INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Processamento de Sinal
FORMULÁRIO

Formulas de Euler: $\cos w = \frac{e^{jw} + e^{-jw}}{2}$ $sen w = \frac{e^{jw} - e^{-jw}}{2j}$

Seno Cardinal: $\sin c(x) = \frac{sin(x)}{x}$ $\sin c(x) = \frac{sin(\pi x)}{\pi x}$ (normalizada)

Filtro RC passa baixo $H_a(s) = \frac{\Omega_c}{\Omega_c + s}$ $\Omega_c = 2\pi f_c$ $H_a(s) = \frac{1/\tau}{1/\tau + s}$ $f_c = \frac{1}{2\pi\tau}$

$\tau = RC$

Convolução discreta $y(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k)h(n-k) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} h(k)x(n-k)$

Transformada de Fourier $X(e^{jw}) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)e^{-jwn}$ $x(n) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{jw})e^{jwn}dw$

Amostragem de Sinais $x(n) = x_c(n\Delta t)$ $\Omega_a = \frac{2\pi}{\Delta t} = 2\pi f_a$ $f_N = \frac{f_a}{2}$

$\Omega = \frac{w}{\Delta t}$

Transformada z $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)z^{-n}$ $x(n) = \frac{1}{2\pi j}\oint_C X(z)z^{n-1}dz$

Pares de Transformadas z $x(n) = a^n u(n)$ $X(z) = \frac{1}{1-az^{-1}}, |z| > |a|$

$x(n) = -a^n u(-n-1)$ $X(z) = \frac{1}{1-az^{-1}}, |z| < |a|$

Resíduos $(z-a)F(z)\Big|_{z=a}$ $\frac{1}{(m-1)!}\frac{d^{m-1}}{dz^{m-1}}\left[(z-a)^m F(z)\right]\Big|_{z=a}$

Transformada de Fourier Discreta $X(k)=\sum_{n=0}^{N-1}x(n)W_N^{nk}$ $x(n)=\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1}X(k)W_N^{-nk}$

$W_N=e^{-j\frac{2\pi}{N}}$

Invariância da Resposta Impulsional $H_a(s)=\sum_{k=0}^{N-1}\frac{A_k}{s-s_k}$ $H(z)=T\sum_{K=0}^{N-1}\frac{A_k}{1-e^{s_kT}z^{-1}}$

Transformação Bilinear $s=\frac{2}{T}\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}$ $z=\frac{2+sT}{2-sT}$

$w=2arctg(\frac{\Omega T}{2})$ $\Omega=\frac{2}{T}tg\frac{w}{2}$

$w=\frac{2\pi f}{f_a}$

Algoritmo FFT raiz 2 nº de andares = $\log_2$ N nº de borboletas = N/2

adições/borb.=2 multiplicações/borb.=1

Janela de Hamming generalizada $w_H(n)=(\alpha+(1-\alpha)\cos(\frac{2\pi n}{N-1}))w_R(n)$

Hamming – α=0.54
Hanning – α=0.5

Somatórios de Séries Geométricas

$\sum_{k=0}^{\infty}a^k=\frac{1}{1-a};|a|<1$ $\sum_{k=0}^{n1}a^k=\frac{1-a^{n1+1}}{1-a}$ $\sum_{k=n1}^{\infty}a^k=\frac{a^{n1}}{1-a};|a|<1$

$\sum_{k=n_1}^{n_2}a^k=\frac{a^{n_1}-a^{n_2+1}}{1-a}$ $\sum_{k=0}^{\infty}ka^k=\frac{a}{(1-a)^2};a<1$ $\sum_{k=0}^{\infty}a^{-k}=\frac{1}{1-a^{-1}};|a|>1$
