



Afhænger af øjnene der ser

Vision er i sandhed et multidisciplinært område med mange forskellige indgangsvinkler og interesser, der dog alle har dybe rødder i billedbehandling

Af Helle Friemann Nielsen

Vision består grundlæggende af billedfangstdisciplinen og en efterfølgende billedbehandling. Deri er de fleste enige, men som så meget andet afhænger vurderingen af resultatet af øjnene, der ser.

Teknologien favner vidt, forstået på den måde, at en række forskellige faggrupper har stor interesse i visionen, både rent udviklingsmæssigt, men også set ud fra et anvendelsessynspunkt. Gruppernes opfattelse af, hvilke områder inden for vision, der er det essentielle er langt fra ens, på trods af de fælles rødder. Reelt ser disse grupper det samme, men opfattelsen kan være vidt forskellig.

Dataloger opfatter billeder ud fra en matematisk-datalogisk synsvinkel, hvorimod en elektroingeniør typisk har en signalbehandlingsstilgang. Matematikeren formulerer billedinformationen i matema-

tiske modeller som eksempelvis differentialligninger, mens fysikeren fokuserer på optik og neurale netværk. Slutteligt ser statistikeren billedbehandling som dataanalyse og anvender stokastiske modeller og statistik som redskaber.

-I de senere år har netop de mange forskelligartede interesser haft stor indflydelse på udviklingen af visionen. De mange fokusområder har vist sig at være teknologiens styrke, og den stærke påvirkning fra de mange meget fagspecifikke fronter har betydet en utrolig stærk samlet indsats, fortæller lektor Jens Michael Carstensen fra Informatik og Matematisk Modelering på dtu.

Tidens gang

Den første spæde visionstart foregik på satellitbilleder optaget fra rummet, men siden da har tekno-

logien også vundet indpas i jordhøjde.

I slutningen af 80'erne var teknologien indført på en række industrielle anlæg herhjemme. Vision blev lidt af den tids modefænomen: kameraerne var blevet til at betale, og en visionsløsning synes som det ideelle instrument til sikring af kvaliteten. På dette tidspunkt var visionsteknikken stærkt fokuseret på databehandlingen i computeren for eksempel mønstergenkendelse, hvor det primære var at affotografere et emne og sammenholde det mod et tidligere indscannet perfekt eksemplar.

Disse systemer havde dog et problem, som skulle vise sig et par år senere.

I starten af 90'erne var det et faktum, at mange af systemerne stod i et hjørne og samlede støv – de blev ganske enkelt ikke brugt. Da disse systemer blev installeret, var ►

Optimal styring af intelligente løsninger



Logix™ er et automationskoncept, der kan håndtere servo-, frekvensomformer-, sekventiel- og processtyring på én og samme platform.

Med Logix™ er der taget udgangspunkt i behovet for fleksible, funktionelle og brugervenlige styresystemer – alt sammen med det formål at styrke din konkurrenceevne.

Logix™ er baseret på kommunikation via åbne netværk. Det giver dig nem integration til virksomhedens øvrige hard- og softwaresystemer.

Logix™ eksisterer på mange platforme med forskellige formfaktorer. Det gør, at du kan vælge netop den platform, der passer til dine behov.

Du kan vælge at programmere Logix™ i de sprog, som passer til den konkrete opgave. Programmerne kan genbruges fra applikation til applikation.

- Til procesapplikationer kan du vælge mellem ControlLogix™ – et high-performance multi-disciplin styringskoncept, eller ProcessLogix™ – et hybrid distribueret styringskoncept (DCS).

- Kan din proces ikke tåle afbrydelser, fås både ControlLogix™ og ProcessLogix™ som redundante løsninger med "bumples switchover" til en back-up controller.

Med Servo som en integreret del af Logix™ konceptet og mulighed for understøttelse af op til 32 akser pr. controller får du mulighed for præcist at synkronisere de enkelte akser i forhold til hinanden.

Hele Logix™ familien understøttes af den brugervenlige RSLogix 5000 software.

Kombinerer du Logix™ med den unikke åbne netværksarkitektur NetLink – og visualiseringsværktøjet ViewAnyWare – har du en homogen og fremtidsorienteret automationsløsning, som dækker din produktion både horisontalt og vertikalt.

Vil du vide mere om optimal styring af din produktion, så kontakt os på radenmark@ra.rockwell.com.

**Rockwell
Automation**



DTU's industrielle billedlaboratorium på IMM udvikler ny visionsteknologi til industrielle anvendelser. Her ses en løsning til kamerabaseret præcisionsfarvemåling.

der ganske enkelt ikke tilstrækkelig viden omkring vigtigheden af en korrekt lyssætning og reproducerbarhed af målingerne, hvorved de hurtigt mistede værdi. De var ikke funktionelle og kunne ikke løse den egentlige opgave. Dette satte for alvor skub i udviklingen, og i midten af halvfemserne blev netop lyssætningen betragtet som det absolut essentielle. Udviklingsfokus blev rettet mod lyskildens egenskaber. I dag – små ti år efter at belysningsbølgen startede – er det gået op for industrien, at der i virkeligheden er tale om et multidisciplinært område, hvor:

- Lys
- Optik
- Kamerateknologi
- Elektronik/styring
- Computerteknologi
- Software
- Statistisk behandling

alle er vigtige områder, der skal integreres i en succesfuld visionsanvendelse.

-Her er det tydeligt at se de forskellige faggruppers interesse, indflydelse og vigtighed for teknologien, konstaterer Jens Michael Carstensen.

Tæm fleksibiliteten

Nu ligger fokus på reproducerbarheden og nøjagtighed af målingerne. Visionssystemet fremstår nu som en samlet enhed bestående af en række komponenter, der skal optimeres samlet og ikke enkeltvis.

Dermed er vision ved at få status som måleteknologi. Industrien har indset vigtigheden af at forholde sig kritisk overfor stabiliteten af de målte data. Det er et spørgsmål om at tæmme den utrolige fleksibilitet, der ligger i en visions-sensor. En visionsmåling består i virkeligheden typisk af 1 million enkeltmålinger, der skal sammenfattes i ganske få måleresultater. En central disciplin består således i at udtrække de rigtige data fra det samlede og ofte enorme dataflow.

Processorkraft

De sidste 2-3 år er grænserne yderligere blevet rykket. Alt tyder på, at det kun er et spørgsmål om tid, inden framegrabberen er et forældet værktøj, idet udviklingen bevæger sig fra analoge til digitale kameraer. -Som det er nu, er framegrabberen et fysisk kamera/computer-interface, og det kan være lidt af en kunststart at integrere kamera, framegrabber og computer, siger lektoren fra IMM på dtu. Ved at integrere framegrabberfunktionen i kameraet spares mange ressourcer, og fleksibiliteten i billedoptagelsen øges betydeligt.

Videokameraet er næsten at betragte som den sidste bastion inden for analogteknikken. Videooptagelser har et ekstremt stort dataflow, og først nu er udviklingen i stand til at levere et standardiseret højhastigheds digitalt interface, hvor billedet kan hentes direkte fra kameraet ind i computeren til viderebehandling.

Derved bliver visionsystemets kapacitet i mange tilfælde afhængig af computerens processorkraft. Dette skal dog ses i lyset af, at visionsystemets hastighed ikke rent praktisk behøver overstige den givne produktionstekniske hastighed. Selv om pc'en har kraft til at

behandle uhyre mange billeder, er det langt fra sikkert, at produktionsystemet kan klare en sådan gennemløbshastighed for et enkelt emne.

Hvor lyset kommer fra

Som en naturlig følge af udviklingen er der opstået to forskellige applikationsretninger:

- Den geometrisk relaterede
- Den spektrale relaterede

Forskellen ligger i opfattelsen af lyset fra et bestemt punkt i verden – nærmere bestemt én bestemt pixel på emnet. Den geometriske relaterede målemetode er interesseret i, hvor lyset kommer fra, hvormod den spektrale ser på hvor meget lys, der kommer og med hvilken bølgelængde.

Geometrisk

Denne type måling benyttes som oftest til tolerancemålinger af emners geometri. Ligeledes bruges denne metode til måling af koordinater, til pick & place robotter m.m.

Her er det vigtige opløsningen af kameraet samt synkronisering mellem kamera og framegrabber. Ligeledes giver denne type måling mulighed for at relatere geometrien til CAD modeller, og derved integrere CAD og vision. Det kan således lade sig gøre at modellere og visualisere hele visionsystemet inklusive eksempelvis lyssætning allerede i designfasen. Denne visionsmodellering giver informationer om den mest optimale løsning, frem for at basere visionsløsningen på baggrund af en testopstilling, som ofte beror på den enkelte integrators »fingerspitzegefühl«.

Spektralt

Kvalitetskrav til fødevarer-, farmaceutisk- og biindustrien er stærkt stigende, og samtidig oplever disse brancher en voldsom automatisering. I denne proces fjernes folk fra produktionslinjerne, der med deres tilstedeværelse foretog en vis form for kvalitetssikring. Ved at eliminere disse udkigsposter er nu det nødvendigt med en anden type kvalitetssystem, såsom vision.

Udviklingen fra analog til digitalteknik betyder, at slagsmålet om digitale standarder snart skal udkæmpes.

Der er her tale om en ren visuel og således berøringfri måling. Her benyttes det multispektrale område – et billede opfattes ved mange forskellige bølgelængder; UV og det nærinfrarøde område udnyttes i langt højere grad. Eksempelvis er det ved denne metode muligt at detektere og skelne forskellige typer svampekulturer, eller at måle parametre for fødevarer.

Danmark lige nu

Tager man et kig rundt i dansk visionsindustri er buddet fra Jens Michael Carstensen, at der findes omkring 15 aktører på markedet, der alle konkurrerer om projekter på dansk jord.

Virksomhederne har til en vis grad speciale inden for hvert sit specifikke applikationsfelt.

Størstedelen af disse virksomheder hører til i kategorien små og mellemstore virksomheder, og kun et fåtal har en væsentlig egenudvikling. Mange tilbyder et udvalg af visionskomponenter fra store udenlandske producenter. Der er i

nogle tilfælde tale om hyldevarer, som med tiden er blevet både bedre og billigere.

Det vil sige, at en typisk dansk visionsvirksomhed har karakter af en slags systemintegrator, der designer en komplet visionsløsning til en aktuell opgave med de komponenter, virksomheden repræsenterer.

-Jens Michael Carstensens bud på fremtiden er, at med tidens øgede fokus på visionsystemer vil omsætningsstigningen følges af en koncentration af omsætningen hos en række hovedaktører. Denne forudsigtelse bunder også i vigtigheden af at kunne konkurrere uden for Danmarks grænser - dette kræver, ligesom i andre brancher, en vis størrelse, konstaterer han. Dette kunne meget vel gå hen og blive en ren overlevelsesparameter.

I kølvandet på den stigende interesse for visionsystemer, oplever branchen en stor efterspørgsel på visionsfolk - en udfordring som landets universiteter tager op. ■

IMM

Visionsafdelingen på IMM, Informatik og Matematisk Modellering, udsprang i sin tid fra statistikken og har i mange år forsket i krydsfeltet mellem visionsteknologi og anvendelse. Den problemdrevne forskning har resulteret i en række nye teknologier, der har fundet anvendelse i industrien. Følgende virksomheder er i de senere år udsprunget af dette forskningsmiljø: Pronosco A/S, 3Shape ApS, Torsana Diabetes Diagnostics A/S, TriVision A/S, Via Vision A/S, Videometer A/S.

Jens Michael Carstensen er selv involveret som teknisk direktør i Videometer A/S.

Sten & visioner

STENHØJ udstiller på HI'2001 sin nye og innovative skruekompressor SP på stand J 7220.

Det her er en nyhed, der vil blive smadret om i hele verden!

STENHØJ

www.stenhoj.dk