JOHN SMIT

Meet- en testapparatuur
Optische meetsystemen

De camera inspectie systemen hebben een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Ze kunnen honderden en soms zelfs duizenden beelden per seconde opslaan en verwerken. Een andere ontwikkeling zijn slimme driedimensionale camera's waardoor patroonherkenning onder moeilijke omstandigheden aanzienlijk is verbeterd.

Machine Vision is een relatief jonge techniek die volop in beweging is. Toch is het al een bewezen essentieel en effectief automatiseringsgereedschap. Een goed voorbeeld is het volledig automatisch sorteren van groente en fruit op een lopende band. Uitgangspunten zijn snelheid, accuratesse en flexibiliteit. Een uitgebreid systeem kan op een aantal fysieke kenmerken controleren, zoals grootte, gewicht, vorm en kleur. Aan de hand van de interpretatie van de data wordt beslist hoe het doelobject verder wordt verwerkt. Een Machine Vision Systeem omvat een aantal standaard onderdelen: camera's om de beelden te maken, frame grabbers om die te verwerken en software om de data te interpreteren (meestal met patroonherkenningsmodules, PFT's). Een compleet systeem bevat ook een groot aantal sensoren en actuatoren, die het eigenlijke sorteerwerk doen.

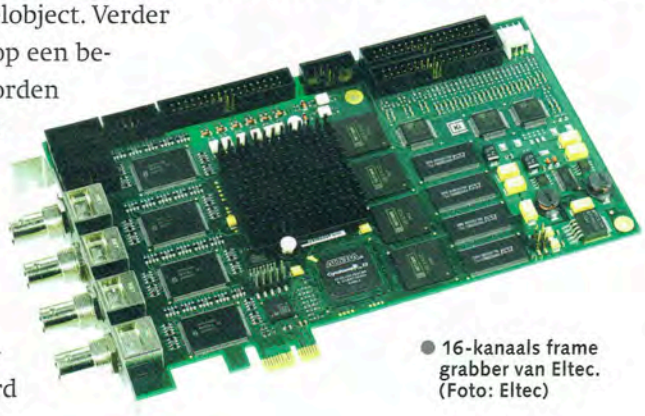
● Industrial Vision Camera 3D van SICK. (Foto: SICK) DALSA)

Timing

De camera's moeten snel veel pixelgegevens genereren. Bij objecten als groente en fruit is bijvoorbeeld ook kleurinformatie van belang. Frame grabbers verwerken de signalen afkomstig van de camera's. Er bestaan vele typen frame grabbers. Ze zijn onder te verdelen op basis van de manier waarop de videogegevens worden aangeboden (analoog of digitaal) en digitaal doorgegeven (JPG, MPEG etc.). De grabbers moeten verzekeren dat een Machine Vision Systeem het beeld vastlegt van het juiste doelobject en dat de opgeslagen beelddata corresponderen met dit doelobject. Verder moeten de gegevens op een betrouwbare manier worden getransporteerd naar het systeemgeheugen voor verdere verwerking. Daarbij speelt timing een cruciale rol. Het is immers van groot belang dat een afgekeurd object nadat het één of meerdere camera's is gepasseerd, verderop van de band wordt gehaald. Het moet worden gescheiden van andere goedgekeurde exemplaren. De synchronisatie kan worden verkregen door aan elk camerabeeld een unieke tijdstempel mee te geven, of aan de (variabele) snelheid van de lopende band. Omdat er een kleine vertraging is tussen het vastleggen van het camerabeeld en de analyse ervan, zorgt het tijdstempel ervoor dat het systeem reageert op het juiste doelobject.

Patroonherkenning

Voor nauwkeurige analyse is veelal een patroonherkenningsmodule (Pattern-finding Tool of PFT) nodig. Een PFT is een beeldanalysealgoritme, ontworpen om een gegeven patroon te herkennen in een afbeelding. De PFT is meestal een softwareapplicatie en is als zodanig onderdeel van de analysesoftware. Bij een lopende band met bijvoorbeeld te sorteren appels vergelijkt de PFT de passerende appels met een voorbeeldexemplaar. De keuring gebeurt op basis van bepaalde



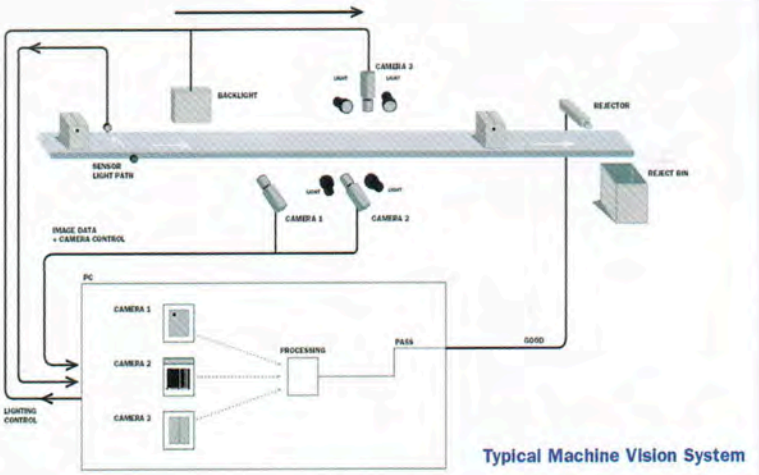
● 16-kanaals frame grabber van Eltec. (Foto: Eltec)

● Amsterdam blijft als toeristische trekpleister bereikbaar bij de aanleg van de Noord/Zuidlijn mede dankzij optische technieken.

kenmerken waarbij de toleranties door de gebruiker worden bepaald. Het spreekt voor zich dat de betrouwbaarheid en de efficiëntie van de PFT nauw samenhangen met de gebruiksvriendelijkheid ervan. Deze wordt mede bepaald door de mogelijkheden om instellingen aan te passen, de mate van automatisch aanleren van nieuwe patronen en de eenvoud in de bediening van de gebruikersinterface. De software bepaalt voor een belangrijk deel de kwaliteit en daarmee de uiteindelijke efficiëntie van het hele systeem.

Spiegeltjes

Een project waarbij een heel ander geavanceerd optisch meetsysteem wordt gebruikt, is de aanleg van de Amsterdamse Noord/Zuidlijn, de veelbesproken metroverbinding dwars door en onder de binnenstad. Hier wordt met optische metingen nagegaan of er sprake is van verzakkingen door het boren in de historische bodem. Het is van groot belang dat Amsterdam als toeristische trekpleister bereikbaar blijft, dus moet het boren veilig en met behoud van de huidige stadsgezichten gebeuren. De bodem is er voortdurend in beweging; ingenieurs van het Adviesbureau Noord/Zuidlijn houden daarom de ondergrondse bodemlagen en de bebouwing in een brede zone langs het toekomstige tracé in de gaten. Aan de gevels van panden langs het bouwtracé zijn reflectoren (meetspiegeltjes) gemonteerd. Deze worden constant uitgelezen door computergestuurde meetapparatuur om hun positieveranderingen en daardoor de vervormingen van het pand vast te stellen. Er kunnen al vervormingen vanaf 1 millimeter worden geregistreerd. Langs het traject zijn tachtig meetapparaten geïnstalleerd die elk meerdere reflectoren uitlezen. De metingen zijn ruim een jaar voor het daadwerkelijke boren begonnen, zodat er een grote database met meetgegevens is opgebouwd. Omdat alle huizen continu een beetje bewegen door verschillen in temperatuur, luchtvochtigheid en grondwaterstand, is in dat eerste jaar van elk huis de natuurlijke beweging opgemeten en vastgelegd. Zo weten de ingenieurs tijdens het boren of een geregistreerde beweging wordt veroorzaakt door het bouwproces of dat hij past in de natuurlijke beweging. Zodra de meetdata ontoelaatbare vervormingen registreren, analyseren de ingenieurs direct het probleem. Als er bijvoorbeeld een beweging wordt gemeten die niet past in de theoretische voorspelling, berekent de computer vliegensvlug hoe het boorproces aangepast moet worden om de verzakking tegen te gaan. Dit kan door bijvoorbeeld de boor langzamer laten draaien, of de druk verhogen. In de simulatie kan zichtbaar gemaakt worden welke invloed dat heeft op de huizen. De beste oplossing wordt vervolgens doorgegeven aan de booroperator.



● Principiële werking van een Machine Vision Systeem. Uit 'Vision at Work, Choosing the Right Image Acquisition Technology, a Machine Vision White Paper'. (Afbeelding: DALSA)

Inlichtingen

Mikrotron
✆ +49 (0)89-726 342 00;
www.mikrotron.de
Ingenica
✆ 0168-47 34 64;
www.ingenicabv.com
SICK
✆ 030-229 25 44; www.sick.nl
Adviesbureau Noord/Zuidlijn
✆ 020-470 40 70;
www.noordzuidlijn.amsterdam.nl
Machine Vision Online
www.machinevisiononline.org