

PLC E SCADA

13/07/17

L'esame consta di uno scritto (fino a 23 punti) e di un orale in laboratorio (fino a 9 punti)

Sezione 1 (20 minuti)

Nome

Matricola.....

1) I Key performance Indicator (KPI) sono ... (2 punti)

- a) indicatori di Jitter
- b) indicatori di velocità
- c) indicatori generici che riassumono un gran quantitativo di dati

2) La "Lean Production", definita negli anni 90 in Toyota, ... (2 punti)

- a) è una tecnica CAM
- b) è l'evoluzione del "Just in time"
- c) è una caratteristica dei "Turkey palnts"

3) Una periferica è ... (2 punti)

- a) un PLC compatto usato per il controllo di processo
- b) un piccolo PLC modulare che è asservito ad un altro PLC
- c) una morsettieria intelligente per I/O digitale interfacciata su bus di campo

4) IEC61131-3 ammette che in una stessa funzione (FC) ... (2 punti)

- a) coesistano 2 linguaggi testuali e 3 linguaggi grafici
- b) coesistano 3 linguaggi testuali e 2 linguaggi grafici
- c) vi sia uno e un solo linguaggio di programmazione

5) L'isocronia ... (2 punti)

- a) implica una latenza massima nota statisticamente
- b) implica una latenza massima nota in modo assoluto
- c) implica una latenza nota e fissa, con jitter pressochè nullo

6) Lo SCADA è un software che, tra l'altro, svolge funzioni di... (2 punti)

- a) controllo dei costi di produzione
- b) controllo di grandezze variabili in modo lento
- c) controllo di motori

7) OPC-UA, rispetto a OPC ... (2 punti)

- a) si svincola dalle tecnologie Windows
- b) è supportato dai sistemi SCADA
- c) organizza gli "Item" in "Group"

PLC E SCADA

13/07/17

L'esame consta di uno scritto (fino a 23 punti) e di un orale in laboratorio (fino a 9 punti)

Sezione 1 (20 minuti)

SOLUZIONI

1) La terza rivoluzione industriale ... (2 punti)

- a) ha portato l'elettronica nell'ambiente manifatturiero
 - b) ha portato l'informatica nell'ambiente manifatturiero
 - c) ha cambiato l'ambiente manifatturiero all'inizio del ventesimo secolo
- a**

2) La "Lean Production", definita negli anni 90 in Toyota, ... (2 punti)

- a) è una tecnica CAM
 - b) è l'evoluzione del "Just in time"
 - c) è caratteristica dei "Turkey palnts"
- b**

3) Una periferica è ... (2 punti)

- a) un PLC compatto usato per il controllo di processo
 - b) un piccolo PLC modulare che è asservito ad un altro PLC
 - c) una morsettiera intelligente per I/O digitale interfacciata su bus di campo
- b**

4) IEC61131-3 ammette che in una stessa funzione (FC) ... (2 punti)

- a) coesistono 2 linguaggi testuali e 3 linguaggi grafici
 - b) coesistono 3 linguaggi testuali e 2 linguaggi grafici
 - c) vi sia uno e un solo linguaggio di programmazione
- c**

5) L'isocronia ... (2 punti)

- a) implica una latenza massima nota statisticamente
 - b) implica una latenza massima nota in modo assoluto
 - c) implica una latenza nota e fissa, con jitter pressochè nullo
- c**

6) Lo SCADA è un software che, tra l'altro, svolge funzioni di... (2 punti)

- a) controllo dei costi di produzione
 - b) controllo di grandezze variabili in modo lento
 - c) controllo di motori
- b**

7) OPC-UA, rispetto a OPC ... (2 punti)

- a) si svincola dalle tecnologie Windows
 - b) è supportato dai sistemi SCADA
 - c) organizza gli "Item" in "Group"
- a**

SOLUZIONI

1) Descrivere il modello di Purdue (ISA95) che organizza l'architettura aziendale su 5 livelli e se è aderente al concetto di IoT (3 punti)

Il Modello di riferimento Purdue (ISA95) è un modello gerarchico organizzato su 5 livelli:

- Livello 4 (MANAGEMENT/AREA) Business Logistic Systems. E' il livello dei sistemi ERP di gestione degli ordini e della produzione (big data, giorno)
- Livello 3 (AREA) Manufacturing Operating Systems. E' il livello dei sistemi MES (specifici moduli software spesso integrati con gli ERP) di gestione operativa del flusso di produzione e dei macchinari (big data, minuto/secondo)
- Livello 2 (CELLA) Control Systems. E' il livello dei Sistemi PLC (automazione di fabbrica), DCS (controllo di processo), SCADA per supervisione, monitoraggio, controllo statistico, interfaccia operatore (ms)
- Livello 1 (CELLA/CAMPO) Intelligent Devices. Sensori, attuatori, periferia (0,1ms)
- Livello 0 (CAMPO) Physical Process. Macchinari (motori, trasformatori, generatori, sistemi idraulici, veicoli,...(10ms)

L'organizzazione gerarchica è stata soppiantata dal modello Industrial Internet of Things dove ciascun sottosistema a qualunque livello comunica direttamente in Cloud.

2) Descrivere brevemente i linguaggi supportati dallo standard IEC61131-3 con riferimento ai linguaggi non tradizionali (3 punti)

Lo standard IEC61131-3 prevede 5 linguaggi coesistenti in uno stesso programma. E' importante sottolineare come sia possibile programmare ciascun FC o FB con un linguaggio diverso. I 5 linguaggi prevedono i tre linguaggi tradizionali: Ladder Diagram LD (schemi a contatti orientati alle logiche a relais), Instruction List IL (macroassembler oggi sempre meno usato), Function Block Diagram FBD (schema a blocchi tipo descrizione di un circuito). Lo standard prevede anche due linguaggi innovativi: Sequential Function Charts SFC e Structured Text ST. Il linguaggio SFC è un linguaggio grafico adatto alla descrizione di sequenze temporizzate (macchine a stati). Una macchina a stati descrive un processo. In ogni istante il processo attiva uno o più passi; ciascun passo attivo implica il compimento di una o più azioni e la valutazione della possibilità di transizioni verso l'attivazione di altri passi, che si compongono di azioni eseguite in modo sequenziale dall'alto in basso. Rispetto al Ladder permette l'attivazione contemporanea di più passi (transizioni concorrenti), mentre nel caso del Ladder la macchina ha sempre un solo stato attivo. Il linguaggio ST è un linguaggio testuale tipo Pascal, in grado di gestire operatori complessi e tipi di dati strutturati. Ad esempio, la gestione di un array è molto semplice in ST, mentre in Ladder è molto complesso gestire l'indirizzamento indiretto del vettore, avendo solo tipi di dati semplici e istruzioni elementari del tipo "if input then do operation".

3) Definire le CPU tecnologiche di un PLC e quali vantaggi portano rispetto alle CPU normali (3 punti)

Le CPU di un PLC si distinguono in varie tipologie: CPU standard, dotate di potenza di calcolo, memoria e gestione del bus, CPU compatte, ossia dotate di segnali di I/O digitale e analogico e/o interfacce di bus di campo, CPU failsafe, orientate alla sicurezza, e CPU tecnologiche, che integrano potenti funzioni di motion control. Molte CPU esistono nelle diverse varianti.

In particolare le CPU tecnologiche, grazie alla gestione di I/O locale e remoto (periferia) e alla presenza di firmware e software dedicato, consentono la guida flessibile del movimento di più assi (lineari, rotanti, modulo, ecc.), ad es. il posizionamento regolato ad anello chiuso, il sincronismo e/o il comando a camme (movimenti rototraslazionali complessi). Rispetto alla soluzione CPU standard+modulo funzionale, la CPU tecnologica ha il vantaggio di essere una soluzione più flessibile (maggiore programmabilità delle funzionalità) e di poter integrare I/O locale con I/O decentrato su periferia; il modulo tecnologico è più "chiuso, una sorta di blocchetto configurabile, ma più facile da usare