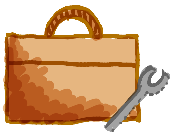


Werkzeugkoffer Woche 03

Analysis

Symmetrien:

$$\left.\begin{aligned} \sin(-x) &= -\sin(x) \\ \cos(-x) &= \cos(x) \end{aligned}\right\} \text{ siehe Woche 2}$$

Integration:

$f(x)$	$F(x)$
$\sin(\omega x)$	$-\cos(\omega x)\frac{1}{\omega}$
$\cos(\omega x)$	$\sin(\omega x)\frac{1}{\omega}$

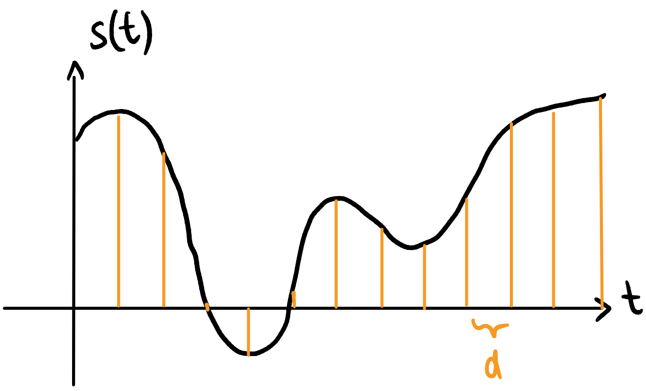
$$\left.\begin{aligned} &-(-\sin(\omega x))\cdot\omega\cdot\frac{1}{\omega} \\ &\cos(\omega x)\cdot\omega\cdot\frac{1}{\omega} \end{aligned}\right\} f(x) \checkmark$$

denn:

$$\sin'(\omega x) = \cos(\omega x)\cdot\omega$$
$$\cos'(\omega x) = -\sin(\omega x)\cdot\omega$$

Nachdifferenzieren

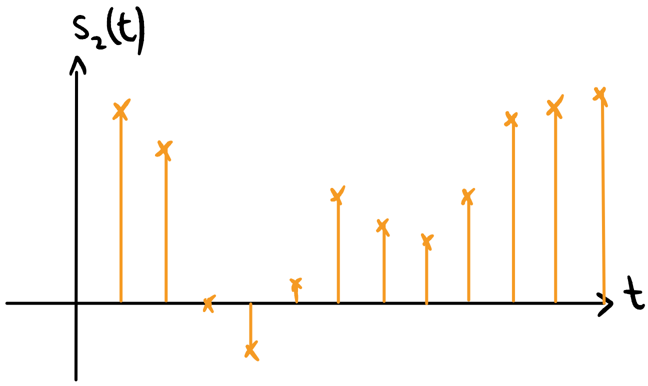
Abtastung



Ursprungssignal

Stützstellen in Abstand d Sekunden

$\Rightarrow$ Abtastrate $r_{sample} = \frac{1}{d}$ [Hz]



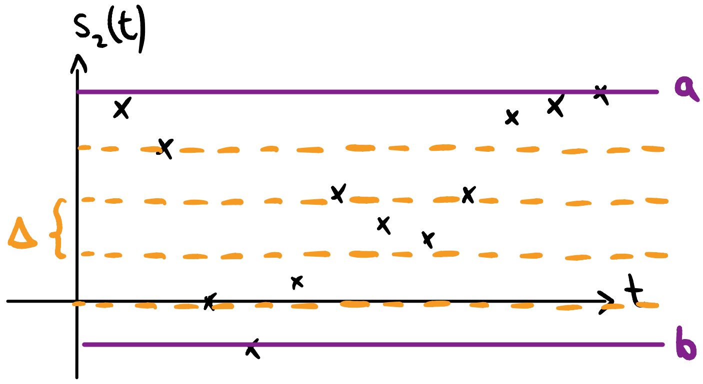
Ergebnis: zeitdiskretes Signal s_a

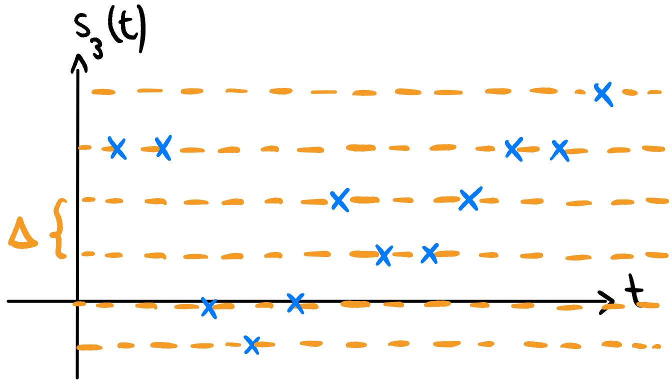
Quantisierung

$$M = \frac{a-b}{\Delta}$$

Anzahl Stufen (M) · Stufenbreite (Δ)

a: höchster Wert
b: kleinster Wert

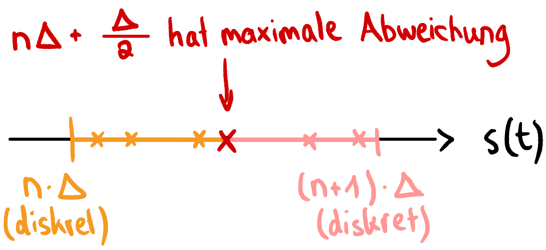




Ergebnis:

zeit- und wertediskretes Signal s_3

Maximaler Quantisierungsfehler $err_{max} \leq \frac{\Delta}{2}$



Wenn $M = 2^N$, dann sind die quantisierten Werte in N bits darstellbar.

Kanalkapazität

(Theoretisches Limit)

Shannon:

$$C_S = B \cdot \log_2(1 + SNR)$$

Hartley:

$$C_H = 2B \cdot \log_2(M)$$

B: Bandbreite (höchste Frequenz - niedrigste Frequenz) [Hz]

SNR: Signal-to-Noise Ratio

Verhältnis von Signalleistung zu Rauschleistung

$$SNR = \frac{P_{Signal}}{P_{Noise}}$$

oft in der logarithmischen dB-Skala gegeben

Umwandlung:

$$SNR(snr_{dB}) = 10^{\left(\frac{snr_{dB}}{10}\right)} \quad [\,]$$ einheitslos

$$snr_{dB}(SNR) = 10 \cdot \log_{10}(SNR) \quad [dB]$$