



Sistemi ad Eventi Discreti

Cod. 088691

5 Crediti

Prof. Luca Ferrarini

Allievi

Corso di laurea in ingegneria dell'Automazione

Obiettivi

Il corso si propone di fornire le basi concettuali, metodologiche e pratiche per affrontare i basilari problemi di automazione e controllo di macchine e impianti industriali. Il corso prevede l'approfondimento delle tecniche di analisi e controllo dei sistemi dinamici ad eventi discreti, indispensabili per lo studio di problemi di automazione industriale, con particolare riferimento a reti di Petri. Vengono analizzati anche le principali soluzioni implementative in applicazioni industriali tramite PLC, con maggiore attenzione al caso manifatturiero discreto.

Distribuzione Indicativa dell'attività didattica

30 ore di lezione e 20 di esercitazione.

Programma delle lezioni e delle esercitazioni

1. Introduzione all'automazione industriale
 - 1.1. Classificazione di impianti, processi e sistemi di controllo
 - 1.2. Tipologie e componenti principali
 - 1.3. Supervisione, controllo, monitoraggio
2. Impianti di produzione e loro problematiche di automazione
 - 2.1. Sistemi e impianti di produzione discreta
 - 2.2. I centri di lavoro
 - 2.3. Circuiti idro-pneumatici: norme, definizioni principali; valvole direzionali, attuatori lineari, pressostati. Esempi applicativi nei centri di lavoro
3. Controllori logici programmabili (PLC)
 - 3.1. Componenti principali, firmware e sistema operativo
 - 3.2. Progetto funzionale e programmazione dei PLC
 - 3.3. Standard IEC 1131
 - 3.4. LD (Ladder Diagram) e SFC (Sequential Functional Chart)
 - 3.5. Esempi applicativi
4. I sistemi dinamici ad eventi discreti
 - 4.1. Definizioni e proprietà
 - 4.2. Automi, reti di Petri, Grafcet
 - 4.3. Principali criteri di modellizzazione con Reti di Petri (un evento, due eventi, FMS)
5. Analisi di sistemi dinamici ad eventi discreti con reti di Petri
 - 5.1. Vivezza, limitatezza, reversibilità
 - 5.2. Albero e grafo di raggiungibilità
 - 5.3. P-Invarianti, T-Invarianti, Sifoni, Trappole
6. Il controllo dei sistemi dinamici ad eventi discreti
 - 6.1. Metodi diretti e indiretti
 - 6.2. Sintesi del controllo con vincoli sullo stato e sugli eventi
 - 6.3. Cenni alla traduzione di Reti di Petri in codice LD

Bibliografia consigliata

1. Testi di riferimento

- Luca Ferrarini, "Automazione Industriale: Controllo Logico con Reti di Petri", Pitagora Editrice, 2001
- Luca Ferrarini e Luigi Piroddi, "Esercizi di Controllo Logico con Reti di Petri", Pitagora Editrice, 2002
- Dispense distribuite dal docente in pdf e scaricabili dal sito web del corso

2. Testi di consultazione

- Luca Ferrarini e Carlo Veber, "IEC 61499: Uno standard per sistemi distribuiti di automazione industriale", Pitagora Editrice, Bologna, 2004.
- Pasquale Chiacchio, "PLC - Automazione Industriale", McGraw-Hill, 1996.
- René David, Hassane Alla, "Petri nets and Grafcet", Prentice Hall, 1992
- Zhou, M.C. e K. Venkatesh, "Modeling, Simulation, and Control of Flexible Manufacturing Systems: A Petri Net Approach", World Scientific, River Edge, NJ, 1999.

Prerequisiti

I contenuti dell'insegnamento di Fondamenti di Automatica (per il Settore dell'Informazione) 10 CFU.

Modalità di svolgimento delle prove di verifica

Non sono previste due prove di valutazione durante i periodi di sospensione delle lezioni.

Docente: Prof. Luca Ferrarini

Dipartimento di Elettronica e Informazione

Politecnico di Milano

Tel 02 2399 3672 – Email Luca.Ferrarini@polimi.it