

TECNOLOGIA

Robotica e visione nelle applicazioni

pick

Quando i prodotti arrivano in modo caotico dalla produzione, i robot per applicazioni “pick and place” sono la soluzione ideale per l’arduo compito di rimettere ordine. Le applicazioni “pick and place” con l’ausilio di isole robotizzate sono progettate per svolgere il lavoro in modo estremamente rapido ed accurato. Il risultato oggi ottenibile è una piattaforma di automazione performante e affidabile che integra *motion*, robotica, controllo PLC, networking, sicurezza e ispezione ottica, dove il software include configurazione, programmazione, simulazione e monitoraggio, mentre la rete è il collante tra controllo di movimento, visione, sensori e attuatori.

Quando i prodotti arrivano in modo caotico dalla produzione, i robot Delta per applicazioni *pick and place* sono la soluzione ideale per l’arduo compito di rimettere ordine. Oltre ad accelerare i tempi ciclo, i robot pick-and-place lavorano con maggiore accuratezza e uniformità rispetto al corrispondente umano. Maggiore qualità e resa, minor spazio occupato a pavimento: il risultato è grande profittabilità a lungo termine.

Le applicazioni *pick and place* con l’ausilio di isole robotizzate sono progettate per svolgere il lavoro in modo estremamente rapido ed accurato. Spesso abbinate a un sistema di visione, eseguono instancabilmente grandi quantità di movimenti ripetitivi fornendo soluzioni affidabili per le linee produttive.

Come funziona? Un sistema di telecamere analizza la forma, il colore e la posizione dei prodotti sul nastro trasportatore: sulla base di queste informazioni, il sistema di automazione *controller-based* calcola i profili di movimento del robot Delta, per ordinare i prodotti che arrivano alla rinfusa e posizionarli in vassoi vuoti su un secondo nastro trasportatore.

TECHNOLOGY

Robotics and Vision in *Pick&Place* Applications

When the products arrive in a chaotic way from production, robot for “pick & place” applications are the ideal solution for the arduous task of restoring order. Pick & place applications with the aid of robotic islands are designed to operate very quickly and accurately. The result is a well-performing and reliable automation platform that integrates motion, robotics, PLC control, networking, safety and optical inspection, where software includes configuration, programming, simulation and monitoring, while the network is the glue between motion control, vision, sensors and actuators.

by Mechatronics Group - ANIE Automazione

When products arrive in a chaotic way from production, Delta robot for “pick & place” applications are the ideal solution for the arduous task of restoring order. In addition to accelerating the cycle time, the “pick & place” robots work with greater accuracy and

uniformity compared to the human being. Greater quality and performance, less occupied space on the floor: the result is great long-term profitability. Applications “pick & place” with the aid of robotic islands are designed to operate very

quickly and accurately.

Often combined with a vision system, they carry out tirelessly large amounts of repetitive movements providing reliable solutions for the production lines.

How does this work? A camera system analyzes the shape, color and position of the products on the conveyor belt: on the basis of this information, the controller-based automation system calculates the motion profiles of the Delta robot, for organize the products which arrive randomly and place them in the empty trays on a second conveyor belt.

104 ● ottobre 2014

PubliTec

TECNOLOGIA

i dispositivi sul campo vengono controllati tramite una sola rete e programmati da un unico software.

Gli OEM progettano le proprie macchine con un'unica piattaforma di controllo e vogliono essere in grado di espanderle in base all'applicazione senza che ne risultino compromesse le prestazioni e la velocità della macchina.

**Velocità elevata e flessibilità:
i principali requisiti del controller**

Componente chiave della piattaforma è il controller, che deve essere progettato per assicurare velocità elevate e flessibilità. Deve essere dotato di un processore collaudato per ambienti industriali difficili, tipicamente in grado di funzionare senza ventole di raffreddamento e utilizzare sistemi operativi *real-time*. Espandibile grazie alla scelta di CPU scalabili in grado di controllare un numero complessivo crescente di assi, il processore offre tempi di risposta nell'ordine del millisecondo con applicazioni a molti assi, prestazioni impensabili con un hardware convenzionale.

Le CPU moderne in ambiente *real-time* rappresentano il passaggio da un'architettura rigida basata su ASIC a un'architettura flessibile ed espandibile basata sul software. Questo processo ha portato ad un passo decisivo nel mondo dell'automazione *PC-based* conservando nel contempo l'affidabilità e la robustezza dei controller industriali di generazioni precedenti.

Creato per fornire ai costruttori di macchine pieno controllo sul loro sistema di automazione, il tool di programmazione deve integrare configurazione, programmazione, simu-

lazione e monitoraggio in un unico software. Questa è la realtà attuale, dove lo strumento software utilizzato rappresenta un vero ambiente di sviluppo integrato (IDE o *Integrated Development Environment*) che consente di superare l'impiego di software separati, semplificando la progettazione, lo sviluppo e la verifica dei programmi.

L'uso dell'interfaccia grafica di configurazione consente l'impostazione rapida del controller, dei dispositivi sul campo e delle reti. La programmazione PLC, motion e di robotica è basata sullo standard IEC 1131-3 e sui blocchi funzione PLC-open per il controllo del movimento, riducendo notevolmente il tempo di programmazione. Gli editor sono intelligenti e provvisti di funzione di *debugging* on-line per velocizzare la programmazione assicurando l'assenza di errori. La simulazione avanzata del controllo di movimenti e sequenze, unita alla registrazione e al tracciamento dati, riduce la messa a punto e la configurazione delle macchine. In ambito robotico strategico è il ruolo offerto dall'ambiente di simulazione 3D, per sviluppare e testare off-line i profili di movimento come ad esempio camme e cinematiche complesse.

**Comunicazione aperta via reti
Ethernet Industriali veloci**

Come detto sopra, la rete è il collante tra macchina e fabbrica, quindi i controller di ultima generazione sono progettati per una comunicazione aperta via reti veloci, uno standard ormai disponibile anche sul mercato dell'automazione. La scelta non può che cadere su reti Ethernet indu-

possible to eliminate the use of separate software, simplifying the design, development and verification of programs. The use of the graphical interface allows quick planning of the controller, field devices and networks. The PLC, motion and robotics programming is based on the IEC 1131-3 standard and on the function blocks PLC-open for motion control, greatly reducing programming time. The editors are intelligent and equipped with on-line debugging function to speed up programming and ensuring the absence of errors. The advanced simulation of the control of movements and sequences, combined with the recording and tracking data, reduces the setup and configuration of the machines. In the field of robotic, strategic role is offered from the 3D simulation, for develop and test off-line the motion profiles, such as cams and complex kinematics.

Open communication via fast industrial Ethernet networks

The network is the glue between machine and factory, therefore the latest generation controllers are designed for open communication via fast networks, a standard now also available on the automation market. The choice so falls on industrial Ethernet networks to 100 Mbps, complying with IEEE 802.3, able to handle many slave with update times in the hundreds of μ s and jitter of less than 1 μ s. These are networks that reach high precision multi-axis synchronization thanks to the mechanism of distributed clocks for the synchronization of the slaves.

All this is of fundamental importance for robotics applications: it is often necessary to achieve high performance with the possibility to control many delta robots with a single

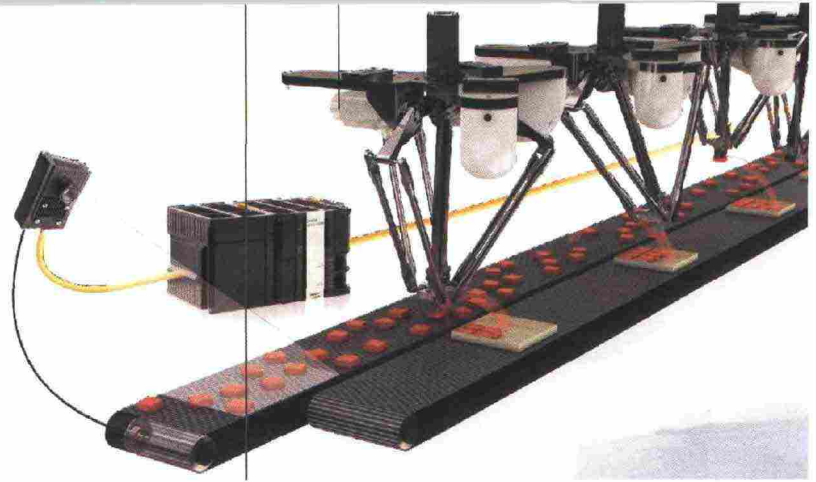
controller, maintaining perfect control of the movements and of the sequence of machines. In the practice, it is typical be in front of a full line of pick & place, which includes a large number of delta robots and two conveyor belts synchronized between them. The request is to control everything with a cycle time in millisecond at a rate of 200 cycles of picking per minute for a single robot.

To achieve performance of such level, specific function blocks are needed: just think, for example, to the need to avoid damage to the products during the movement phase from the grip point to the destination point. Typical speeds and accelerations of these applications are such as to require the development and design of new features; on the one hand these are used to simplify the programming of complex functions, such as tracking of multiple

striali a 100 Mbps, conformi con gli standard IEEE 802.3, in grado di gestire fino moltissimi *slave* con tempi di aggiornamento nell'ordine delle centinaia di μ s e jitter inferiori a 1 μ s. Sono reti che raggiungono un'elevata precisione per la sincronizzazione multiasse grazie al meccanismo di clock distribuiti per la sincronizzazione degli *slave*.

Tutto questo è di fondamentale importanza per le applicazioni di robotica: spesso risulta necessario raggiungere prestazioni elevatissime in contemporanea alla possibilità di comandare molti robot delta con un unico controllore mantenendo il controllo perfetto dei movimenti e della sequenza delle macchine. In pratica è tipico trovarsi di fronte ad una linea completa *pick and place*, che comprenda un numero elevato di robot delta e due nastri trasportatori sincronizzati tra loro. La richiesta è di controllare il tutto con un tempo ciclo nell'ordine del millisecondo a un ritmo di 200 cicli di picking al minuto per singolo robot.

Per raggiungere prestazioni di questo livello sono necessari specifici blocchi funzione: si pensi ad esempio alla necessità di evitare il danneggiamento di prodotti durante la fase di spostamento dal punto di presa al punto di destinazione. Le velocità e le accelerazioni tipiche di queste applicazioni sono tali da necessitare lo sviluppo e progettazione di nuove funzionalità; queste da un lato servono per semplificare la programmazione di funzioni complesse come il tracking di più nastri o l'auto check dello spazio di lavoro, dall'altro consentono di raggiungere i livelli di produzione richiesti senza che i prodotti gestiti e movimentati dai robot subiscano danni.



Il sistema di visione: un elemento centrale nelle applicazioni di robotica

Un altro argomento caldo è l'*handshake* tra il sistema di controllo dei robot e il sistema di visione per una gestione ottimale dell'applicazione.

I test condotti hanno dimostrato che il sistema di visione è centrale nelle applicazioni di robotica e le sue prestazioni influenzano la resa complessiva del sistema *pick and place*. Il sistema di visione deve quindi permettere agli utenti di ridurre i tempi di ciclo delle macchine e di contare su prestazioni precise ed affidabili, anche nelle condizioni operative più difficili. L'ottimizzazione dell'efficienza delle macchine si traduce direttamente nella riduzione dei costi e nell'aumento dei vantaggi competitivi.

Progettati per garantire performance rapide ed efficienti in tutte le fasi, dall'acquisizione delle immagini all'output dei dati, i sistemi di visione di ultima generazione sono stati appositamente progettati per un'integrazione perfetta con PLC, unità di motion control e sistemi di controllo robotico.

- Una tipica applicazione "pick and place".
- A typical "Pick and Place" application.

tapes or self-control of the workspace, on the other hand allow to reach the production levels required without damaging the products managed and handled by robots.

Another hot topic to be discussed is the "handshake" between the control system of the robots and the vision system for optimal management of the application.

The vision system is central in robotics applications

Tests conducted have shown that the vision system is central in robotics applications and its performance influence the overall yield of the "pick & place" system. The vision system must then allow users to reduce the cycle times of the machines and to rely on accurate and reliable performance, even in the most difficult operating conditions. The optimization

of the machines' efficiency entails directly costs reduction and competitive advantage increase. Designed to ensure fast and efficient performance in all phases, from image capture to the data output, the latest generation vision systems have been specially designed for perfect integration with PLCs, motion control units and robotic control systems, and are ideal for applications in all types of machines for high speed productions.

A further advantage of the vision system is the perfect integration with the automation software, which means that is needed only one software package for programming the main components used in an automation system, with a significant reduction in the time dedicated to the machines design. Having an integrated tool allows to program, debug and simulate all devices, from vision systems and

measuring to the units of motion control, logic devices and drives.

Thanks to the features of management of highly efficient image, the new vision systems can support multiple high-resolution cameras, without affecting the performance or speed of image acquisition. This enables these systems to handle even the most complex inspection activities: in some applications it is possible to use only one vision controller, an important advantage in terms of cost savings.

To ensure reliable and seamless integration with all types of automation systems and control, vision controllers offer an interface Industrial Ethernet standard, which reduces the cycle time of communication on the order of hundreds of microseconds and realizes the motion control implementation synchronized with the communication cycle. ●

TECNOLOGIA



● I principali componenti di una piattaforma integrata "pick and place" e sono ideali per le applicazioni in ogni tipo di macchina per produzioni ad alta velocità.

● The main components of an integrated "pick and place" platform. Un ulteriore vantaggio dei sistemi di visione è la perfetta integrazione con il software di automazione: ciò significa

che è necessario un solo pacchetto software per programmare i principali componenti utilizzati in un sistema di automazione, con una riduzione notevole del tempo dedicato alla progettazione delle macchine. Avere a disposizione un tool integrato consente di programmare, eseguire il debug e simulare tutti i dispositivi, dai sistemi di visione e di misura alle unità di motion control, i dispositivi logici e gli azionamenti.

Grazie alle funzionalità di gestione delle immagini altamente efficienti, i nuovi sistemi di visione possono supportare più telecamere ad alta risoluzione, senza ripercussioni sulle prestazioni o sulla velocità di acquisizione delle immagini. Ciò consente a questi sistemi di gestire anche le attività di ispezione più complesse: in alcune applicazioni è possibile utilizzare un solo controllore di visione, un vantaggio importante in termini di risparmio sui costi.

Per garantire un'integrazione lineare e affidabile con tutti i tipi di sistemi di automazione e controllo, i controllori di visione offrono di serie un'interfaccia Ethernet industriale standard, che consente di ridurre i tempi di ciclo di comunicazione nell'ordine delle centinaia di microsecondi e di realizzare l'implementazione di motion control sincronizzato con il ciclo di comunicazione. ●

Costruire stampi

DEFORMAZIONE

NEWSMEC

InMotion

Laser Directory

Il portale della comunicazione tecnica per l'industria

PubliTecONLINE

Notizie in tempo reale

PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi, 10 - 20139 Milano Tel: +39 02 53578.1 - Fax: +39 02 56814579
www.publiteconline.it - mail: info@publitec.it

ELEMENTO tubo

Assemblaggio

APPLICAZIONI LASER

Machine Tools

TubeDirectory