Valor Medio sendo periodico

$$\frac{1}{T_0}\int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} x(t)\,dt$$

Valor Medio sendo

$$\lim_{T\to\infty} \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t)\,dt$$

master COPY


master
COPY


master
COPY


master
COPY


master
COPY

TEORIA DEI SEGNALI DETERMINISTICI

Tipi di Segnali:

Segnali a tempo continuo => La variabile indipendente può assumere con continuità tutti i valori compresi entro un certo intervallo. $[x(t); y(t)]$

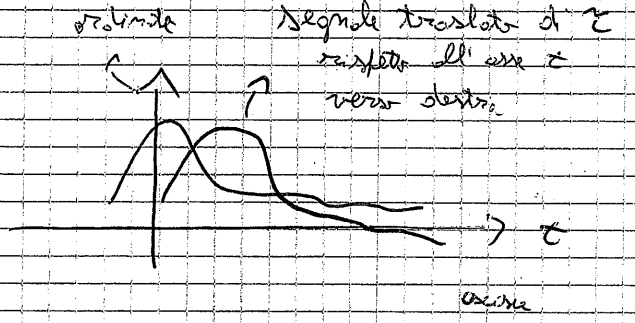
Segnali a tempo discreto => Il dominio della funzione ha la cardinalità dell'insieme dei numeri interi $[x[n]; y[n]]$ (se la variabile indipendente assume valori multipli interi di un intervallo prefissato)

Operazioni elementari (con i segnali)

RITARDO / ANTICIPO DI UN SEGNALE

① ho il segnale $s(t)$

segnale ritardato => $s(t-\tau)$ (costante temporale)



segnale anticipato => $s(t+\tau)$ (se $\tau < 0$)

↓

il segnale $s(t)$ è traslato rigidamente verso sinistra rispetto all'asse dei tempi t

CAMBIAMENTO DELL'ASSE DEI TEMPI

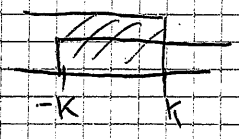
Ho il segnale $s(t)$, voglio rappresentare lo stesso segnale ma che differisce dall'originale perché c'è una dilatazione sull'asse dei tempi

Quindi il segnale $s(at)$ è scalato di a rispetto a $s(t)$ dunque è dilatato se $|a|<1$ e compresso se $|a|>1$ mentre è ribaltato rispetto all'asse delle ordinate se $a<0$

Piccola digressione su disequazioni con valore assoluto:

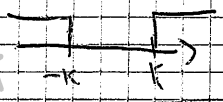
$|A| < K$ se $K > 0$ il sistema equivalente è:

$$|A| < K \Rightarrow \begin{cases} A < K \\ A > -K \end{cases}$$



$|A| > K$ con $K > 0$

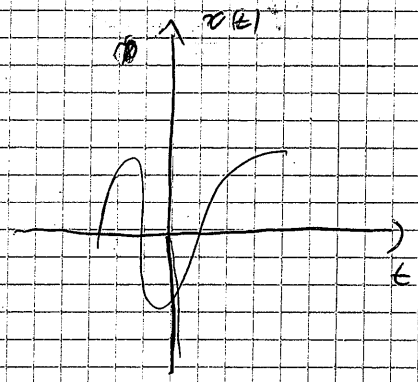
$A < -K \vee A > K$

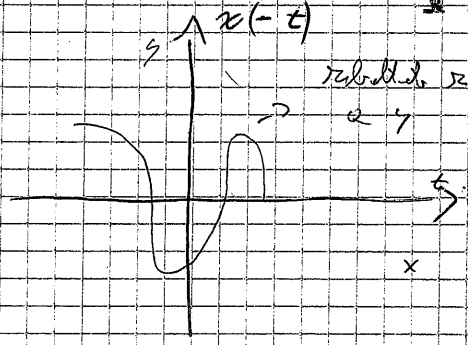


Tornando a prima se ho $\lambda < 0$ mi diventa

$x(-t)$ che è la versione ribaltata rispetto a $t = 0$ (cioè rispetto all'asse y) di $x(t)$

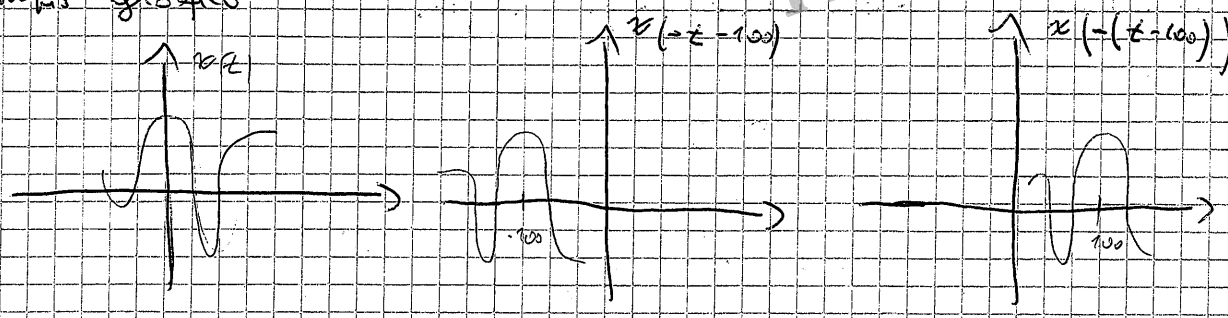
Esempio grafico:





In caso di combinazione con un ritardo τ attenzione alla differenza tra $x(-t-\tau)$ ribaltato rispetto a $t = 0$ e $x(-(t-\tau))$ ribaltato rispetto a $t = \tau$

Esempio grafico



Proprietà elementari dei segnali deterministi

ENERGIA E POTENZA DI UN SEGNALE $s(t)$

$$E_s \triangleq \int_{-\infty}^{+\infty} |s(t)|^2 \, dt$$

→ Energia associata a $s(t)$, ma non è un'energia "fisica", in quanto manca la divisione per R ma è un'energia a livello formale.

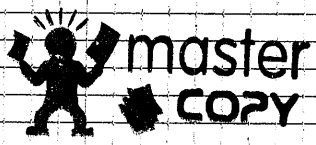
Formale

Ad esempio se immaginiamo di avere una Tensione [V] per la legge di Ohm $I = \frac{V}{R}$ e $P = \frac{V^2}{R}$ oppure $I^2 \cdot R$

se prendo la prima definizione di potenza e ci sostituisco il segnale $s(t)$, ottengo:

$P_i(t) \quad \frac{s^2(t)}{R}$ quindi $E = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{s^2(t)}{R} \, dt$ ⇒ Dissipata

↓ energia elettrica dissipata [J]



Dunque confrontando la definizione formale con l'energia dissipata c'è qualche analogia: Compare il valore assoluto e la R che in quella formale non c'è mentre nell'altra sì.
Se però il segnale è elettrico si fa finta che $R = 1\,\Omega$

Inoltre perché nella definizione formale c'è il modulo al quadrato e non il segnale al quadrato? Semplicemente perché a volte il segnale non ha valori reali, ma appartiene all'insieme dei numeri complessi.

Se il segnale non fosse elettrico, E_s mi rappresenterebbe una misura di quanto intenso è il segnale [misura dell'ampiezza globale]

- Potenza Media di un segnale su tutti i tempi da $-\infty$ a $+\infty$

$$P_s \triangleq \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |s(t)|^2 \, dt$$

↓ è semplicemente una Normalizzazione dell'energia nell'intervallo di tempo

A livello elettrico → Potenza = Energia nell'intervallo $\left[-\frac{T}{2}; \frac{T}{2}\right]$; divido poi per il tempo ho la potenza media su quell'intervallo