

MACHINE VISION: IMPORTANTE NELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

Grazie al continuo progredire della tecnologia, in tutti i sistemi di produzione industriali si trovano moltissimi macchinari che permettono di automatizzare determinate operazioni. Alcuni di questi macchinari hanno un sistema di visione industriale (Machine Vision), che permette loro di osservare e analizzare ciò che li circonda, dotato di algoritmi in grado di scegliere in maniera automatica. Inoltre, il continuo progresso tecnologico che caratterizza la realizzazione di sensori di visione, ottiche e, nell'insieme, di telecamere, consente una sempre più precisa e accurata acquisizione della scena da analizzare

Carlo Marchisio



Le esigenze di mercato attuali fanno sì che sia diventato indispensabile che macchinari dotati dei moderni sistemi di visione permettano misure morfometriche e dimensionali non a contatto. Ma le difficoltà annesse alla progettazione ed alla realizzazione su larga scala di sistemi di visione industriali che facciano misure dimensioni non a contatto, con sensori 2D, fanno sì che in tutto il mondo il numero di aziende che producono questo tipo di macchinari sia molto ridotto. A fronte di capacità di calcolo avanzate, questi macchinari hanno bisogno dell'intervento di un operatore per selezionare quali parti dell'immagine acquisita siano d'interesse e, spesso, anche di indicare cosa misurare in esse.

Cos'è una Machine Vision

L'organo della vista è forse uno dei sensi più importanti degli esseri viventi, infatti ha permesso loro (sin dall'inizio della storia umana) di cacciare per procurarsi cibo, trovarsi un posto al sicuro da pericoli. Animali e umani hanno sempre fatto ampiamente uso della vista e il fatto di avere a disposizione, oggi, delle macchine dotate della capacità di "osservare" ciò che li circonda, ha dato a questo senso altre importanti funzionalità. Oggi infatti si parla di Machine Vision ovvero, di quelle macchine che grazie a dispositivi di visione offrono assistenza nell'area della produzione industriale, nel campo dell'agricoltura/allevamento e in ambito medico. Fornire una completa e soddisfacente definizione di Machine Vision non è semplice, perché racchiude tanti e separati insiemi di tecnologie e applicazioni. Si può comunque sintetizzare il concetto nel seguente modo: la terminologia Machine Vision (MV) riguarda la progettazione di sistemi composti da parti meccaniche, ottiche, elettroniche e software per esaminare oggetti naturali o materiali, processi industriali con l'obiettivo di determinare difetti e migliorarne quindi la qualità, operando efficientemente e garantendo la sicurezza dei prodotti e del processo. La progettazione di un sistema MV non è semplice a causa della grande varietà di oggetti che si possono esaminare. Per questo motivo la MV si è sviluppata maggiormente nel settore riguardante l'ispezione e il controllo di prodotti. In questi casi l'utente conosce perfettamente i vincoli che un determinato bene deve avere, e si avvale di macchine di visione



per identificare quei prodotti che non rispettano le date tolleranze. È opportuno non confondere il termine Machine Vision e Computer Vision, perché la prima è una sezione dell'ingegneria, non una scienza, mentre la Computer Vision è la scienza che studia metodi di acquisizione, di processo e di analisi di immagini tramite computer. Si può quindi affermare, che la Machine Vision si avvale di tecniche di Computer Vision nel momento che, acquisita un'immagine, ne ricava il contenuto informativo.

Vantaggi applicativi

L'inserimento delle prime macchine di visione all'interno del comparto industriale risale circa agli anni '70. L'approdo di questi macchinari all'interno della catena di produzione ha portato notevoli vantaggi, facendo così aumentare la domanda degli stessi e consentendo alla MV di evolversi. Alcuni dei vantaggi sono:

- riduzione dei costi: le macchine di visione vanno a sostituire la figura degli operatori adibiti al controllo, i quali essendo soggetti a distrazione, stanchezza etc., non garantiscono un controllo affidabile e totale. La MV invece riesce ad effettuare un controllo perpetuo 24 ore al giorno, assicurando così all'azienda un controllo completo e permettendo una ottimizzazione delle risorse;
- aumento competitività: l'introduzione di MV porta un livello di innovazione che va ad incrementare il valore aggiunto del prodotto;

- automazione del controllo qualità processo/prodotto: permette una precisa analisi statistica del processo produttivo fornendo quindi il dato di ripetibilità dell'andamento della produzione e garantisce un controllo qualità continuo e costante per ogni prodotto.

Componenti del sistema

Un macchina di visione tipica è composta da diverse parti:

- **sensori di immagine**, composti da due elementi. Il primo è un dispositivo fisico che cattura l'energia irradiata dall'oggetto, il secondo è chiamato digitalizer e ha il compito di convertire la grandezza fisica percepita dal sensore in una grandezza digitale;
- **hardware specializzato**, che può essere pensato come il digitalizer più potente. Questo componente ha il compito di effettuare operazioni primitive, aritmetiche e logiche sull'immagine andando così a ridurre il rumore generatosi nell'acquisizione dell'immagine;
- **computer**, che può essere sia un semplice PC sia un mainframe;
- **software**, dedicato al "image processing and analysis". È il cuore della MV ovvero il componente che estrae le informazioni dell'immagine;
- **dispositivo di archiviazione di massa**, che ha il compito di immagazzinare la grande mole di immagini catturate dai dispositivi di visione in attesa di essere elaborati.

Complessità applicative

L'elemento che sta alla base del processo di analisi delle MV è un'immagine.

L'elaborazione di un'immagine porta con sé notevoli difficoltà e necessita di un buon

grado di esperienza nel settore. Alcune delle problematiche di questo settore possono essere:

- **perdita di informazioni:** la maggior parte delle macchine di visione utilizzano sensori

che trasformano la scena reale osservata 3D in un'immagine 2D. Venendo a meno una dimensione, un quantitativo non indifferente di informazioni viene perso, come angoli e linearità;

- **interpretazione:** un uomo che analizza un'immagine, grazie alla propria capacità di ragionamento e facendo uso di una knowledge base che continua a riempire dalla nascita, riesce ad interpretare senza eccessivo sforzo la scena rappresentata. Non si può dire la stessa cosa per una MV che può analizzare solo immagini per le quali è stata progettata;

- **rumore:** un MV come ogni dispositivo meccanico ed elettronico è soggetto ad errore, quindi è necessario che una MV abbia tutta una gestione di attenuazione del rumore.

Principali applicazioni

Oggi le macchine di visione sono utilizzate in larga scala, perché grazie alla possibilità di osservare il mondo che le circonda offrono notevoli vantaggi a chi decide di farne uso.

- **Controllo di processo.** Uno dei primi utilizzi delle MV si è avuto in campo industriale, dalla necessità delle aziende di poter controllare e automatizzare il loro flusso di produzione. Per controllo e auto-

matizzazione si intende l'utilizzo di guide robot, in altre parole tutti quei sistemi il cui scopo è di guidare un robot industriale per prendere oggetti da posizione non note a priori, come potrebbe succedere su un nastro trasportatore, oppure robot che devono eseguire lavorazioni su pezzi la cui posizione nello spazio non è determinata a priori. Il principale vantaggio dell'ausilio di sistemi di visione a robot industriale è la capacità di correggere in tempo reale la loro posizione. Per controllo di processo può anche essere considerato il controllo del traffico, delle infrazioni sulle autostrade, il controllo dei mezzi presenti sulle piste di un aeroporto. Recentemente sistemi di visione sono installati nei centri commerciali, su zone pedonali per fare sorveglianza oppure per determinare certi tipi di comportamenti.

- **Metrologia.**

Le MV sono oggi utilizzate anche per compiere misure dimensionali non a contatto di ogni tipo di oggetti (pezzi meccanici, frutti ect). L'utilizzo di MV per fare misure consiste nella possibilità di ricavare dall'immagine derivante dalla scena acquisita dal dispositivo di visione, i bordi della scena il profilo dell'oggetto e da questo calcolare le grandezze sul sistema di riferimento immagine, per poi trasformarle in grandezze del



controllo sempre uguale, garantendo quindi un rilevamento sistematico di difetti.

Acquisizione dell'immagine

Il corretto funzionamento di un sistema di visione industriale dipende dall'accuratezza con cui si acquisisce l'immagine. Quando si parla di accuratezza in questo settore si intende:

- **misura:** corrispondenza tra il valore misurato digitalmente e la grandezza reale;

- **forma:** acquisizione della reale forma del pezzo, evitando la generazione di caratteristiche non veritiere nell'immagine;

- **mancato rilevamento:** perdita di informazioni e caratteristiche della scena acquisita.

L'acquisizione dell'immagine gioca un ruolo fondamentale nelle macchine di misura industriale, produce infatti l'input per il software di elaborazione. Bisogna però tenere in considerazione che le MV sono formate da componenti meccanici, ottici ed elettronici ognuno dei quali è soggetto a errori più o meno rilevanti. I problemi di acquisizione che si riscontrano che quindi influiscono sull'accuratezza del sistema sono: dimensione e variabilità del pixel, determinazione certa del bordo, riflettività e artefatti dovuti a polvere, etc. L'insieme degli errori generati nella fase di acquisizione si ripercuote sull'immagine digitale da analizzare.

mondo reale. Questo tipo di utilizzo fornisce garanzie per quel che riguarda l'accuratezza e la ripetibilità delle misure.

- **Controllo qualità.** Le MV sono utilizzate in campo industriale anche per effettuare il controllo qualità. Definite certe tolleranze che il processo di produzione deve mantenere, è possibile demandare il controllo a delle macchine di visione industriale che permette, rispetto ad un controllo umano, un'ispezione totale, una ripetibilità del con-

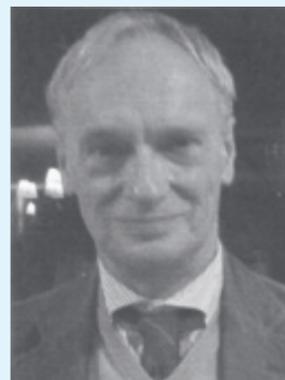
IL PARERE DELL'ESPERTO

Computer Vision: un mito?

Quando negli anni '80 si cominciò a disporre di potenti calcolatori capaci di trattare in tempi non troppo lunghi grandi masse di dati si pensò di utilizzare anche le immagini come sorgente di informazioni da utilizzare nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Erano tempi di grandi speranze, e, come si sarebbe visto poi, di illusioni, tra cui quella che le immagini effettivamente ottenibili fossero sufficientemente buone e non come realmente sono, affette da numerosi problemi: distorsioni, aberrazioni varie, ombre, scarsa latitudine di posa, mosso, colori errati, scarsa profondità di campo, risoluzione insufficiente. Negli stessi anni si sviluppò la computer graphic, che si posizionerà in parallelo con la Computer Vision. Effettivamente, se lo scopo principale della computer graphic è quello del rendering fotorealistico di oggetti perfettamente conosciuti in quanto disegnati con programmi CAD, il problema della Computer Vision è un problema

"inverso", ovvero quello di ricavare la conoscenza completa di un oggetto dalla sua immagine. Questo però è un problema tipicamente sottodefinito, il che comporta che

vi siano infinite possibili soluzioni. Appare ovvio che le soluzioni possono essere limitate solo attraverso l'attivazione di condizioni assai riduttive: un certo numero di punti riconoscibili in un certo numero di immagini prese da punti di vista differenti. Purtroppo i punti adatti sono solo quelli detti invarianti prospettici, ovvero massimi e minimi rispetto alla corda, selle, vertici. I primi sono imprecisi per natura, i vertici sembrerebbero andar meglio. L'esperienza insegna però che i tre spigoli di un triedro nelle immagini non si incontrano mai in un solo punto, bensì in tre.



Prof. Eugenio Castelli,
Docente in quiescenza di
Computer Vision presso il
Politecnico di Milano

Riunirli in un solo punto significa scegliere un'operazione geometrica tra le varie possibili (baricentro, centro del cerchio individuato dai tre punti, minime distanze etc.) e ciò è un puro atto di fede. Eppure i punti calcolati possono essere anche molto diversi. E poiché il più sofisticato metodo di calcolo ufficiale prevede un passaggio all'infinito, un piccolo, inevitabile, errore iniziale rimbalza in un errore rilevante. Gli studiosi si sono impegnati a ridurlo escogitando per ottenere questo decine di metodi e scrivendo migliaia di equazioni, senza riuscire ad eliminarlo. Ammettendo di disporre di soluzioni sufficientemente valide per questo aspetto, occorre determinare quali tra le tante componenti grafiche estraibili da un frammento significativo d'immagine (p.e. colore, momenti) siano effettivamente utili per il problema generale da trattare (per esempio misurazione, controllo, guida, eccetera). Per il passo finale, ovvero l'ottenimento dell'obiettivo, occorre poi scegliere e adattare uno dei tanti metodi di Intelligenza Artificiale. È possibile che un metodo poco efficiente ma ben adattato dia risultati migliori di un metodo più efficiente ma mal adattato. Per chiarire bene il concetto immaginiamo di adottare per la guida automatica di un'automobile un sistema con un giusto livello di reattività ma che adotti un'elevazione della telecamera tale che ne risulti una visione a grande distanza:

valutare la posizione sulla carreggiata è quasi impossibile. Un sistema meno reattivo ma che guardi alla giusta distanza è sicuramente migliore. Ma anche la velocità è importante: la reattività ottimale dipende da essa e con essa varia la distanza di visione ottimale; naturalmente potremmo pensare anche ad un sistema adattativo in cui la distanza migliore viene trovata automaticamente dopo una serie di errori. Quanti incidenti possiamo accettare? Se valutiamo poi la stabilità del sistema, questa dipende anche dal sistema meccanico, dai pneumatici, dalla strada etc. In definitiva, non è l'immagine a condurre in primis, in quanto tra le infinite immagini disponibili al variare dell'elevazione bisogna ottenere la più adatta con un'azione meccanica. Del resto noi stessi non vedremmo proprio niente se non guidassimo con lo sguardo. La conseguenza del discorso è che la precisione intrinseca è modesta, mentre le aziende possono vantare meriti successi: una contraddizione? No, dopo anni di ricerca scientifica mi sono convinto che la Computer Vision matematica non possa fornire soluzioni definitive, ma solo buoni indizi: poi è l'esperienza a valutarli, correggerli, associarli e così tradurli in parametri operativi, con un'azione assai simile a quella del buon medico.

La parola a...



Giuliano Collodel

Direttore Commerciale Cognex Corporation

Cognex Corporation è il principale fornitore a livello mondiale di sistemi, software, sensori di visione e di sistemi di ispezione superficiale utilizzati nell'automazione dei processi produttivi; è inoltre leader nel settore dei lettori di codici industriali

Attivate contatti con università/enti di ricerca per la visione industriale? Una vostra analisi in ambito italiano.

Cognex da sempre ha avuto un occhio di riguardo per le università. Il CEO della nostra società Robert Shilman era docente al MIT di Boston prima di fondare l'azienda con due suoi brillanti studenti. A tale proposito è stato creato il programma Cognex on Campus attraverso il quale ogni anno noi regaliamo sistemi di visione alle Università con indirizzo ingegneristico/visione artificiale. Aprire le menti degli studenti dando loro l'opportunità di utilizzare in modo concreto i sistemi industriali - gli stessi che migliaia di utilizzatori Cognex utilizzano quotidianamente - è per la nostra azienda la migliore scuola al mondo.

Software oppure Hardware? Dove la tecnologia si è più sviluppata sui sistemi di visione.

Il software rimarrà sempre il cuore pulsante della visione artificiale, gli algoritmi saranno sempre più performanti per andare oltre le aspettative; tuttavia al software abbiamo dovuto dare un vestito sempre più bello e soprattutto funzionale. Oggi tutto il nostro hardware offre

una tecnologia sempre più all'avanguardia rispetto a tutti gli standard industriali in termini di robustezza agli agenti ambientali di contesto. Infatti i nostri prodotti sono certificati IP67 e possono arrivare fino al livello IP68P. È questa la ragione che ci spinge ad investire in ricerca per poter dare sempre il meglio in un unico prodotto.

Controllo di qualità dei prodotti: alcuni esempi dove è vincente l'uso della visione industriale?

Sono i ritmi stessi della produzione e gli altissimi standard qualitativi oggi attesi a determinare il fatto che il sistema di visione sia l'unico strumento a garanzia della qualità all'interno degli impianti produttivi. Oggi non ci si può più permettere un'analisi a campione: la visione artificiale è l'unico strumento che può analizzare la totalità della produzione - letteralmente il 100% - senza mai perdere mai l'attenzione sul singolo oggetto da controllare. Le velocità di produzione hanno raggiunto livelli incredibilmente elevati: è davvero fuori luogo pensare di poter controllare ad "occhio umano" 5 piuttosto che 10 oggetti che passano ogni secondo sulla linea di fronte a un punto di ispezione. Mentre un sistema di visione può spingersi ben oltre questo limite.

Esistono normative per la certificazione dell'applicazione sistemi di visione?

Il riferimento è sempre l'ambiente dove si installa il sistema di visione, alimentare, piuttosto che farmaceutico o automotive. Tutti i nostri sistemi sono compatibili rispetto alle normative nei molteplici campi applicativi e siti produttivi.

Oltre alle dimensioni compatte e alle elevate prestazioni, i sistemi di visione In-Sight di Cognex offrono una libreria di strumenti di visione avanzati con acquisizione ed elaborazione di immagini ad alta velocità. Ma l'asso nella manica dei sistemi di visione In-Sight è l'estrema semplicità di configurazione ed implementazione. Grazie al software di facile utilizzo, utenti con qualsiasi livello di esperienza possono configurare in modo rapido l'intera applicazione In-Sight, senza bisogno di conoscenze specifiche in materia di programmazione. La suite di funzioni di comunicazione garantisce la semplice integrazione dei sistemi visivi In-Sight con qualsiasi rete aziendale o sistema di controllo dell'automazione.

La parola a...



Lorenzo Cassano

alla guida della filiale italiana di Framos

Framos, da 30 anni è impegnata nello studio e nella condivisione di nuove tecnologie basate sull'acquisizione d'immagine: gli investimenti in ricerca e sviluppo e la collaborazione con partners affidabili consentono di promuovere prodotti all'avanguardia

In quale ambito / settore industriale vi sono importanti sviluppi tecnici applicativi?

I vantaggi introdotti dai sistemi di visione industriale nei processi di controllo stanno dando vita a uno sviluppo importante in vari ambiti applicativi. La continua evoluzione di questi sistemi consente di creare soluzioni innovative che rappresentano importanti opportunità. Infatti, a fianco dei settori trainanti dell'automotive e del farmaceutico, dove la tracciabilità dei prodotti e l'alto livello di qualità imposto sono motori di questo sviluppo, si collocano la realizzazione di nuovi prodotti e soluzioni che possono essere affrontati con la visione.

Un suo parere in merito nella tecnologia di illuminazione con LED.

La tecnologia di illuminazione a LED introduce un vantaggio notevole rispetto a qualunque altro tipo di sorgente luminosa, cioè la possibilità di controllo. Per la propria natura intrinseca il LED emette luce in un range di lunghezze d'onda che può essere estremamente selettivo, inoltre consente cicli di accensione e spegnimento facilmente sincronizzabili con la telecamera che acquisisce le immagini. Il risultato è la possibilità di creare un sistema con luce "controllata" che si traduce in estrema robustezza dell'applicazione. Le telecamere industriali infatti, sono dotate di un segnale di uscita denominato strobe che è proprio utilizzato per la sincronizzazione tra esposizione del sensore di immagine e accensione dell'illuminazione. Se si considera, in aggiunta, la capacità dei LED di essere alimentati con correnti molto elevate per brevi periodi di tempo, aumentandone la resa luminosa fino a 10 volte, si può comprendere il notevole sviluppo di questa tecnologia di illuminazione non solo nelle applicazioni industriali ma anche nell'illuminazione di ambienti e spazi aperti o chiusi. Infatti è possibile sfruttare queste caratteristiche dei LED per creare delle

infrastrutture di illuminazione dai consumi e costi contenuti che consentono di realizzare effetti molto interessanti giocando con i colori e la loro intensità.

Consigli tecnici per gli installatori nell'applicazione di sistemi di visione.

Analizzare attentamente i dati. L'implementazione di un sistema di visione richiede di considerare molto attentamente il processo che si vuole controllare, conoscere quali sono le condizioni al contorno di questo processo e decidere preventivamente come comportarsi con le situazioni border-line. Un sistema di visione sarà tanto più affidabile quanto più lo sviluppatore sarà attento a gestire o eliminare le situazioni di incertezza. Questo processo passa attraverso lo studio del miglior tipo di illuminazione, la scelta dell'hardware da utilizzare e la corretta installazione dei componenti. Le aziende come la nostra costituiscono una risorsa fondamentale di condivisione delle competenze per il raggiungimento di questo obiettivo. Coo-

perare con il cliente per raggiungere il successo rappresenta per noi motivo di orgoglio.

Quali tecnologie si possono ipotizzare nei futuri sviluppi della visione industriale?

Sicuramente la tendenza è quella di aumentare la velocità incrementando la risoluzione. Due elementi in apparente contrasto tra loro. Ci vengono in aiuto l'elettronica e i nuovi algoritmi di trasmissione che attualmente ci consentono di spingere la velocità di trasferimento dati fino a 10Gigabit al secondo, velocità impensabili fino a pochissimi anni fa, quando anche solo un trasferimento della velocità di 1Gigabit era considerato un miraggio. Ovviamente tutta l'infrastruttura deve dimostrarsi robusta ed affidabile, nonché in grado di tenere il passo dei dati trasferiti. Ecco che sempre più la tendenza è "pre-elaborare" a bordo camera l'immagine, per trasferire poi solo il dato significativo e realmente utile al sistema. Si può facilmente immaginare quali risultati si possano ottenere: direi che il futuro lo stiamo già vivendo.



I prodotti Emergent Vision Technologies utilizzano l'innovativa tecnologia introdotta dal link 10 Gigabit Ethernet per acquisire, processare e trasferire immagini digitali. Questo tipo di approccio consente di raggiungere tempi di risposta nei processi di analisi dell'immagine mai visti prima. Facili da implementare ed estremamente potenti questi prodotti offrono risoluzioni da 2Mpx, 4Mpx e 12Mpx con velocità fino a 338 immagini al secondo. Rappresentano una soluzione a 360° per le applicazioni high-end di visione. Infatti la velocità di acquisizione è supportata dalla possibilità di implementare algoritmi di analisi in FPGA consentendo di realizzare un sistema estremamente robusto e stabile.

La parola a...



Lidia Lionello

Product Manager Vision Systems and Advanced Sensors di Omron

In Italia Omron è leader nei componenti di rilevamento e controllo per l'automazione industriale ed è inoltre presente con successo nel settore dei componenti per l'industria elettronica e nelle apparecchiature medicali: le nostre soluzioni e la nostra struttura ci consentono di supportare il progetto in tutte le sue parti

Il raggiungimento di zero difetti in ambito produttivo ha fornito sviluppo tecnologico ai sistemi di visione?

La nostra esperienza ci dice che il mercato è attualmente orientato verso la richiesta di maggior velocità di scansione più che all'obiettivo "zero difetti". Questo traguardo è infatti ormai alla portata di molti moderni sistemi di visione. Oltre che al raggiungimento di velocità sempre maggiori, la ricerca si sta ora indirizzando verso telecamere con maggiori risoluzioni, anche fino a 12 Mpixel.

Illuminazione nella visione industriale: indicazioni su basilari accorgimenti tecnici.

L'illuminazione è probabilmente l'aspetto più delicato in un'applicazione di visione industriale. Le indicazioni in tal senso variano molto a seconda dell'applicazione e delle caratteristiche fisiche dell'oggetto da controllare, in particolare in base alla superficie di quest'ultimo. Per questo si raccomanda di rivolgersi a personale qualificato per un'attenta valutazione dell'applicazione. Comunque, i suggerimenti generali sempre validi per un buon risultato sono: isolare per quanto è possibile l'area di rilevamento da fonti di luce esterne per evitare o attenuare interferenze e false letture; provvedere un'illuminazione più uniforme possibile dell'area di rilevamento stessa, tenendo presente che l'illuminatore deve essere adattato alla forma e alle dimensioni dell'oggetto da controllare.



Il sensore di visione Omron FQ2 combina telecamera e illuminatore in un'unica custodia compatta, dotata di capacità di elaborazione, eliminando la necessità di un controllore separato. FQ2 supporta tutti gli algoritmi di controllo e i filtri immagine tipici dei sistemi di visione Omron, compresa la ricerca basata sulla forma, il controllo colore, il riconoscimento caratteri (OCR), la lettura e la verifica di codici 2D e barcode. Per il rilevamento delle forme, l'algoritmo Omron Shape Search II permette un rilevamento altamente stabile ed affidabile ad elevata velocità, individuando posizione e rotazione dell'oggetto fino a 360°, anche se nel campo visivo si presentano oggetti sovrapposti. Inoltre l'algoritmo Shape Search II può rilevare fino a 32 tipologie di oggetti nella stessa immagine, consentendo l'ispezione ad elevata velocità di gruppi di articoli.

La parola a...



Matteo Bambini

Marketing Manager Italy & Spain e referente a livello europeo per i sistemi embedded di National Instruments

Dal 1976 National Instruments fornisce a tecnici e ingegneri gli strumenti per accelerare la produttività, l'innovazione e la scoperta. L'approccio ingegneristico di NI basato sulla Progettazione Grafica di Sistemi, fornisce una piattaforma software e hardware che accelera lo sviluppo di qualsiasi sistema di misura e controllo



Il nuovo NI CVS-1457RT è un sistema robusto e compatto con un processore Intel Atom a 1.66 GHz e due porte indipendenti GigE Vision con la tecnologia Power over Ethernet. Il sistema NI CVS-1457RT presenta I/O controllabili via FPGA che possono essere combinati con le librerie Vision RIO per sincronizzare i risultati di ispezione con altre parti del sistema, come encoder, espulsori e sensori di prossimità. Il sistema NI CVS-1457RT rientra nell'architettura LabVIEW RIO (reconfigurable I/O), parte integrante della piattaforma NI di progettazione grafica di sistemi.

Situazione attuale della visione industriale in Italia: è in crescita?

Dal nostro punto di vista sì, soprattutto per nuovi ambiti in cui si sta affermando, quali la visione embedded, dove i sensori di imaging, le tecnologie di elaborazione e gli algoritmi del software stanno contribuendo tutti insieme alla nuova generazione di sistemi embedded. Minuscole telecamere sono oggi dotazioni standard su portatili, tablet e cellulari, con milioni di pixel stipati in pochi millimetri quadri.

Per eliminare disturbi ed interferenze sull'utilizzo di questi prodotti quali utili consigli agli installatori?

Quando un sistema di visione ha un livello di complessità elevato, bisogna tenere in considerazione molti fattori, soprattutto quelli relativi alla risoluzione richiesta al sensore e la tipologia (colore, b/n, lineare etc.), l'obiettivo necessario, ma l'elemento davvero cruciale è l'illuminazio-

ne: infatti a parità di tutti gli altri parametri, applicazioni anche già provate e funzionanti in un ambiente possono non funzionare in fase di installazione, proprio a causa di variazione delle condizioni di illuminazione. Quindi dotare il sistema di un proprio illuminatore dedicato che lo renda indipendente dalle condizioni di luce ambiente è fortemente consigliato.

Gli utilizzatori di questi prodotti hanno un'informazione corretta su queste soluzioni tecnologiche: si possano ottimizzare?

Chi fornisce queste soluzioni deve avere ovviamente un grado di competenza specialistica, non ci si può improvvisare esperti di sistemi di visione. Abbiamo scelto di certificare le competenze dei nostri integratori di sistemi proprio con una specializzazione sui sistemi di visione, per fornire agli utenti finali una garanzia delle capacità della società di integrazione scelta.

Le richieste di applicazioni dei sistemi di visione sono in incremento? Sue considerazioni.

Dal nostro punto di vista sì, proprio per quanto si diceva precedentemente sulle applicazioni embedded. La visione industriale del settore manifatturiero è stata impiegata a lungo nei sistemi di automazione industriale per migliorare la qualità della produzione e la velocità di trasmissione, sostituendo l'ispezione manuale eseguita tradizionalmente dagli operai. La novità è l'integrazione di tecnologie di imaging con sistemi di movimentazione per creare macchine manifatturiere a prestazioni più elevate. Ora i dati delle immagini possono essere elaborati abbastanza velocemente da calcolare i setpoint di movimentazione e i costruttori di macchine stanno valutando l'idea "dell'asservimento visivo" come un nuovo approccio per aumentare il rendimento dei loro sistemi di automazione.

La parola a...



Davide Nardelli

Amministratore unico e fondatore di Advanced Technologies

Advanced Technologies opera dal 1998 per migliorare e potenziare l'utilizzo di tecnologie complesse nel mondo della visione artificiale. Passione, conoscenza, competenza ed esperienza sono le pietre dell'azienda, con cui guarda al futuro partecipando allo sviluppo innovativo e tecnologico delle scienze umane e dei processi produttivi

? Applicazioni di visione industriale: quali sono i settori industriali più attivi?

Il mercato della visione è in gran fermento e i settori industriali che ne richiedono l'utilizzo sono in continua e progressiva crescita. Attualmente i mercati più dinamici sono quelli del settore farmaceutico, alimentare e della robotica. La richiesta di un maggiore controllo di qualità nei processi produttivi al fine di certificarne la conformità impongono l'utilizzo di queste tecnologie. Applicazioni tipo nel settore farmaceutico possono essere ad esempio la lettura dei codici a barre e dei lotti di produzione, il sorting delle pastiglie, così come il riempimento o il controllo delle impurità dei contenitori dei farmaci. Per quanto riguarda le applicazioni nel settore della robotica, si utilizza la visione ad esempio per i sistemi di pick and place cioè la presa e posizionamento di un elemento da parte di un braccio robot, o per il controllo dimensionale o la verifica della presenza/assenza di particolari lavorazioni.

? Quali integrazioni importanti si stanno sviluppando tra i sistemi di visione ed i robot industriali?

È ormai da qualche anno che si sta facendo sempre più insistente la domanda di soluzioni per sviluppare applicazioni in 3D. Questo soprattutto in ambito industriale, dove ci troviamo ad affrontare problemi di misurazione di componenti che necessitano l'integrazione del terzo asse o in applicazioni di pick and place di elementi che devono essere individuati ed estratti dal braccio robot da cassoni riempiti da molteplici pezzi dello stesso elemento, dove la difficoltà sta nella rilevazione da parte del robot del singolo campione che poi dovrà essere ricollocato in un contesto di precisione.

? In quale di questi ambiti avete più attività (clienti): End Use Oem o System Integrator?

Decisamente nell'ambito OEM, i costruttori di macchine, i quali da un prototipo standardizzano poi il sistema su "n" macchine che metteranno in produzione. Rimangono comunque un punto di riferimento anche per i System Integrators che trovano in noi non solo un distributore di componenti per sviluppare il proprio sistema di visione, bensì un consulente di comprovata affidabilità ed esperienza a disposizione per supportare il loro lavoro ed accelerare così il time-to-market del prodotto finito. E raramente invece ci rivolgiamo agli end user, per i quali abbiamo comunque nel portfolio prodotti delle soluzioni quali le smart cameras, di facile utilizzo e che non richiedono approfondite capacità di sviluppo software.

? Oltre ai settori industriali, vi sono sviluppi dei sistemi di visione in altri ambiti?

Certamente. Dobbiamo ricordarci che un sistema di visione parte sempre dall'analisi di un'immagine ottenuta applicando degli algoritmi matematici "Image Processing". In ambito medicale ad esempio, si utilizzano tecniche di image processing per migliorare l'interpretazione di una radiografia o per analizzare un vetrino al microscopio. Nell'ambito della sicurezza stradale, dal controllo dei flussi di traffico alla lettura automatica delle targhe. Nella video sorveglianza con algoritmi studiati per la rilevazione di assembramenti anomali, abbandono oggetti ecc., in ambito sportivo, ad esempio nel calcio per i sistemi che rileveranno il goal/no goal.

Basler propone una vasta gamma di telecamere industriali Ace a scansione matriciale dotate di interfaccia USB 3.0, GigE o Camera Link. Gli oltre 47 modelli oggi disponibili hanno molteplici risoluzioni a partire dalla VGA sino a 14 MP con sensori CCD e CMOS in grado di catturare oltre 340 fps. Tutte le telecamere Basler Ace forniscono immagini di qualità eccezionale ed un ottimo rapporto qualità - prezzo e presentano:

- dimensioni ridotte (29 mm x 29 mm);
- diverse tipologie di interfaccia: Gigabit Ethernet (PoE), Camera Link (PoCL), USB 3.0
- flessibilità I/O con un ritardo minimo e jitter time per applicazioni che richiedono un timing esatto;
- alta stabilità e flessibilità grazie alle interfacce USB3 Vision, GigE Vision e Camera Link.

