

Soluzioni Domande a Quiz su Sistemi di Supervisione Adattativi

1. Qual è la definizione di "Fault" (Guasto) secondo la nomenclatura fornita?

- A. Una deviazione non permessa di almeno una proprietà caratteristica o parametro del sistema dalla condizione accettabile, usuale o standard.
- B. Una interruzione **permanente** della capacità di un sistema di eseguire una funzione richiesta in condizioni operative specificate. (Definizione di *Failure*)
- C. Una deviazione tra un valore misurato o calcolato di una variabile di uscita e il suo valore vero o teoricamente corretto. (Definizione di *Error*)
- D. Il processo che valuta i residui per determinare la probabilità di guasti. (Palesamente errata, è un processo di diagnosi)

2. Cosa si intende per "Failure" (Cedimento) nella nomenclatura dei guasti?

- A. Una interruzione permanente della capacità di un sistema di eseguire una funzione richiesta in condizioni operative specificate.
- B. Un input sconosciuto e incontrollato che agisce su un sistema. (Definizione di *Disturbance*)
- C. Un'irregolarità intermittente nell'adempimento della funzione desiderata di un sistema. (Definizione di *Malfunction*)
- D. Un guasto che non può mai essere rilevato a causa dell'incertezza del modello. (Quasi corretta, ma l'incertezza rende solo difficile il rilevamento, non impossibile)

3. Quale tra i seguenti elementi è un argomento principale trattato nelle dispense?

- A. *Parity relations* (Relazioni di parità).
- B. Progetto del controllore PID. (I PID sono menzionati solo in un diagramma, ma non sono un argomento principale della lezione)
- C. Programmazione Genetica (Genetic Programming). (Sebbene correlato, *Genetic Algorithms* è trattato in un'altra fonte, mentre la lista principale menziona solo *Neural networks*)
- D. Metodi di stima dei disturbi non correlati ai guasti. (Distrattore, un focus è sulla robustezza ai disturbi, ma la lista principale menziona *Parameter estimation methods*)

4. Qual è l'obiettivo del blocco di "Residual Generation" (Generazione di Residui) in uno schema di rilevamento guasti basato su modello?

- A. Generare segnali di residuo usando input e output disponibili dal sistema monitorato, che dovrebbero essere vicini a zero in assenza di guasto.

- B. **Esaminare** i residui per la probabilità di guasti e applicare una regola di decisione per determinare se si sono verificati guasti. (Definizione di *Residual evaluation*)
- C. Determinare il tipo, la dimensione, la posizione e il tempo di rilevamento di un guasto. (Definizione di *Fault diagnosis*)
- D. Adattare ricorsivamente i parametri del modello di processo. (Funzione della stima dei parametri)

5. Quale tecnica di valutazione del residuo (Residual evaluation) può includere un semplice test di soglia (*threshold test*) sui valori istantanei o sulle medie mobili dei residui?

A. Metodi geometrici.

- B. Test del rapporto di verosimiglianza sequenziale (*sequential probability ratio testing*). (Corretta, ma è un metodo statistico)
- C. Stima dei parametri tramite minimi quadrati ricorsivi (RLS). (Palesemente errata, RLS è un metodo di *generazione* del residuo)
- D. L'uso di un osservatore per la generazione di residui robusti. (Quasi corretta, questo è un metodo di *generazione* che supporta l'affidabilità della valutazione)

6. In un sistema dinamico non lineare, come viene talvolta approssimato il modello per l'identificazione, utilizzando le reti neurali?

A. Tramite una rete neurale *quasi-statica* che aggiunge input, output e segnali ritardati.

- B. Esclusivamente tramite un modello ARX Multi-Input Single-Output (MISO).
- C. Utilizzando la funzione di costo convessa e con un singolo minimo. (Descrive il caso lineare, non il MLP non lineare)
- D. Utilizzando solo una rete neurale statica.

7. Qual è il principale svantaggio delle tecniche di diagnosi guasti basate su modelli classici (quantitativi)?

A. La precisione del sistema di rilevamento e isolamento è influenzata dall'accuratezza del modello di processo.

- B. I guasti sono sempre supposti apparire come cambiamenti di stato o di output del sistema. (Plausibile, ma non il problema principale)
- C. I modelli non lineari sono impossibili da stabilire in pratica. (Quasi corretta, ma a volte solo "molto difficili")
- D. Richiedono sempre l'uso di una matrice S_i singolare. (Palesemente errata, S_i è non-singolare)

8. Quale metodo di identificazione ricorsiva è esplicitamente menzionato come "R" nell'acronimo RLS?

- A. *Recursive Least Squares* (Minimi Quadrati Ricorsivi).**
- B. *Recursive Instrumental Variable Methods* (RIVM). (Distrattore, un altro metodo ricorsivo)
- C. *Recursive Prediction Error Methods* (RPEM). (Distrattore, un altro metodo ricorsivo)
- D. *Recursive Pseudolinear Regression* (RPLR). (Distrattore, un altro metodo ricorsivo)

9. Quale tipo di guasto è caratterizzato dal fatto di essere modellato come un segnale a rampa e tende ad essere “difficile” da rilevare?

- A. Guasto incipiente (*Incipient fault*).**
- B. Guasto interattivo (*Intermittent fault*). (Distrattore, combinazione di impulsi)
- C. Guasto improvviso (*Abrupt fault*). (Distrattore, modellato come funzione a gradino)
- D. Guasto moltiplicativo (*Multiplicative fault*). (Quasi corretta, riguarda la terminologia, ma non la forma temporale specifica come la rampa)