



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ELETTRONICA E
INFORMATICA

Corso di laurea magistrale in Ingegneria informatica

Anno accademico 2018/2019 - 2° anno

INDUSTRIAL INFORMATICS

ING-INF/05 - 9 CFU - 2° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

SALVATORE CAVALIERI

Email: salvatore.cavalieri@unict.it

Edificio / Indirizzo: Città Universitaria (CU), Edificio 3 Polifunzionale, V piano

Telefono: 0957382362

Orario ricevimento: Lunedì 9-13 e Venerdì 9-13

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è la conoscenza delle caratteristiche fondamentali dei dispositivi di calcolo e di controllo utilizzati in ambito industriale. Conoscenza dei principali standard di riferimento per la programmazione di tali dispositivi e per lo sviluppo di applicazioni industriali distribuite basate sui sistemi di comunicazione industriale. Conoscenza delle caratteristiche principali degli ambienti di sviluppo per la programmazione di dispositivi industriali e per lo sviluppo di applicazioni industriali distribuite. Il corso permetterà di acquisire capacità di progettazione e sviluppo di programmi tramite il supporto di tali ambienti di sviluppo.

Altro obiettivo è la conoscenza dei principali standard di riferimento per la definizione di modelli di informazioni in ambito industriale e per la realizzazione dello scambio dati tra applicativi basati sui paradigmi di comunicazione client/server e publish/subscriber. Il corso permetterà di acquisire capacità di progettazione e sviluppo di sistemi distribuiti basati su tali modelli per la realizzazione di applicazioni orientate al monitoraggio, al controllo e alla supervisione di processi industriali.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si basa essenzialmente su lezioni frontali, che includono lo svolgimento al calcolatore di esercizi da parte del docente. Il corso prevede anche esercitazioni pratiche svolte dagli studenti. Tali esercitazioni vengono svolte nelle aule multimediali dell'Ateneo. Ad ogni studente viene assegnato un compito che deve essere svolto al calcolatore o su un PLC distribuito dal docente. Il docente supervisiona il lavoro degli studenti fornendo le spiegazioni e gli aiuti didattici necessari per il completare i compiti assegnati. Le modalità di svolgimento dell'insegnamento appena descritte permettono il raggiungimento degli obiettivi formativi prefissati, che includono l'acquisizione di conoscenze e la capacità di applicare la conoscenza.

PREREQUISITI RICHIESTI

- Conoscenza dei linguaggi di programmazione Assembly e C
- Concetti di programmazione ad Oggetti e conoscenza linguaggio Java
- Conoscenza delle architetture dei calcolatori e Sistemi Operativi
- Conoscenza di Reti di Calcolatori

FREQUENZA LEZIONI

consigliata, ma non obbligatoria

CONTENUTI DEL CORSO

Parte I - Sviluppo di Applicazioni nei Controllori a Logica Programmabile (PLC)

- Architettura dei PLC. L'automazione nei processi Industriali; sistema di controllo e misura di un processo industriale. Il Controllore a logica programmabile.
- Programmazione dei PLC. Standard IEC 61131-3. Caratteristiche principali. Tipi di Dati. Variabili. Funzioni. Function Blocks. Programmi. Risorse. Task. Configurazioni. Linguaggio di Programmazione Ladder Diagram (LD). Linguaggio di Programmazione Sequential Function Chart (SFC).
- Sviluppo di Applicazioni basate sullo standard IEC 61131-3
- Ambienti di Sviluppo per PLC. Il Caso di Studio: Ambiente Siemens TIA Portal Step 7.
- Esercitazioni in Aula sulla programmazione dei PLC utilizzando l'Ambiente di Sviluppo Siemens TIA Portal Step 7.

Parte II - Sviluppo di Applicazione nei Sistemi di Controllo Distribuito

- Sistemi di Comunicazione per Dispositivi di Controllo
- I sistemi di comunicazione Profibus DP e Profinet. Servizi di Comunicazione.
- Sviluppo di Applicazioni Distribuite in Ambiente di Bus di Campo. Esempi Applicativi basati sui Sistemi di Comunicazione Profibus DP, Profinet e sul sistema Siemens TIA Portal Step7.
- Lo standard OPC. Storia ed evoluzione. Gli standard OPC COM e OPC XML. Lo standard OPC UA: Information Model, Session, Subscription, Monitored Items, OPC UA Services, OPC UA Communication Stack, Il modello OPC UA Publish/Subscriber.
- Sviluppo di Applicazioni Distribuite basate sullo standard OPC UA.

TESTI DI RIFERIMENTO

[1] P.Chiacchio, "PLC e Automazione Industriale", McGraw Hill.

[2] R.W.Lewis, "Programming industrial control systems using IEC 1131-3", IEE Control Engineering Series 50.

[3] W.Mahnke, S.H.Leitner, M.Damm, "OPC Unified Architecture", Springer Verlag, ISBN 978-3-540-68899-0, 2009.

[4] Dispense del docente presenti sul portale studium di unict (indirizzo <http://studium.unict.it>)

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Tutto il materiale didattico viene pubblicato sul portale studium di unict (indirizzo <http://studium.unict.it>)

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

| Argomenti | Riferimenti testi |
|---|---|
| 1 Architettura di un PLC: L'automazione nei processi Industriali; sistema di controllo e misura di un processo industriale | [1] Capitolo 1,2 |
| 2 (*) Architettura di un PLC: Il Controllore a logica Programmabile | [1] Capitolo 1,2 |
| 3 (*) Programmazione di un PLC: Standard IEC 61131-3. Caratteristiche principali. Tipi di Dati. Variabili. Funzioni. Function Blocks. Programmi. Risorse. Task. Configurazioni. | [2] Capitoli 1, 2, 3 |
| 4 (*) Programmazione di un PLC: Linguaggio di Programmazione Ladder Diagram (LD). | [2] Capitolo 6 |
| 5 Programmazione di un PLC: Linguaggio di Programmazione Sequential Function Chart (SFC). | [2] Capitolo 8 |
| 6 (*) Programmazione di un PLC: Sviluppo di Applicazioni basate sullo standard IEC 61131-3 | [1] Capitoli 3, 4 e 5 - [4] Dispense del docente |
| 7 Programmazione di un PLC: Ambienti di Sviluppo per PLC. Il Caso di Studio: Ambiente Siemens TIA Portal Step 7. | [4] Dispense del docente |
| 8 Programmazione di un PLC: Esercitazioni in Aula sulla programmazione dei PLC utilizzando l'Ambiente di Sviluppo Siemens TIA Portal Step 7. | [4] Dispense del docente |
| 9 Sviluppo di Applicazioni Distribuite in ambito Bus di Campo: Sistemi di Comunicazione per Dispositivi di Controllo: Bus di Campo. | [4] Dispense del docente |
| 10 (*) Sviluppo di Applicazioni Distribuite in ambito Bus di Campo: Il Profibus DP. Servizi di Comunicazione. Data Exchange. Sync e Freeze | [4] Dispense del docente |
| 11 (*) Sviluppo di Applicazioni Distribuite in Ambiente di Bus di Campo. Esempi Applicativi basati sul Sistema di Comunicazione Profibus DP e sul sistema Siemens TIA Portal Step7. | [4] Dispense del docente |
| 12 Sviluppo di Applicazioni Distribuite in ambito Bus di Campo: Il Profinet. Servizi di Comunicazione. | [4] Dispense del docente |
| 13 Sviluppo di Applicazioni Distribuite in Ambiente di Bus di Campo. Esempi Applicativi basati sul Sistema di Comunicazione Profinet e sul sistema Siemens TIA Portal Step7. | [4] Dispense del docente |

| | | |
|----|--|--------------------------|
| 14 | Lo standard OPC. Storia ed evoluzione. Gli standard OPC COM e OPC XML | [4] Dispense del docente |
| 15 | (*) Sviluppo di Applicazioni Distribuite basate sullo standard OPC UA: Lo standard OPC UA: Information Model, Session, Subscription, Monitored Items, OPC UA Services, OPC UA Communication Stack, OPC UA Publish/Subscriber Model | [4] Dispense del docente |
| 16 | Sviluppo di Applicazioni Distribuite basate sullo standard OPC UA: Sviluppo di Applicazioni Client/Server e Publish/Subscriber utilizzando gli stack di comunicazione OPC UA disponibili gratuitamente in rete | [4] Dispense del docente |
| 17 | Note (*): Competenze Minime Irrrinunciabili | |

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova orale che include anche lo svolgimento di un esercizio al calcolatore/PLC.

Gli studenti hanno la possibilità di sviluppare un elaborato di corso il cui argomento viene concordato con il docente. L'elaborato riguarda l'approfondimento di uno o più argomenti trattati nel corso.

Tipicamente consiste nello sviluppo di progetti software o hardware. L'elaborato sviluppato dagli studenti viene discusso alla prova orale. Lo sviluppo dell'elaborato è del tutto facoltativo.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

E' possibile scaricare esempi di domande e/o esercizi svolti al portale studium all'indirizzo <http://studium.unict.it>