

La visione industriale nel controllo di qualità

L'industria avanza a grandi passi verso la completa automazione del controllo di qualità e le attività di ricerca e sviluppo si concentrano sulla realizzazione di sistemi sempre più affidabili e versatili

Fonte: Image S

GIORGIO CORONA

Velocità, economicità, precisione e affidabilità. Fin dalla nascita della tecnologia, sono questi i quattro fattori che hanno spinto e guidato l'innovazione nel campo della visione industriale, o 'machine vision'. I fornitori di sistemi di visione lavorano per aiutare i loro clienti a soddisfare combinazioni variabili di questi quattro elementi. E guardando agli sviluppi della tecnologia di visione nei prossimi anni, tutti i progressi attesi o potenziali possono essere valutati alla luce degli stessi quattro elementi. Spesso, naturalmente, le soluzioni comportano qualche sorta di compromesso, laddove un fattore trova maggiore considerazione a discapito di un altro. Ad esempio, le applicazioni che richiedono maggiore precisione o affidabilità comportano di norma un piccolo sacrificio in termini di velocità. Tuttavia, una delle tendenze emergenti nel settore della machine vision è la graduale diminuzione di questi compromessi: prestazioni elevate e costi contenuti non si escludono più necessariamente a vicenda. Analizziamo allora più in dettaglio alcune tendenze di questa tecnologia, sempre più centrale nelle attività di ispezione e controllo qualità delle industrie più svariate.

Evoluzione delle piattaforme

I sistemi di visione sono nati come sistemi proprietari embedded progettati principalmente per acquisire ed elaborare immagini. Avevano un sistema operativo dedicato e un linguaggio di programmazione con funzioni di elaborazione eseguite da circuiti Asic realizzati appositamente per ciascun cliente e applicazione. Naturalmente, questo forte grado di personalizzazione iniziale rendeva i primi sistemi di visione estremamente costosi e difficili da utilizzare. Un metodo classico per ridurre i costi è il ricorso a standard aperti. Negli ultimi anni si sono così diffusi sistemi in ambiente Windows che offrono interfacce, componenti e regole di progettazione in linea con la piattaforma più comune in commercio. Le tecnologie proprietarie sono state rimpiazzate da soluzioni su scheda per sistemi basati su Windows NT. Oggi, la telecamera preleva l'immagine e la manda a una scheda inserita in un bus del PC: si sono ottenuti così costanti incrementi nelle prestazioni dei sistemi a fronte di una sensibile riduzione dei loro costi. L'ultimissima evoluzione segna in realtà un ritorno al modello dei sistemi embedded, ma nel contesto di un ambiente aperto che si integra facilmente e diretta-

mente con le piattaforme Windows standard. Le funzioni di elaborazione delle immagini che i processori Pentium impiegavano tempo e fatica a eseguire, ora vengono affidate ad architetture Fpga che assicurano un incremento delle prestazioni. A prescindere dal progetto complessivo, uno dei problemi di fondo è come sfruttare al massimo la CPU. Se il lavoro di elaborazione dell'immagine può essere 'scaricato', la CPU è libera di gestire altre attività come, ad esempio, il controllo di movimento. Pertanto le soluzioni future saranno sempre più orientate verso sistemi embedded o prodotti su scheda, puntando a sgravare la CPU principale per renderla disponibile a elaborazioni più avanzate.

Integrazione di vision e motion

Il controllo di movimento è un'altra tecnologia influenzata dall'evoluzione della machine vision, che sostanzialmente assolve al compito di "cercare qualcosa e fare qualcosa in base a ciò che viene trovato". Prendiamo un esempio nella produzione e ispezione di schede elettroniche. Il primo passaggio consiste nel serigrafare la base di saldatura per evidenziare i punti in cui devono essere montati i componenti. La scheda e il retino devono essere allineati in modo preciso prima di procedere. Il sistema di allineamento utilizza la visione industriale per individuare la posizione dei due elementi, quindi segnala al sistema di motion control come deve muoversi per posizionarli correttamente.

I moderni sistemi di allineamento contengono per questo motivo una scheda di visione e almeno una scheda di motion, anche se attualmente non esiste una relazione predefinita fra le due attività. Le soluzioni variano in base al sistema specifico. La scheda di visione vede gli oggetti in uno spazio definito da pixel, quindi può avere un buon sistema di coordinate, ma non ha idea del collegamento fra le informazioni rilevate e il mondo reale. Ad esempio, se un oggetto viene ruotato di 360 gradi, in che misura il grado di rotazione e lo spostamento influiscono sullo spazio in pixel?

Per coordinare spazio in pixel e spazio nel mondo reale, è necessaria una calibrazione. Per ora, vision e motion non sono calibrati sulle rispettive unità di misura, compito ingrato lasciato all'utente. Normalmente un cliente acquista una scheda di visione da un fornitore e una scheda di motion control da un altro, dopodiché deve sviluppare la matematica necessarie affinché le due schede dialoghino nello stesso spazio. Spesso servono intere settimane di ingegnerizzazione prima di ottenere la giusta sincronia fra le due schede. Se il cliente avesse un unico fornitore in grado di sviluppare tutte e tre le componenti (visione, movimento e calibrazione), il processo risulterebbe molto più efficiente. In futuro potrebbe essere strategico cercare soluzioni di vision e motion da un unico fornitore e, possibilmente, su un'unica scheda, a seconda del livello di prestazioni necessario. Se vision e motion sono integrati in un'unica soluzione, velocità, precisione, affidabilità e costo saranno nettamente migliori rispetto a

Benvenuti a BOPLACity!
**Alla scoperta
della robustezza!**



ALUBOS – collegamento tra funzionalità e forza!

La nostra custodia combina robustezza e funzionalità ed offre diverse possibilità di applicazione. La custodia in metallo leggero viene offerta in lunghezze variabili personalizzabili e presenta una vasta gamma di accessori.

ALUBOS viene fornita in diverse versioni: chiusa, aperta orizzontalmente o apribile da ogni lato. La lunghezza dei profili viene scelta dal cliente a seconda delle necessità. La custodia è universale, ergonomica e personalizzabile.

Con la sua nobile composizione ed il design delle guarnizioni ALUBOS è di bell'impatto visivo ed eccellente nelle prestazioni.

- protezione fino a IP 65
- alta potenza di carico
- schermatura EMV

ALUBOS

readerservice.it n.19031

Benvenuti a BOPLACity
Custodie · tastiere
soluzioni complete

Phoenix Mecano srl
Prolungamento Via Di Vittorio, 11
I-20065 Inzago (MI)
Tel. 02/95315260 - Fax 02/95310539
www.phoenix-mecano.it
pmi-enclosure.marketing@
phoenix-mecano.com



BOPLA

A Phoenix Mecano Company



Fonte: Image S

L'ispezione nell'industria elettronica comporta l'integrazione fra sistemi di visione e motion control

due soluzioni separate. Inoltre, quando integrazione e calibrazione vengono lasciati alla responsabilità dell'utente, si eliminano ritardi e inefficienze inevitabili.

Telecamere, meglio lineari

Anche la tecnologia delle telecamere si evolve nel segno dei quattro fattori di velocità, costo, affidabilità e precisione. Con componenti sempre più piccoli, il campo di visione delle telecamere ad area si è ristretto per catturare i dettagli in modo da garantire ispezioni e controlli di qualità adeguati. Purtroppo, l'area da coprire invece si è allargata. In molti casi, l'area dell'immagine ha superato il raggio d'azione standard di 640x480 pixel delle telecamere ad area. Soluzioni possibili? Allungare i tempi di lettura (improbabile), installare altre telecamere o scegliere un modello con un campo di visione più ampio. In realtà, un'alternativa più efficiente potrebbe consistere nel ricorso a una telecamera lineare. Questi dispositivi acquisiscono e ricostruiscono l'immagine dell'intero oggetto linea per linea mentre scorre davanti alla loro ottica. L'immagine viene quindi trasferita a un frame grabber per essere poi passata al PC. I prezzi delle telecamere lineari sono in continua evoluzione, ma in linea generale oggi sono accessibili a costi pari o inferiori rispetto al numero di modelli ad area necessari per avere la stessa copertura. Ma il vero beneficio è la drastica riduzione della complessità rispetto alle telecamere

ad area. Ad esempio, alcuni sistemi di ispezione richiedono vere e proprie 'batterie' di telecamere, fino a otto, che devono essere coordinate e gestite. Di conseguenza servono anche due o più frame grabber, che occupano spazio prezioso nel PC. I dati di ciascuna telecamera devono essere acquisiti nella RAM in sequenza e sincronizzati. Nulla di tutto ciò con le telecamere lineari, che non solo hanno una configurazione più efficiente, ma permettono di sviluppare tecniche di ispezione e allineamento più veloci. Tanto per fare un esempio, una telecamera lineare permette di leggere un vassoio di parti invece che ogni singola parte separatamente. In questo modo, le parti possono essere analizzate insieme, accelerando i tempi di elaborazione.

Il software che impara

Rimane diffusa la percezione che i sistemi di visione siano difficili da programmare ed eventualmente da adattare in caso di variazione delle esigenze di ispezione. L'occhio umano si adatta più facilmente e velocemente: ad esempio, se un oggetto cambia nella forma o nel colore, lo riconosciamo comunque. Per un sistema di visione,



Fonte Image S

L'industria avanza a grandi passi verso la completa automazione del controllo di qualità e di tutte le attività di ispezione sugli impianti di produzione

la faccenda è più complicata. Pertanto si pone una domanda: come si può progettare un sistema di visione che sia in grado di adattarsi velocemente senza una programmazione pesante, continuando a operare con livelli invariati di prestazione, precisione e velocità? La soluzione è costi-

tuita dai cosiddetti algoritmi adattativi, cioè modelli software in grado di adattarsi ai cambiamenti. Questa tecnologia assume diverse forme, dalle reti neurali, all'intelligenza artificiale, alla correlazione geometrica. Ad esempio, utilizzando algoritmi adattativi, un sistema di ispezione e controllo può adattarsi più facilmente alla variazione di colore di una parte. Naturalmente esiste qualche controindicazione, primo fra tutti il maggiore fabbisogno di potenza di calcolo.

Facilità d'uso, condizione imprescindibile

Per quanto possano diventare economicamente accessibili, i sistemi di visione troveranno ampia diffusione solo se non bisognerà avere una laurea in ingegneria per farli funzionare. Uno dei vantaggi offerti dalle nuove tecnologie adattative è proprio quello di rendere sempre più semplice l'utilizzo dei sistemi di visione, offrendo agli utenti soluzioni personalizzate ad alte prestazioni senza i costi e i tempi di un lavoro di sviluppo complesso. Questa tendenza si inquadra nell'evoluzione generale dell'interazione fra uomo e macchina. I vecchi DOS, Unix e sistemi operativi proprietari avevano ognuno la sua interfaccia e richiedevano un programmatore specializzato. Il passaggio agli standard aperti e all'interfaccia 'ubiqua' di Windows hanno reso tutti i sistemi più semplici e intuitivi per gli utenti meno esperti. Alla fine, configurare e far funzionare un sistema di visione dovrà diventare facile come usare una videocamera.

Obiettivo finale

In conclusione, dove stiamo andando? Il passo successivo per la machine vision è gestire la produzione su commessa o personalizzata e la produzione di pezzi unici, senza costringere l'utente a investire risorse ingenti in programmazione e adattamento. Anche se l'utente non ha idea di quali potranno essere le caratteristiche dei prodotti da ispezionare in futuro, la tecnologia dei sistemi di visione sarà in grado di adattarsi automaticamente a tutte le variazioni. Così come non serve avvertire un operatore quando cambiano la forma o il colore di una parte, allo stesso modo non serviranno più complessi interventi di programmazione per dare le stesse informazioni a un sistema di visione.

L'industria manifatturiera si sta evolvendo rapidamente verso il 'build to order', cioè la produzione esclusivamente su commessa e su richiesta. Presto, i sistemi di ispezione e controllo di qualità dovranno e potranno essere estremamente flessibili e capaci di restare al passo con processi di fabbricazione in rapida e continua evoluzione. Gli algoritmi adattativi integrati nel software di visione permetteranno di sviluppare una nuova generazione di soluzioni di elaborazione d'immagini altamente flessibili e 'reattive'.

E questi progressi risponderanno alla richiesta di prestazioni più veloci, costi più bassi, precisione più elevata e maggiore affidabilità dei sistemi di visione. ■

SU MISURA PER TE !

[Soluzioni per l'automazione industriale e la conversione dell'energia]



EEI

Equipaggiamenti Elettronici Industriali

La nostra specializzazione dal 1978

EEI mediante la conversione statica dell'energia e l'utilizzo delle più avanzate tecniche dell'elettronica di potenza, crea soluzioni idonee a risolvere le esigenze delle applicazioni più impegnative. Gli azionamenti in C.A. e in C.C., i sistemi di automazione per processi industriali, i sistemi per il risparmio energetico, la qualità e la continuità dell'energia sono la missione della EEI.

readerservice.it n.17520



Active Front End Inverter

Filtro Attivo Rifasante

Inverter per Motori CA fino a 3MW

Turbina eolica fino a 2MW

EEI Equipaggiamenti Elettronici Industriali S.r.l.

Viale dell'Industria, 37 - 36100 Vicenza

Tel. +39 0444 56 29 88 - Fax +39 0444 56 23 73

Branch Office:

Viale F.lli Casiraghi, 39 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI)

Tel. +39 02 24 02 516 - Fax +39 02 22 47 18 44

www.eei.it - e-mail: staff@eei.it