}\left[\frac{-\cos(nx)}{n}\right]_0^{\pi} = \frac{1}{\pi}\left(\frac{-\cos(\pi n)}{n} - \frac{-\cos(0)}{n}\right) = \frac{1}{\pi n}(1-\cos(\pi n))$$

$$b_n\ gerade\colon\quad b_n = \frac{1}{2\pi}(1-1) = 0$$

$$b_n\ ungerade\colon\quad b_n = \frac{1}{2\pi}(1-(-1)) = \frac{2}{\pi n}$$

Aufgabe 5: Fourierreihe

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

$$f(x) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi}\sin(x) + \frac{2}{3\pi}\sin(3x) + \frac{2}{5\pi}\sin(5x) + \frac{2}{7\pi}\sin(7x) + \dots\dots\dots\dots$$

Ende

Danke für Ihre Aufmerksamkeit