1 - Modellistica

Giovedì 24 ottobre 2024 - 10:00

1.1 - Classificazione sui dati

Rilevare in ingresso in cui:

Dati quanti tipi e cosa: (3)

Rapporti causali tra i dati

Obiettivi - Proprietà

Sistemi lineari tempo invarianti

$y(t) = \text{Ax}(t) + \text{Bu}(t)$

$x(t)$ stato

$u(t)$ ingresso

$y(t)$ uscita

$x(t) = \text{Ax}(t) + \text{Bu}(t)$

$y(t) = \text{Cx}(t) + \text{Du}(t)$

$x(t) = \frac{dx}{dt}$ o $\frac{dx}{dt}$

$y(t) = \frac{dy}{dt}$ o $\frac{dy}{dt}$

$x(t+1) = x(t) + u(t)$

$y(t) = x(t) + u(t)$

Esempi

$\frac{dx(t)}{dt} = ax(t) + bu(t)$

$x(t) = ax$ $\quad$ costante

$u(t) = bu$ $\quad$ $\text{cos} = 2\pi t$

$x(t) = \text{cos}(2\pi t)$ $\quad$ $\text{cos} = 2\pi t$

$x(t) = \text{cos}(2\pi t)$ $\quad$ $\text{cos} = 2\pi t$ $\rightarrow$ lineare tempo

Linearizzazione

$\begin{cases} \dot{x} = f(x) \\ y = h(x) \end{cases}$

$\begin{cases} \dot{x} = \frac{\partial f}{\partial x}(\bar{x}, \bar{u}) \\ y = \frac{\partial h}{\partial x}(\bar{x}, \bar{u}) \end{cases}$

$\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$

Punto di equilibrio

$\bar{x} = \frac{\partial f}{\partial x}(\bar{x}, \bar{u})$

$\bar{y} = \frac{\partial h}{\partial x}(\bar{x}, \bar{u})$

$\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$ $\quad$ $\bar{x}, \bar{u}$

1.2 - Matematica

$\mathbb{R}$ $\quad$ insieme dei numeri reali

$\mathbb{R}^n$ $\quad$ insieme dei vettori

$\mathbb{R}^{n \times m}$ $\quad$ insieme delle matrici

Sistemi differenziali tempo invarianti

$\dot{x}(t)$ $\quad$ insieme delle derivate temporali

$\dot{x}(t)$ $\quad$ insieme delle derivate di ordine n

$\dot{x}(t)$ $\quad$ insieme delle derivate di ordine 1 $\quad$ $\{\dot{x}(t)\}$

$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = f_1(x_1(t), x_2(t), u(t)) \\ \dot{x}_2(t) = f_2(x_1(t), x_2(t), u(t)) \\ \dot{x}_3(t) = f_3(x_1(t), x_2(t), u(t)) \end{cases}$

Matrici

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$

Prodotto

$\text{Ax}(t) = \text{Bu}(t)$

$\text{Ax}(t) = \text{Bu}$

$x(t) = \text{Ax}$

$x(t) = \text{Ax}$

$\text{Ax}(t) = \text{Ax}(t) + \text{Bu}(t)$

$\text{Ax}(t) = \text{Ax}$ $\rightarrow$ soluzione triviale

Autovalori

$\text{Ax} = \text{Bu}$ $\quad$ $\text{Ax} = \text{Bu}$

Sistema a matrice

$x(t) = \text{Ax}$ $\quad$ Ax $\quad$ Ax

$\begin{cases} \dot{x}_1 = a_{11}\dot{x}_1 + a_{12}\dot{x}_2 \\ \dot{x}_2 = a_{21}\dot{x}_1 + a_{22}\dot{x}_2 \end{cases