

# PROVA SCRITTA di *SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI*

Prof. Luca Salvini

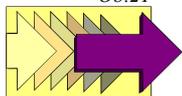
5Be

Nome

27/05/09

Con la presente prova si intende verificare il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Ob.13 conoscere le principali architetture di sistemi di controllo digitali
- Ob.17 saper utilizzare un PLC per implementare un sistema di controllo digitale
- Ob.18 saper utilizzare un PLD o un microcontrollore PIC (MCU) per implementare un sistema di controllo digitale
- Ob.19 conoscere le tecniche di acquisizione dati
- Ob.20 saper discutere le conseguenze dell'introduzione del campionamento sul tempo di conversione del convertitore A/D
- Ob.21 saper utilizzare un sistema di acquisizione automatica dei dati basato su scheda NI6008 o microcontrollore PIC 16F876



## SVOLGI DUE TRA I SEGUENTI ESERCIZI\*:

1. Si deve effettuare una codifica di dati di tipo MLT-3, nel contesto di un sistema automatico di misura, per la successiva trasmissione su rete locale. Il convertitore AD utilizzato è a 10 bit e produce una sequenza binaria valida di dati, alla frequenza di 10000 Hz (una conversione ogni 100 $\mu$ s).
  - 1.1 Disegna il diagramma temporale del clock, del codice sorgente in uscita al convertitore e del codice MLT-3 corrispondente, nella loro corretta relazione temporale, ipotizzando per l'uscita dell'ADC la seguente sequenza di bit: 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1 ;
  - 1.2 spiega il funzionamento della codifica, indicando vantaggi e svantaggi del tipo di codifica utilizzata;
  - 1.3 quanto è la durata massima di ciascun bit; perché?

---

2. Si vuole acquisire da due opportuni sensori T1 e T2, le cui uscite possono variare rispettivamente tra 0 V e 2 V e tra 0 e 5 V secondo una legge nota, la concentrazione in aria di CO (T1) e di NO<sub>x</sub> (T2), in modo da memorizzarne i valori senza significativa perdita di informazione, tenendo conto che la massima frequenza di variazione del segnale è di 10 Hz e che la precisione richiesta (sui singoli valori misurati) è di una parte su 256.
  - 2.1 Disegna uno schema a blocchi per la acquisizione automatica dei dati in un sistema basato su microprocessore mediante l'uso di convertitori A/D o schede di acquisizione.
  - 2.2 descrivi il funzionamento di ciascun blocco;
  - 2.3 scegli motivando la risposta, il tipo di campionamento da utilizzare (con inseguimento, S/H o altro) e la frequenza di campionamento che ritieni opportuno utilizzare;
  - 2.4 calcola il tempo di conversione massimo ammissibile per il convertitore A/D;
  - 2.5 determina la risoluzione per il convertitore.

---

3. Si vuol realizzare un sistema di controllo digitale nel quale il controllo è basato, a scelta, su logica programmabile (ASIC) o su un microcontrollore MCU (PIC) o su PLC (S200). Il sistema deve essere adatto a trattare un processo la cui parte di controllo digitale è caratterizzata da 2 ingressi, 2 uscite e n stati interni.

Il sistema dopo la pressione di un pulsante di start deve iniziare ad alimentare un primo carico C1 per 5 secondi, quindi un secondo carico C2 per altri 1 secondi e ripetere questa sequenza indefinitamente finché non viene premuto un interruttore di sicurezza di stop (spegnimento immediato). Quando l'interruttore di stop viene rilasciato il sistema si resetta e può riprendere il suo funzionamento normale. Fissate le specifiche sopraindicate:

  - 3.1. Disegna lo schema a blocchi della parte di controllo digitale;
  - 3.2. Indica i mezzi idonei (integrati, software) per una possibile risoluzione del problema;
  - 3.3. Motiva la scelta effettuata per il tipo di integrato o controllore programmabile;
  - 3.4. rappresenta il diagramma degli stati del sistema di controllo
  - 3.5. scrivi un esempio di una parte del programma sorgente
  - 3.6. indica la modalità con cui programmare l'integrato.

\* *Puoi utilizzare esclusivamente il manuale tecnico del perito. Non è consentito l'uso della cancellina né del lapis. Le parti consegnate a lapis (cancellabili) saranno considerate come inesistenti.*