

DCS, Distributed Control System

Armando Martin

Robusti, distribuiti geograficamente e provvisti di notevoli capacità di calcolo, i DCS sono sistemi di controllo tradizionalmente orientati al controllo di processo e all'efficienza di comunicazione.

Un DCS è un sistema di controllo utilizzato per gestire processi di grandi dimensioni che hanno la caratteristica di essere distribuiti geograficamente, ad esempio impianti di raffinazione petrolchimica, di produzione energia elettrica, ecc. Un DCS prevede la gestione dei vari cicli di automazione e controllo nelle zone dove questi hanno luogo. Caratteristica di fondo del DCS è di essere completamente integrato nel processo controllato. Ciò significa che non è possibile agire sul processo di produzione se non attraverso il DCS stesso. Il termine DCS fu coniato dal costruttore Honeywell alla fine degli anni '70, quando introdusse sul mercato un sistema di controllo multi-processore, per il quale il termine "distributed" indicava che le funzioni di controllo erano ripartite fra le diverse CPU. Attualmente, invece, il concetto di "distribuito" si riferisce principalmente alla distanza geografica tra le unità "intelligenti" che compongono il sistema. I DCS sono concepiti per la gestione di grandi quantità di dati ed elaborazioni matematiche complesse. Per garantire un'effettiva dislocazione dei moduli per l'acquisizione dati, l'elaborazione e il controllo di cui sono composti, i DCS devono disporre di una rete di comunicazione efficiente e ad alta velocità. Devono inoltre garantire interfacce comuni tra i diversi sistemi di controllo e l'integrazione di eventuali sottoreti. Una caratteristica importante dei DCS consiste nella possibilità di modificare la topologia della rete o l'assetto hardware senza fermare l'impianto. I sistemi di controllo distribuito sono stati sviluppati prevalentemente per le grandi industrie di processo (chimiche, petrolifere, farmaceutiche, termoelettriche, nucleari), conferendo alle applicazioni requisiti di maggior affidabilità e robustezza rispetto ai controlli basati su PLC. Il che però comporta costi maggiori sia per la parte hardware, tipicamente ridondante, sia per la parte software, solitamente gestita da personale specializzato. Inoltre, benché orientate al controllo digitale, da alcuni anni le più semplici architetture di controllo basate su PLC, soft PLC e PAC sono considerate, in alcuni settori, alternative alle complesse architetture DCS.

Architettura hardware

I DCS sono costituiti fondamentalmente da tre sottosistemi: stazioni di supervisione, unità di controllo o RTU (Remote Terminal Unit), sistemi di comunicazione. Le stazioni di supervisione e configurazione sono tipicamente "workstation" o PC dotati di Scada e software specifici. Questi gestiscono la programmazione delle unità di controllo e l'interfaccia Uomo-Macchina



Il controllore AC800M per DCS ABB 800xA

dell'intero processo. Le stazioni di supervisione si occupano anche della raccolta e dell'elaborazione statistica dei dati, oltre che del controllo dell'avanzamento del processo produttivo (Batch Manager). Le unità di controllo possono essere regolatori analogici, sistemi I/O o controllori dedicati a specifici sotto-processi, sequenze e loop di controllo. Si noti che i controllori logici usati in un DCS possono essere PLC "tradizionali", ma più spesso sono dispositivi specifici o controllori "ibridi", che integrano potenti processori orientati all'elaborazione numerica floating-point, in grado di unire le funzionalità di controllo logico con quelle di regolazione di sistemi continui. Alla base dei sistemi di comunicazione dei DCS vi sono i tradizionali loop di corrente provenienti da attuatori e sensori, e i moderni bus di campo che permettono una totale integrazione dei componenti. I componenti di un DCS possono essere progettati per funzionare in aree a rischio di esplosione. Possono inoltre supportare architetture gerarchiche, ad albero o ridondanti e fail-safe (in caso di guasto di un componente, un altro subentra prontamente).

Programmazione

Anche la programmazione dei DCS è studiata appositamente con caratteristiche distribuite. In particolare il software si attiene al principio per cui il modulo che acquisisce i dati, quello che li elabora e quello che li attua possono essere distanti fra loro, senza che il programmatore debba curarsene. L'astrazione della posizione geografica dei moduli è raggiunta assegnando a ciascun modulo un certo database di informazioni. Tali informazioni sono comunque visibili a livello globale (stazioni di supervisione e configurazione) e contrassegnate da un identificatore univoco. Le regole per l'assegnazione degli identificatori derivano dai cosiddetti P&ID (Process & Instrumentation Diagram), diagrammi per la descrizione dei componenti di un processo distribuito le cui regole sintattiche e simboliche sono codificate dal documento ANSI/ISA 55.1. Ogni strumento o funzione del processo (valvola, serbatoio, controllore, segnali, variabili di ingresso/uscita ecc.) è rappresentato nel diagramma da un determinato simbolo e da una sigla che identifica l'algoritmo di regolazione. ■

Definizione tratta e parzialmente rielaborata dall'autore a partire dal "Dizionario di Automazione e Informatica Industriale", a cura di Armando Martin, pagg. 288, Editoriale Delfino (www.editorialedelfino.it). Ringraziamo autore ed editore per la collaborazione.