



## 1 Domande Teoria su capitolo 1

**Domanda 1** Si consideri il sistema Tempo Discreto descritto dalle seguenti equazioni:

$$y(t+1) = 10y(t) + 8tu(t+1) - 3t^2u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

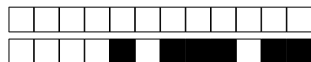
- ☐ Il sistema è lineare, strettamente causale e tempo variante
- ☐ Il sistema è non lineare, causale e tempo variante.
- ☐ Nessuna delle alternative proposte
- ☐ Il sistema è lineare, causale e tempo invariante
- ☒ Il sistema è lineare, causale e tempo variante.

**Domanda 2** Si consideri il sistema Tempo Discreto descritto dalle seguenti equazioni:

$$y(t+1) = 10y^2(t) + u(t+1).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☐ Nessuna delle alternative proposte
- ☒ Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.
- ☐ Il sistema è non lineare, causale e tempo variante.
- ☐ Il sistema è lineare, strettamente causale e tempo variante
- ☐ Il sistema è lineare, causale e tempo invariante



**Domanda 3** Si consideri il sistema Tempo Discreto descritto dalle seguenti equazioni:

$$y(t+1) = 10ty(t) + u(t+2).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☒ Il sistema è lineare, non causale e tempo variante.
- ☐ Il sistema è lineare, non causale e tempo invariante
- ☐ Il sistema è non lineare, non causale e tempo variante.
- ☐ Nessuna delle alternative proposte
- ☐ Il sistema è lineare, causale e tempo variante



**Domanda 4** Si consideri il sistema Tempo Discreto descritto dalle seguenti equazioni:

$$y(t+1) = t \sin(u(t)).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☐ Il sistema è lineare, non causale e tempo invariante
- ☒ Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo variante.
- ☐ Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo invariante.
- ☐ Nessuna delle alternative proposte
- ☐ Il sistema è non lineare, non causale e tempo variante.



**Domanda 5** Si consideri il sistema Tempo Discreto descritto dalle seguenti equazioni:

$$y(t+1) = t \tan(u(t+1)).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☐ Il sistema è lineare, non causale e tempo variante.
- ☒ Nessuna delle alternative proposte
- ☐ Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo variante.
- ☐ Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.
- ☐ Il sistema è non lineare, non causale e tempo variante.

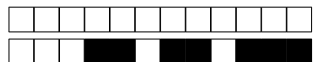


**Domanda 6** Si consideri il sistema Tempo Continuo descritto dalle seguenti equazioni:

$$\dot{y}(t) = t \tan(u(t)).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☐ Il sistema è non lineare, non causale e tempo variante.
- ☐ Nessuna delle alternative proposte
- ☐ Il sistema è lineare, non causale e tempo variante.
- ☒ Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo variante.
- ☐ Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.



**Domanda 7** Si consideri il sistema Tempo Continuo descritto dalle seguenti equazioni:

$$\dot{y}(t) = \sin(\dot{u}(t)).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è quella CORRETTA.

- ☐ Il sistema è non lineare, causale e tempo variante.
- ☒ Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.
- ☐ Il sistema è non lineare, non causale e tempo invariante.
- ☐ Il sistema è lineare, non causale e tempo variante.
- ☐ Nessuna delle alternative proposte


**Domanda 8**    Si dica quali dei seguenti sistemi è MIMO, causale, tempo-invariante e non lineare.

☐

$$\begin{aligned}
y_1(t+1) &= y_1(t) + 3\sin(t)y_2(t) + u_1(t) \\
y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t)
\end{aligned}$$

☐ Nessuna delle alternative proposte

☐

$$y_1(t+1) = y_1^3(t) + u_1(t) + u_2(t)$$

☐

$$\begin{aligned}
y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\
y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_1(t)
\end{aligned}$$

☒

$$\begin{aligned}
y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\
y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t)
\end{aligned}$$



**Domanda 9** Si dica quali dei seguenti sistemi è SIMO, causale, tempo-invariante e non lineare.

☐ Nessuna delle alternative proposte

☐

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3 \sin(t)y_2(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t)\end{aligned}$$

☐

$$y_1(t+1) = y_1^3(t) + u_1(t) + u_2(t)$$

☒

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_1(t)\end{aligned}$$

☐

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - ty_1(t) + u_1(t)\end{aligned}$$





**Domanda 10** Si dica quali dei seguenti sistemi è MIMO, non causale, tempo-invariante e non lineare.

☐

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3 \sin(t) y_2(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t)\end{aligned}$$

☐ Nessuna delle alternative proposte

☒

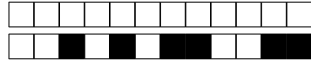
$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t+2) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t+1)\end{aligned}$$

☐

$$y_1(t+1) = y_1^3(t) + u_1(t) + u_2(t)$$

☐

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t+1) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t+1)\end{aligned}$$



## 2 Soluzioni esercizi sul capitolo 1

1. Il sistema è lineare, causale e tempo variante.
2. Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.
3. Il sistema è lineare, non causale e tempo variante.
4. Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo variante.
5. Nessuna delle alternative proposte
6. Il sistema è non lineare, strettamente causale e tempo variante.
7. Il sistema è non lineare, causale e tempo invariante.
- 8.

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t)\end{aligned}$$

- 9.

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_1(t)\end{aligned}$$

- 10.

$$\begin{aligned}y_1(t+1) &= y_1(t) + 3y_2^3(t) + u_1(t+2) \\ y_2(t+1) &= 3y_2(t) - y_1(t) + u_2(t+1)\end{aligned}$$