



Nyhedsbrev – ”Intelligente Robotter for Håndtering af Fleksible Objekter“

Dette nyhedsbrev informerer kvartalsvis om aktiviteterne og resultaterne indenfor Interreg 4A Projektets IRFO ”Intelligente Robotter for Håndtering af Fleksible Objekter”.

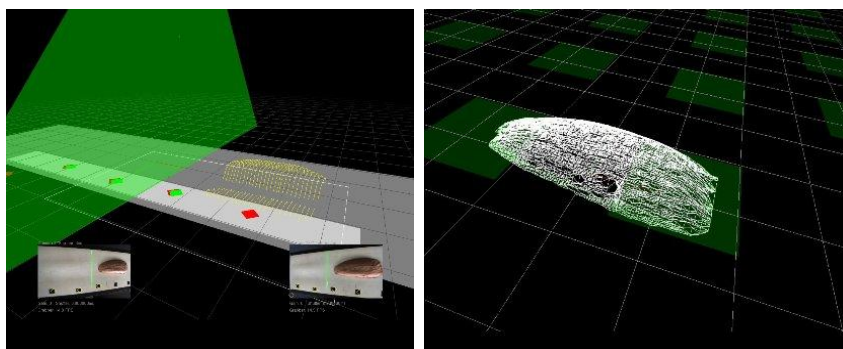
Projektet, der går på tværs af den dansk-tyske grænse, er medfinansieret af INTERREG 4 A-programmet Syddanmark-Schleswig-K.E.R.N. med midler fra Den Europæiske Fond for Regionaludvikling.

Målet med projektet er at udvikle et computer vision-system baseret på robotter. Robotterne skal være i stand til at gribe objekter - af forskellige materialer, størrelser, former og tekstur- som agerer forskelligt i de industrielle processer, hvori objekterne indgår. Robotterne skal anvendes i industrivirksomheder beliggende i Tyskland, Danmark og det øvrige Europa. Projektet har særligt fokus på levnedsmiddel- og kødindustrien, der dagligt håndterer disse forskelligformede objekter. Den udviklede teknologi kan også anvendes på andre områder fx i den medicinske billedbearbejdning samt i den industrielle produktionsproces.

Projektpartnere er Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), Mærsk Mc-Kinney Møller Institutet (MMMI) på Syddansk Universitet Danmark (SDU) i Odense, Mads Clausen Institutet på SDU i Sønderborg samt den projektledende partner, Teknologisk Instituts Center for Robotteknologi i Odense.

Laser-stadiet afsluttet og succesfuldt testet inden udstilling

Partnerne har udviklet et realtidssystem, som skaber en komplet tidlig – og kognitiv - visionsbeskrivelse af en dynamisk stereo-scene.



Visualiseringssoftwaren afbilder en 3D scanning efter at billedeprocesseringen har frembragt 3D mesh'en. Scanningssoftwaren viser ligeledes de aktuelle kamerabilleder, 3D geometrien samt informationer omkring transportbåndet.

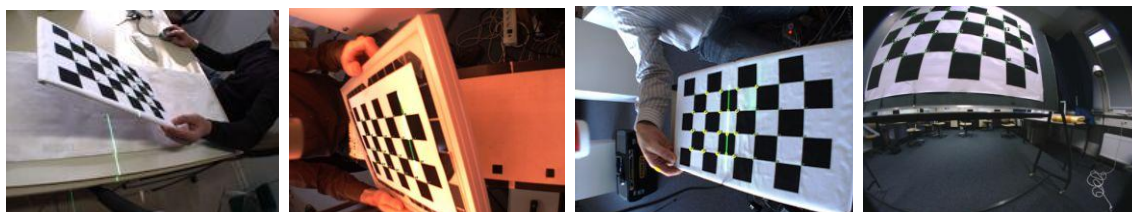
Systemet er baseret på en hybridarkitektur med et Dual-GP (Graphics Processing Unit)-kort og et Quad-Core-Shared-Memory-CPU(Central Processing Unit)-System. Dette giver brugeren mulighed for at vælge

mellem en grov CPU-baseret og en finkornet GPU-baseret paralleliseringsstrategi svarende til visionsprocessens faktiske egenskaber.

En forbedret kalibrerings-mønsteridentificering udviklet

For at introducere demonstratoren til et bredt publikum har den været transporteret end del, hvilket har resulteret i mange monteringer samt afmonteringer. For at forbedre denne proces blev visionssystemets kalibrering udviklet yderligere.

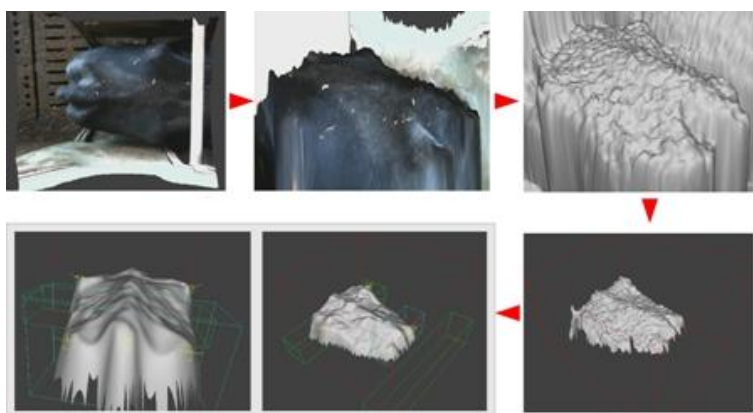
Det ambitiøse mål om en fuldstændig autonom kalibrering af hele systemet med anvendelse af robotterne til håndtering af skakbrætmønsteret, kræver en fejlfri identificering af kalibreringsmønsteret. CAU har udviklet en skakbræt-identificering, der er bedre end den hidtidige, der er i stand til at identificere objekterne også under særligt dårlige betingelser som uskarp og dårlig belysning, små kontraster, skygger, store hældningsvinkler, store billedforvrængninger osv.



Dette forbedrer det halvautomatiske kalibreringsanlæg, nævnt i foregående nyhedsbrev, til en fuldautomatisk.

Måling af levende kvæg opnået

En af ToF-anvendelsesmulighederne, målinger af levende kvæg, er blevet gennemført.



Illustrationerne viser et eksempel, hvor disse fem interessepunkter bliver rekonstrueret ved brug af ToF-softwaren. Området imellem disse punkter kan anvendes til at opnå informationer om dyrets status.

CAU har udviklet en modulær software til at analysere sensordata fx punkter på dyr, der er af særlig interesse. Punkterne blev identificeret i samarbejde med EU projektet 'Entwicklung und Bewertung

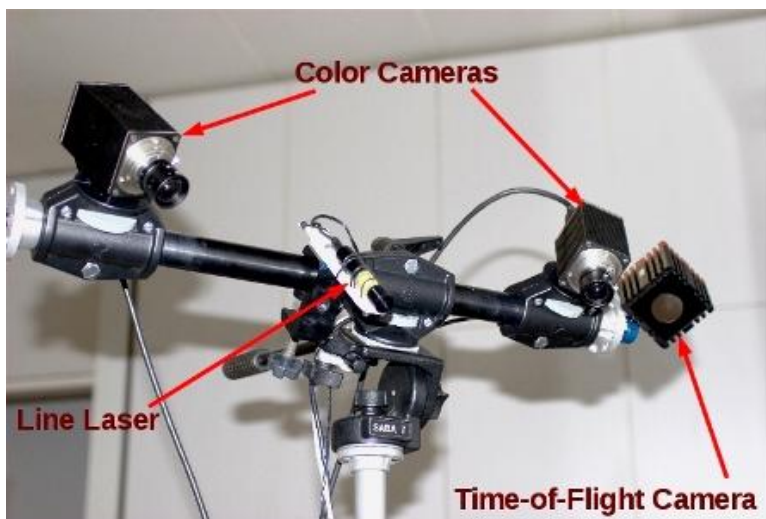
eines automatischen optischen Sensorsystems zur Körperkonditionsüberwachung bei Milchkühen', der er dedikeret til analyse af kvæg, som bidrager med informationer omkring dyrets kropstilstand og sundhed.

Forsøgsopstilling installeret til overgangstest fra laserstadie til ToF-stadie

Fusionen af data fra forskellige typer af sensorer er altid en udfordrende opgave grundet de varierende opløsninger, støjforhold og andre øvrige egenskaber ved sensorerne.

I forberedelsen af koblingen mellem laserstadiet, der allerede var installeret i demonstratoren på Teknologisk Institut, og det forestående ToF-stadie blev en yderligere Laser-ToF-kombinationskamera rig installeret i Kiel for at teste overgangen fra laserscan data over i domænet for ToF-målingerne.

Observationerne og analysen af dynamiske deformationer af objekter er programsat for det andet projekt år og eksperimenter vil begynde inden længe.



Den nye Rig-test er en kombination af laserscanner og ToF-kamera.

Afprøvning af standard parallelle gribere

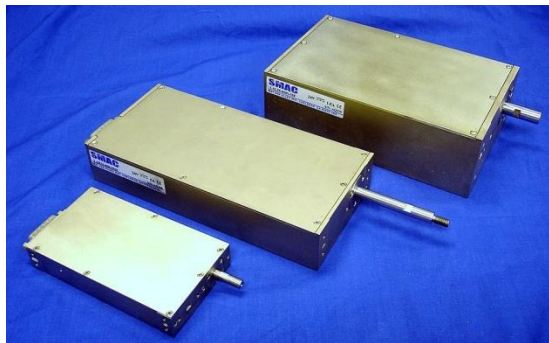
MMMI og MCI har gennemført test af de industrielle gribere på fleksible objekter for at evaluere feedbacken fra deres sensor.

Sensorfeedbacken er vigtig, da en ordentlig modellering af objekt deformationen afhænger af en god måling af migrationen, som griberen udfører.



Schunk PG70 parallelgriber. Foto: Schunk modulær robotteknologi

Resultaterne fra eksperimenterne viste, at de traditionelle parallelgribere, som oprindeligt blev brugt i robot-greb, ikke leverede en tilfredsstillende sensorfeedback til at kunne estimere den tilførte kraft.



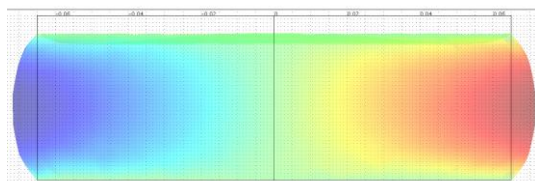
SMAC lineære Aktuarer. Foto: SMAC

På baggrund af denne opdagelse tog Teknologisk Institut i samarbejde med aktuarfirmaet SMAC initiativet til at udvikle en speciel griber til demonstratoren baseret på en lineær aktuar.

Yderligere information om SMAC: www.smac-mca.com

Validering af modellen for kunstigt kød

MMMI og MCI har foretaget statistiske målings-set up for at bestemme materielle parametre samt validere resultaterne fra modellens fleksible objekter.



Tryktest i Simulation

Tryktest i virkeligheden

Validering – for at fastsætte, hvorvidt modellen afspejler virkeligheden – blev udført i samarbejde med Teknologisk Institut, som dertil producerede velegnede testmodeller i form af silikoneobjekter med forskellige geometrier. Igennem kontrollerede offline-målinger fremviste de testede objekter en god korrelation imellem teori og praksis.

Offline-målingerne opnåede ligeledes nødvendige materielle parameter såsom problemstillinger omhandlende densitet og stivhed.

Første version af modellering af de deformerbare emner i gribeprocesser

MMMI og MCI har udviklet et framework til løsningen af bevægelsesmodellerne for deformerbare emner med komplicerede geometrier. I modsætning til kommercielt tilgængeligt software, er der fokus på at kunne integrere softwaren med andre delsystemer (som fx vision, robotstyring) og optimering til gribeprocesser. Ved at fokusere på de betingelser der gør sig gældende i gribeprocesser, er det muligt at gøre løsning af modellerne hurtigere og egnet til en senere styring af robotten. Dette gøres ved at fokusere på overfladen af de emner, der simuleres i modellen.

En tidlig prototype er blevet tilpasset til IRFO demonstratoren, vist på Food Pharmatec 2010.

Demonstrator fremvist på Food Pharmatec

Gæsterne på den danske udstilling Food Pharmatec blev vist, hvordan robotter i fremtiden kan gribe, håndtere og pakke fødevarer som kød og grøntsager på slagterier og andre fødevarer virksomheder i Danmark og i udlandet.

På Food Pharmatec fremviste Teknologisk Institut, hvorledes IRFO-demonstratoren detekterer en fødevarer – for eksempel en kyllingefilet – på et transportbånd og måler objektets rummelige geometri med laser og to kameraer og siden udfører en matematisk beregning på objektet.

Geometrien bestemmer, hvordan robotens griber agerer med objektet. Med sin følesans måler griberen deformationerne i objektet for en given kraft og afstemmer dernæst beregningsmodellen for objektet.

Food Pharmatec har den største danske udstilling af næringsmidler og teknologi.

For yderligere informationer om Food Pharmatec: www.foodpharmatech.dk

Besøg os på: www.interreg-robot.eu

The European Union
The European Regional
Development Fund
Investing in your future

