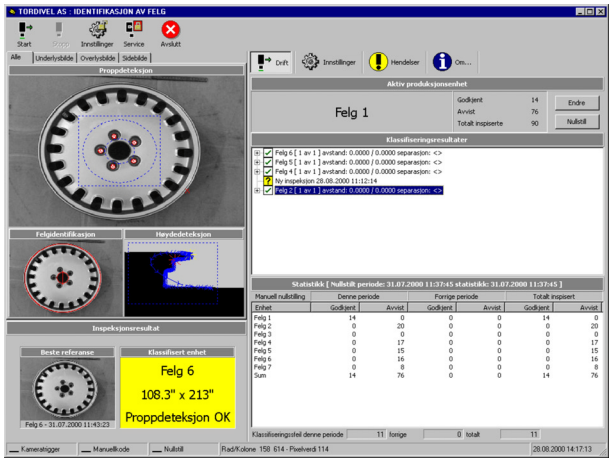
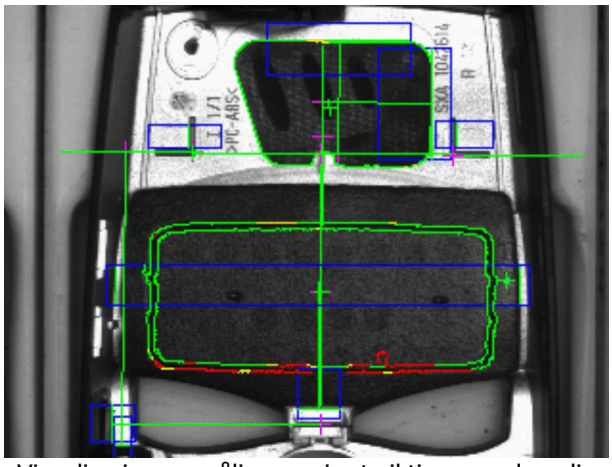
Nye muligheter med kamerabaserte løsninger

Thor Vollset, TORDIVEL AS

Datamaskiner som kan se får stadig flere bruksområder. I denne artikkelen vil vi konsentrere oss om anvendelser i industriell sammenheng hvor det utføres en analyse av bildet. Maskinsyn kommer fra det engelske begrepet "Machine Vision" – vi ønsker å bruke VISION som vår betegnelse.



Et typisk VISION-system består av følgende elementer : systemprogramvare, datamaskin med en vision-motor, kamera, belysning og et mekanisk system. Dette betyr at profesjonelle leverandører av VISION-systemer må ha bred erfaring og høy kompetanse innen mange disipliner. Fra den spede starten for kamerabaserte systemer på 70-tallet har systemene og den industrielle utnyttelse av VISION utviklet seg svært mye. I dag går utviklingen svært fort drevet av programvare, standariserte plattformer og reduserte komponentkostnader. Den dominerende plattform og drivkraft er VISION-PC-baserte systemer.



Visualisering av målinger gir et viktig og nødvendig innsyn i måleprosessen

Måleoppstillingen – grunnmuren i et kvalitetssystem

I en måleoppstilling inngår normalt følgende elementer: kamera, belysning, optikk og mekanisk oppheng. Før en kan velge komponenter må det være gjennomført en analyse som definerer kravene til systemet. Dette kalles ofte en kontrollbeskrivelse. Med basis i kontrollbeskrivelsen avledes det krav til blant annet billedrate, oppløsning, nøyaktighet og toleranser. Det overordnede kravet til en god måleoppstilling er at en reperterbart kan se det en trenger å se for å løse oppgaven. Et viktig kjennetegn for vellykkete VISION-systemer er et godt forarbeid slik at måleoppstillingen sikrer den repeterbarhet, nøyaktighet og kontrast som er nødvendig. Det finnes mange standard belysningskilder som er tilgjengelige. Disse kan brukes til å skape de kontraster en trenger for å inspisere eller sikre at en ser det en ønsker å se. I mange systemer er det lagt inn avanserte lysstyringsalgoritmer for å kunne håndtere variasjoner på inspeksjonsobjektet. Hittil har sort-hvitt kamera med 256 gråtoner med en typisk oppløsning på 640 x 480 vært dominerende, men bruk av høyoppløselige kamera med mere enn en million piksler og fargekameraer blir stadig mer vanlig. Vanskelige sort-hvitt oppgaver blir ofte enkle når en bruker de dimensjoner et fargekamera gir.

DATAMASKIN OG VISION-MOTOR

Standard industrielle PCer som kjører Windows NT som operativsystem dominerer markedet for profesjonelle løsninger. Det finnes mange leverandører av framegrabbere, digitaliserings-enheter, til denne plattformen – samt verktøykasser med standard billedbehandlings-algoritmer. Med basis i en standard PC-plattform kan en lett knytte visionsystemene opp mot overordnete data-systemer, koble de mot en produksjonslinje eller benytte standard databaseformater for dataeksport/lagring. Den største utfordringen for mange leverandører av VISION-PC løsninger er å etablere en plattform for systemprogramvaren. Denne skrives typisk i standard programmeringspråk som C eller C++, ofte med et godt utviklet grafisk grensesnitt. Gode VISION-PC løsninger kjennetegnes med at operatøren kan konfigurere/justere alle viktige parametre i systemet. Dette betyr at sluttbrukeren selv kan tilpasse systemet dersom det oppstår mindre endringer i forutsetningene.

Måleoppgaver – en kamp mot toleransekrav

En viktig oppgave for visionsystemer er å utføre målinger. Dette er en grei oppgave så lenge ikke kravene til toleranser er veldig store. Hvilken toleranser som kan oppnåes avhenger blant annet av hvor stort objektet er og hvilken kontrast det er i bildet. Det er laget stabile optiske målesystemer med toleranser under 1/1000 mm, i praksis kan en si at det begynner å bli vanskelig når en snakker om 1/100 mm.

Automatisert kvalitetskontroll - den klassiske VISION-oppgaven

Den viktigste oppgaven innenfor automatisert kvalitetskontroll er sammenstillingsverifikasjon. Sammenstillingsverifikasjon er sentral innenfor masseproduksjon av forbrukerelektronikk. I sammenstillingsverifikasjon er oppgavene: sjekke tilstedeværelse, måle posisjoner og dimensjoner samt sjekke disse mot oppgitte toleranser de viktigste. Dette er i praksis kompliserte systemer da det ofte er mange målepunkter, vanskelig å definere en fullgod måleoppstilling og kundens toleransekrav er i praksis på kanten av eller større enn hva måleoppstillingen kan gi. Et godt system vil gjennom sitt grafiske grensesnitt gi et godt innsyn i prosessen; vise hvordan måleparametre varierer over tid og hvordan de ligger i forhold til styre og alarmgrenser. I denne industrien er VISION-systemer blitt en nødvendig og viktig del av produksjonslinjen. Det er i praksis umulig å gjennomføre manuell kontroll på grunn av store volumer og fordi kundene krever et kvalitetsnivå som bare kan oppnåes med automatisert inspeksjon.

Den moderne fabrikken – fleksibel automasjon

I moderne produksjon er begrepet "fleksibel automasjon" spesielt viktig. Dette er samspillet mellom VISION – ROBOTER og IT-drevet automasjon. På denne basisen kan en realisere fleksible produksjonslinjer hvor omstillingstid nesten blir eliminert. VISION-systemets primære oppgave i den moderne fabrikken er å lokalisere og identifisere objekter slik at robotene kan gripe delene og vite hva de skal gjøre med dem. Et krav som vil komme er at VISION-systemet må knyttes til produksjonslinjens nettverk.
Dette vil bety at systemet kan melde fra dersom det oppstår feil og at vision-ingeniøren gjør driftstilpasninger og systemverifikasjon uten å fysisk måtte oppholde seg i fabrikken.

Sorteringssystemer

VISION-systemer brukes ofte til å sortere. En kan da identifisere objektet ved å måle dimensjoner, sjekke overflatestruktur eller finne hvilken form og eller farge objektet har. Denne informasjonen kan for eksempel brukes for å fortelle en lakk-robot hvilket program den skal bruke i en fleksibel produksjonslinje eller det kan brukes for automatisk å styre produkter inn i riktig pakkemaskin.

VISION-SENSORER – morgendagens løsning

De siste årene har det kommet på markedet enheter som går under betegnelsen: smart-kamera, vision-sensor eller lignende. Disse enhetene kjennetegnes ofte med at de er "solid-state", blir konfigurert i motsetning til VISION-PCer som må programmeres, de har et enkelt produksjonslinjegrensesnitt; som oftest konfigurerbar digital-io og har ett sort-hvitt progressive-skan kamera med en typisk oppløsning på 640 x 480 punkter. De kan håndtere billedrater opp mot 40 bilder/sekund og det finnes ofte tilhørende belysningskilder og mekanikk slik at de kan settes i drift i en produksjonslinje i løpet av et par dager av en erfaren vision-ingeniør. Dette selvfølgelig under forutsetning av at de begrensede billedbehandlings-verktøy er tilstrekkelige for å løse oppgaven.

Hva vil fremtiden bringe? – systemprogramvare i fokus

Det foregår i dag en revolusjon innenfor feltet – industriell inspeksjon – automatiserte kamerasystemer. Revolusjonen er drevet av programvare enten en ser på pc-baserte systemer eller visionsensorer. På engelsk har det oppstått et nytt begrep : "software driven vision" – min forståelse er at programvare skal brukes til å lage verktøy for brukerne. I disse verktøyene er konfigurerbarhet, tilpassningsdyktighet, billedanalyse og prossesinnsyn viktige elementer – men presentert slik at vanlige operatører kan bruke vision-systemer uten spesiell opplæring. Dette vil gi mange nye muligheter og en ny generasjon vision-systemer som er enkle å bruke og som gjør ting vi ikke tror er mulig. Dette vil gi en ny forståelse av hva systemene kan brukes til – som igjen gir opphav til nye bruksområder og systemer.

Daglig leder i TORDIVEL AS Thor Vollset mener at vi bare har sett starten på en liten industriell revolusjon – den automatiserte fabrikken.

TORDIVEL AS
software house

Storgata 20 0184 Oslo
www.tordivel.no office@tordivel.no
Telefon : 23 15 87 00 Telefax: 23 15 87 01