



Descrizione generale

La tecnologia di comunicazione Ethernet è quella più conosciuta al mondo, in particolare perché utilizzata nei Personal Computers e quindi nelle piccole reti aziendali o domestiche.

EtherCAT è lo standard di comunicazione real-time che, tramite opportuni meccanismi di layer2 ISO-OSI, è in grado di rendere deterministiche le comunicazioni su supporto Ethernet.

Il corso teorico e pratico mira a descrivere nel dettaglio

tutti i meccanismi di base dell'Ethernet standard e comprende una breve descrizione di tutti quei protocolli ormai ampiamente affermati quali TCP/IP, UDP/IP, etc.

Vengono poi descritte le caratteristiche di base delle tecnologie e delle topologie di rete Ethernet standard che hanno impatto sulle prestazioni di comunicazione in termini di banda e tempo di latenza. Particolare attenzione è poi posta nel descrivere le strategie adottate dal protocollo EtherCAT per rendere deterministiche le comunicazioni.

Programma del corso

Il corso si articola in tre parti:

- Descrizione delle tecnologie Ethernet di base
 - I sette livelli ISO-OSI
 - Cenni sul livello fisico e sul Data Link Layer: MAC ed LLC, struttura dei frames
 - Livello di rete: IP, ARP, RARP
 - Livello di trasporto: concetto di Socket UDP, TCP, RAW
 - Livello applicazione: HTTP, SMTP, FTP, DHCP, PING, etc.
- Descrizione della tecnologia EtherCAT
 - Arbitraggio: CSMA/CD
 - Panoramica su tutti gli standard di mercato quali ProfinetIO, PowerLink, EtehrCAT, Modbus TCP, Ethernet IP
- Esercitazione pratica
 - Configurazione di una rete
 - Sviluppo di una applicazione di esempio
 - Analisi dei frames

Tecnologie Ethernet di base

Il corso descrive come lo standard Ethernet implementa in modo reale i sette livelli ISO-OSI.

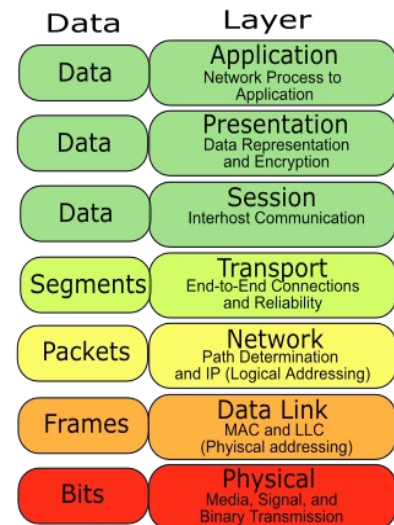
Dopo brevi cenni sulle caratteristiche del layer fisico, vengono illustrati nel dettaglio i meccanismi di base del layer 2: il Data Link Layer.

In particolare vengono descritte le funzionalità di MAC ed LLC, più il meccanismo di arbitraggio CSMA/CD implementato nei più comuni chip Ethernet controller.

Il corso descrive poi il layer 3, con i protocolli IP, ARP e RARP ad esso associati.

Si completa infine la descrizione del tipico stack di protocollo Ethernet standard illustrando i protocolli di layer 4 quali TCP/IP, UDP/IP ed il loro metodo di utilizzo tramite il concetto di Socket.

La sezione relativa alle tecnologie Ethernet di base viene conclusa con alcuni cenni relativi ai più diffusi protocolli utilizzati nelle applicazioni di rete più familiari, quali l'HTTP, SMTP, FTP, DHCP, PING, etc.



Tecnologia EtherCAT

La sezione relativa alla descrizione della tecnologia EtherCAT si articola in due parti: la prima parte si occupa di descrivere nel dettaglio quali sono i limiti che rendono le tecnologie Ethernet di base inadatte a realizzare comunicazioni di tipo deterministico, la seconda parte mira a descrivere i servizi del protocollo messi a disposizione dell'applicativo utente che realizza il sistema di automazione real time.

Nella prima parte in particolare si analizzano le architetture software dei protocolli, le architetture hardware dei controllori di rete, l'impatto

che una topologia di rete può avere sulle applicazioni reali. In particolare vengono analizzati i limiti che dispositivi quali HUB o SWITCH introducono sui tempi di risposta di una rete e le tecnologie VLAN 802.1q per il routing dei pacchetti a priorità. Segue quindi la descrizione dei meccanismi adottati dallo standard EtherCAT per realizzare il determinismo, in particolare gli accorgimenti indispensabili che l'utilizzatore deve tener conto nell'allestire una rete reale.

La seconda parte descrive in dettaglio i servizi del protocollo messi a disposizione dell'applicativo utente per la realizzazione di un sistema di automazione real time.

Esercitazione pratica

L'ultima parte del corso EtherCAT fornisce un esempio pratico di quanto descritto precedentemente.

Grazie all'utilizzo di un controllore EtherCAT, di alcuni nodi di I/O e di alcuni tool di sviluppo sarà configurata una rete, sviluppata una applicazione di esempio e monitorata in tempo reale.

