

Robotten hjælper visionsystemet

»Spørg ikke hvad visionsystemet kan gøre for robotten, men hvad robotten kan gøre for visionsystemet.« Denne lettere citatomskrivning af USA's tidligere præsident JFK virker passende i denne sammenhæng

Af Jørgen Læssøe og Henrik Birk

Robotten anvendes i dag i stadigt større omfang i industrien. Og til tider anvendes visionsystemet i forbindelse med robotten. Men ifølge JLI vision a/s kan det også virke den anden vej rundt: At robotten anvendes i forbindelse med visionsystemet.

Hvad kan visionsystemet gøre for robotten?

Industrielle robotter har gennem mere end 40 år vist sig at være en vigtig faktor i forbedringen af produktivitet, effektivitet, kvalitet, løn-

somhed, arbejdsmiljø, fleksibilitet og dermed direkte konkurrencedygtigheden hos mange firmaer. Robotten i dag er ikke som tidligere, en simpel mekanisk anordning, men ofte et intelligent system, hvor to teknologier arbejder sammen.

Væksten i robotbranchen skyldes til dels visionsystemerne. En blind robot forventer, at de komponenter, som skal håndteres er præcist placeret, så robotten kan finde og gribe disse. En robot med vision kan oplæres til at finde komponenterne uafhængig af farve, orientering og placering. Robotten kan via et visi-

onsystem altså løse mere komplekse opgaver, der ikke nødvendigvis kræver pre-determinering via et program, men kan tilpasse sig det miljø den bevæger sig i.

Vi er endnu kun ved begyndelsen af de muligheder udnyttelsen af disse to teknologier byder på. Potentielt er meget stort og vokser stadigvæk i takt med, at performance stiger og prisen falder. Der er dog stadig mange store udfordringer, som hindrer den fulde udnyttelse af robot-vision, f.eks. lyslægning, objekt tolerancer og positionelle forskelle. Benyttes visi-

onteknologien rigtigt, er det med visse begrænsninger i dag muligt at løse applikationer af følgende karakter:

- Palletering af kasser, sække, dåser mm.
- Pick'n'place håndtering af emner fra f.eks. transportbånd i forskellige positioner.
- Håndtering af fødevarer f.eks. opskæring af kød.
- Svejsning og slibning af forskellige emner.
- Emballering og pakning af emner.
- Sprøjtning af emner med f.eks. maling.
- Sortere emner efter forskellige kriterier såsom farve, størrelse, pænhed osv.
- Udføre mindre avancerede medicinske operationer.

Her er altså tale om, at visionsystemet assisterer robotten i dens virke via feedback.

Hvad kan robotten gøre for visionsystemet?

Det menneskelige øje er fremragende til at vurdere kvaliteten af et emne og finde fejl. Typisk scanner vi med øjet et emne ubevidst fra flere vinkler under forskellige lysforhold, inden vi når til en afgørelse, om emnet skal godkendes eller kasseres. Denne proces og funktion er svær at erstatte og inkorporere i et visionsystem.

To af de største og mest essentielle problemer, der stort set altid skal tages stilling til, når et visionsystem designes er:

- Hvordan præsenteres det emne, der skal inspiceres på en fornuftig måde?
- Hvordan kan emnet lyslægges på en fornuftig måde?

Robotter kan med fordel anvendes og assistere visionsystemet, præcist når der tages hul på disse pro-

blemstillinger. Her er blot nogle af fordelene ved anvendelsen af robotter i visionsammenhænge:

- Lyslægning af emner er med en robot meget fleksibel og kan optimeres afhængig af produkttypen. Eksempelvis kan en type fejl være tydelig i en type belysning, mens en anden type fejl ved samme belysning er usynlig, og derfor kræver en anden lyslægning. De to typer belysning kan tilsammen løse en opgave, hvor begge fejl skal kasseres. Robotten kan her håndtere emnet først foran den ene type belysning og efterfølgende foran den anden type belysning.
- Komplekse præsentationer af emner foran kameraer fra mange vinkler er mulig. Tag eksemplet fra forrige punkt. Ikke nok med at fejl kræver forskellige belysninger, det kan yderligere være nødvendigt enten at vinkle emnet i forhold til belysningen eller belysningen i forhold til emnet, for at kunne se fejl tydeligt. I denne situation kan robotten hurtigt og sikkert håndtere emnet i et givet antal vinkler, mens der optages billeder eller alternativt bevæge belysningen, mens emnet fastholdes.
- Robotten er i princippet et stykke programmerbart mekanik, der kan omprogrammeres under udviklingen af visionsystemet. Herved lettes/reduceres designprocessen for visionsystemet.
- Visionprogrammøren kan selv programmere robotten, hvorved han har fuld kontrol over applikationen og ikke er afhængig af at skulle involvere mekanikfolk.
- Robotten kan sågar omprogram-

meres over internettet, så kunder langt væk kan få hurtig service når først visionsystemet er installeret og indkørt.

- Robotten er ideel til forundersøgelser, hvor den endelige løsning til applikationen endnu ikke er fundet. Der er her gode chancer for, at robotten kan genbruges i det færdige design.
- Robotten er et stykke gennemprøvet mekanik set i forhold til specielle mekanik konstruktioner, der hurtigt bliver meget dyre.
- Kendte robotmærker er repræsenteret med serviceværksteder over hele verden, så kunden kan få support den vej.
- Kunden kan sælge eller genbruge robotten, selv efter visionsystemet er taget ud af drift.

Alle ovenstående punkter kan være med til at forbedre funktionaliteten og anvendeligheden af et visionsystem og i nogle tilfælde være med til at udgøre forskellen mellem en mulig og umulig opgave.

Fordelene modsvares af nogle af ulemperne, der blandt andet kan være:

- Cyklustiden/kapaciteten er lav, idet al emnehåndtering foregår sekventielt.
- Der skal tages højde for sikkerhedsafskærmning, idet robotten typisk har en længere rækkevidde/flere frihedsgrader end nødvendigt.
- Robotten er stadig dyr, idet der typisk skal 4-5 akser til, før den har den nødvendige fleksibilitet.
- Ofte skal der fremstilles et specielt fikstur, så robotten kan gribe om emnet.

På trods af ulemperne kan der der-

for fremover i visionindustrien i stigende grad være god grund til at sige: »Spørg ikke hvad vision kan gøre for robotten, men hvad robotten kan gøre for vision«.

Eksempel

Firmaet WML er bygget på en ide om at udvikle et injektionssystem til medicin uden at anvende kanyler.

En lille container med et meget lille hul - 0.2 mm - tømmes ved hjælp af en nitrogenladning direkte ind gennem huden. Det er som en vandskærråle. Starthastigheden er 240 m/s eller 900 km/t. Det tager 70 ms at tømme containeren. Det skulle gøre ondt som bare pokker, men folk falder ikke om ved synet af kanylen. Ved kanyle-injektion kommer lægerne ofte til at injicere sig selv og på Seruminstittuttet kunne de for eksempel være meget mere effektive, hvis de ikke skulle lægge 10 procent af klienterne ned i fem minutter for at komme sig oven på kanylechokket.

Containeren er af glas - det skal den være - for indholdet skal kunne ses, inden det sprøjtes ind. Af kritiske parametre kan nævnes:

- Formningen af glasset.
- Laserboring af hullet i glasset.
- Glaspartikler og flager efter boringen.
- Spændinger i glasset.
- Ridser.
- Revner, specielt omkring hullet.

Der skal konstrueres et automatisk inspektionssystem for at undgå ressourcekrævende manuel menneskelig inspektion.

På grund af de geometriske forhold omkring inspektionen, hvor nogle billedfelter er så små som 1 mm, skal containeren ses fra forskellige vinkler og med forskellige optikker. Lyssætningen skulle også være fleksibel: Punktbelysning med fiberoptik, og backlighting med fladskærmsmonitører, som dynamiske lyskasser.

Ret hurtigt stod det klart, at der skulle bruges en robot i designprocessen for at kunne teste de mange forskellige metoder af og derved opnå fuld fleksibilitet under forsøgene.

WML-opgaven var netop et spørgsmål om at håndtere emnet præcist under en række kameraer i en eksperimentiel opstilling. n