

Esercitazione

Controlli Automatici LA

8/10/2003

1 Grafici di funzioni

Utilizzando Matlab, si tracci il grafico della funzione

$$f(t) = A \sin(\omega t)$$

assumendo come parametri $A = 2$, $\omega = 3\pi$. Successivamente, vi si sovrapponga il grafico della stessa funzione $f(t - \tau)$, ritardata di $\tau = 2$ secondi. Mediante i comandi di editazione della figura, si aggiunga una legenda, il titolo del grafico e si aggiusti la scala degli assi in modo da visualizzare l'intervallo $t \in [-2, 2]$ sull'asse delle ascisse e $[-2.4; 2.4]$ su quello delle ordinate.

Successivamente, si apra una nuova finestra grafica e la si predisponga per il tracciamento di due sottografici (comando `subplot`) incolonnati. Nel sottografico superiore si tracci il grafico della funzione

$$y = \ln \sqrt{x^2 + x^4 + x^6}$$

nell'intervallo $x \in [-10, 10]$, in quello inferiore si tracci, nello stesso intervallo, la funzione

$$y = \sqrt{|x + x^3 + x^5|}$$

.

2 Polinomi

Dato il polinomio $\gamma(s) = s^6 + 42s^5 - 10s^3 - 7s + 19$, determinarne le radici, sia reali che complesse.

3 Sistemi algebrici

Dato il sistema algebrico:

$$\begin{cases} 5x_1 & +7x_2 & +8x_3 & -9x_4 & +x_5 & = & 0 \\ & -3x_2 & +5x_3 & -6x_4 & -11x_5 & = & 7 \\ 7x_1 & -x_2 & +x_3 & +4x_4 & +6x_5 & = & 2 \\ 14x_1 & & +7x_3 & & x_5 & = & 0 \\ x_1 & +x_2 & & +x_4 & & = & -13 \end{cases}$$

determinare il vettore $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ che lo risolve.

Suggerimento: si scriva il sistema nella forma

$$A\mathbf{x} = b$$

Se A è invertibile, la soluzione sarà:

$$\mathbf{x} = A^{-1}b$$

4 Sistemi dinamici

Con riferimento a quanto studiato nella teoria, la relazione tra la forza u applicata al primo di due carrelli collegati da una molla, e la velocità del secondo è espressa da:

$$D^3y(t) + \left[\frac{m_1 b_2 + m_2 b_1}{m_1 m_2} \right] D^2y(t) + \left[\frac{(m_1 + m_2)k + b_1 b_2}{m_1 m_2} \right] Dy(t) + \left[\frac{k(b_1 + b_2)}{m_1 m_2} \right] y(t) = \frac{k}{m_1 m_2} u(t)$$

Con i parametri

$$m_1 = 100 \text{ kg}, m_2 = 10 \text{ kg}, b_1 = 20 \text{ Nsec/m}, b_2 = 2 \text{ Nsec/m}, k = 10 \text{ N/m}$$

si simuli, assumendo condizioni iniziali tutte nulle, l'andamento della variabile $y(t) = \dot{x}_2(t)$ quando $u(t)$ assume un andamento a gradino e di un impulso di durata limitata.