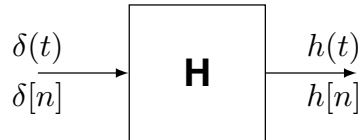
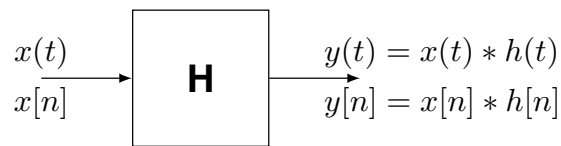


IMPULSSVAR

Utsignalen om man skickar in en Dirac-puls / enhetspuls på ingången.



Sats: För alla LTI-system, gäller följande samband mellan utsignal och insignal



FALTNING

Tidskontinuerlig faltning:

$$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) h(t - \tau) d\tau$$



Tidsdiskret faltning:

$$x[n] * h[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] h[n - k]$$

Egenskap:

$$\begin{cases} x(t) * h(t) = h(t) * x(t) \\ x[n] * h[n] = h[n] * x[n] \end{cases}$$

APROPÅ TIDSKONTINUERLIG FOURIERTRANSFORM

Frekvens: f [Hertz] (1 Hertz = 1 svängning per sekund)

Vinkelfrekvens: $\omega = 2\pi f$ [rad/s]



Notation för Fouriertransformen av $x(t)$:

Föreläsningarna: $X(f)$

Hsu: $X(\omega)$

Lathi: $X(\omega)$

Vissa andra böcker: $X(j\omega)$

Övningshäftet: blandat $X(f)$ och $X(j\omega)$.

TIDSDISKRET FOURIERTRANSFORM (TDFT)

För en tidsdiskret (aperiodisk) signal.

Transform: $X(\nu) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]e^{-j2\pi\nu n}$



Inverstransform: $x[n] = \int_{-1/2}^{1/2} X(\nu)e^{j2\pi\nu n}d\nu$

Väldefinierad om $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n]|$ ändlig.

OBS $X(\nu)$ periodisk med perioden 1, $X(\nu) = X(\nu + k)$ för alla heltal k

NOTATION, TDFT

Normaliserad frekvens: ν [svängningar/sampel]

Normaliserad vinkelfrekvens: $\Omega = 2\pi\nu$ [rad/sampel]



Notation för TDFT av $x[n]$:

Föreläsningarna: $X(\nu)$

Hsu: $X(\Omega)$

Lathi: $X(\Omega)$

Vissa andra böcker: $X(e^{j\Omega})$

Övningshäftet: blandat $X(\nu)$ och $X(e^{j\Omega})$.

EGENSKAPER, TDFT

$$\text{Parseval: } \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n]|^2 = \int_{-1/2}^{1/2} |X(\nu)|^2 d\nu$$

$$\text{Generaliserad Parseval: } \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]y^*[n] = \int_{-1/2}^{1/2} X(\nu)Y^*(\nu)d\nu$$



$$y[n] = x[n] * h[n] \iff Y(\nu) = X(\nu)H(\nu)$$

$$y[n] = x[n]w[n] \iff Y(\nu) = \int_{-1/2}^{1/2} X(\mu)W(\nu - \mu)d\mu$$

$$y[n] = x[-n] \iff Y(\nu) = X(-\nu)$$

$$y[n] = x[n - K] \iff Y(\nu) = e^{-j2\pi K\nu} X(\nu)$$

$$y[n] = a_1x_1[n] + a_2x_2[n] \iff Y(\nu) = a_1X_1(\nu) + a_2X_2(\nu)$$

$$y[n] = e^{j2\pi\nu_0n}x[n] \iff Y(\nu) = X(\nu - \nu_0)$$

$$y[n] = nx[n] \iff Y(\nu) = \frac{j}{2\pi} \frac{\partial}{\partial \nu} X(\nu)$$