

Donnerstag 8.11.07:

Diskrete Cosinus-Transformation

$$\text{Matrix} \left\{ \begin{array}{cccc} & \begin{array}{c} n=0 \\ \downarrow \end{array} & & \begin{array}{c} n=N-1 \\ \downarrow \end{array} \\ C_{0,0} & C_{0,1} & \dots & C_{0,N-1} \\ C_{1,0} & C_{1,1} & \dots & C_{1,N-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{N-1,0} & C_{N-1,1} & \dots & C_{N-1,N-1} \end{array} \right.$$

wobei:

$$C_{n,n}^{(N)} = \sqrt{\frac{2}{N}} \left[R_m \cdot \cos \left(\frac{m(2n+1)\pi}{2N} \right) \right]$$

$$m, n = 0, 1, \dots, (N-1)$$

m = Zeilenzahl

n = Spaltenzahl

$$R_m = \begin{cases} 1 & \text{falls } n \neq 0 \text{ oder } n \neq N-1 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{falls } n = 0 \text{ oder } n = N-1 \end{cases}$$

Transformation durchführen:

$$\text{Matrix} \cdot \text{Vektor} = (e_0, e_1, \dots, e_{N-1})$$

→ Transformation

$$\text{inverse Matrix} \cdot \text{Vektor} \begin{pmatrix} e_0 \\ e_1 \\ \vdots \\ e_{N-1} \end{pmatrix} \rightarrow \text{Rücktransformation}$$

Bei DCT:

$$\text{inverse Matrix} = \left(\begin{array}{c} \text{Matrix} \\ \text{Matrix} \\ \text{Matrix} \\ \text{Matrix} \end{array} \right)$$

Spiegelung der
uspr. Matrix
(transponierte
Matrix)

Berechnung:

$$\left(\begin{array}{c} \text{inverse} \\ \text{Matrix} \end{array} \right) = \frac{\overset{\hat{=} \text{Determinante}}{1}}{\Delta_{\text{urspr. Matrix}}} \left(\begin{array}{c} \text{urspr.} \\ \text{Matrix} \end{array} \right)^{\overset{\hat{=} \text{transponiert}}{T}}$$

inverse Matrix = invertierte Matrix

Determinante

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{vmatrix}$$

$$\Delta = a_{11} \cdot \Delta_u \cdot (-1)^{n+m} + a_{12} \cdot \Delta_u \cdot (-1)^{n+m} + \dots +$$

$$\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{22} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{32}$$

n, m Zeilen und Spaltenzahl

Komprimierung von Bildern

Bild \rightarrow DCT \rightarrow Quantisierung \rightarrow Codierung

\Rightarrow Komprimiertes Bild

(z.B. jpg)

- Kompressionsalgorithmus MP3

MP3 ... Motion Picture Expert Group 2
layer 3

1992 vom Institut Fraunhofer
entwickelt

• bis zu ca. 90% ohne merkliche
Qualitätsverlust komprimieren

-

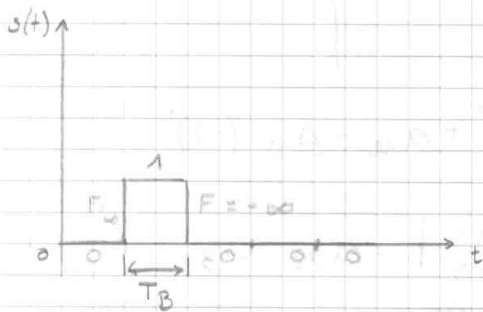
Div X

Div X --- Digital Video Extension

Video \propto verkleinert, damit es auf eine CD-Rom passt oder im Internet verschickt werden kann

Datenübertragungsverfahren

Sender \rightarrow Nachrichtensignal \rightarrow Empfänger

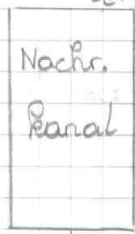


NRZ = non return to zero

F... T... K... C...

Sender

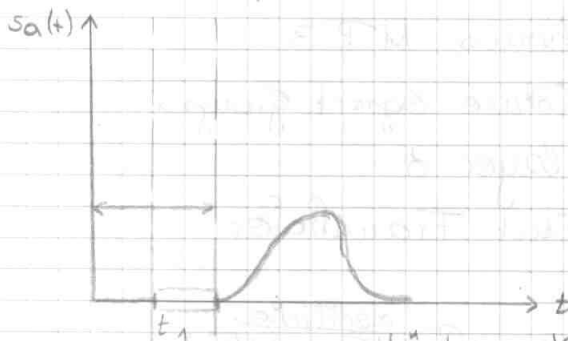
$$f_B = \frac{1}{T_B}$$



$t_1 =$ Kanallaufzeit

$d =$ Dämpfung

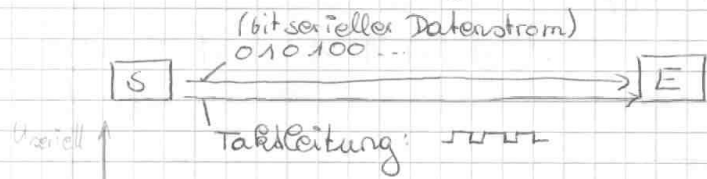
Verformung



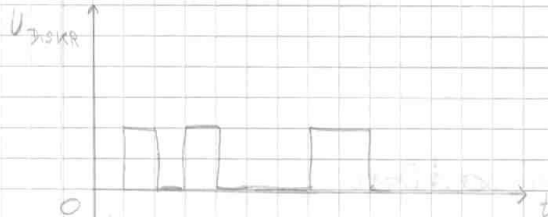
Bildakt!

gestörter Nachrichtenkanal

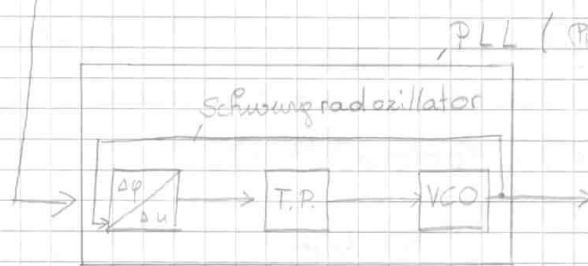
Bitaktsynchronisation



t_{thr} = threshold (Schwelle)
Diskriminator



Schmitt - Trigger
Tiefze - Schanke



T.P. ... Tiefpass

VCO ... voltage controlled oscillator

$\Delta\phi/\Delta u$... Umsetzer von einer Phasendifferenz $\Delta\phi$
auf eine Spannung Δu