



Nyhedsbrev – Interreg 4A IRFO-projektet

Dette kvartalsvise nyhedsbrev informerer om resultaterne og andre aktiviteter i Interreg 4A-projektet IRFO "Intelligent Robots for Handling of Flexible Objects/Intelligente Robotter til Håndtering af Fleksible Objekter". Projektet på tværs af den dansk-tyske grænse er sponsoreret af EU's "Den Europæiske Fond for Regional Udvikling".

Formålet med projektet er at skabe et visionbaseret system af robotgribere, som kan håndtere emner varierende i materiale, størrelse, form og tekstur, der opfører sig forskelligt i industrielle processer, til produktionsvirksomheder i Tyskland, Danmark og resten af Europa. Projektet har særligt fokus på fødevarer- og kødindustrien, der dagligt håndterer de nævnte forskelligartede objekter. Den udviklede teknologi kan imidlertid også anvendes i andre sammenhænge som medicinsk billedanalyse og industriel produktion.

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

God fornøjelse med nyhedsbrevet.

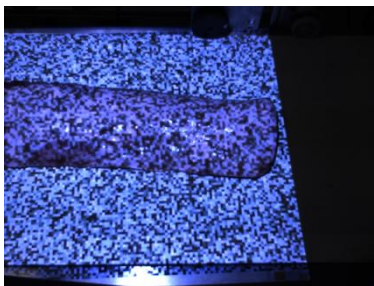
Specielt visionsystem udviklet til IRFO-projektet

Partnerne har udviklet et real time-system, der giver en tidlig fuld visionbeskrivelse og kognitiv visionbeskrivelse af en dynamisk stereoscene.

Systemet er baseret på en hybrid arkitektur med et dobbelt GPU-(graphic processing unit)kort og et quad-core delt CPU-(central processing unit)hukommelsessystem. Dette gør det muligt for brugerne at vælge mellem en grov parallel CPU-baseret og finkornet GPU-baseret paralleliseringsstrategi i henhold til de faktiske egenskaber af de visionprocesser, der realiseres.



Stykke rå svinekød



Kødet i struktureret lys



3D-patchlet-model af kød

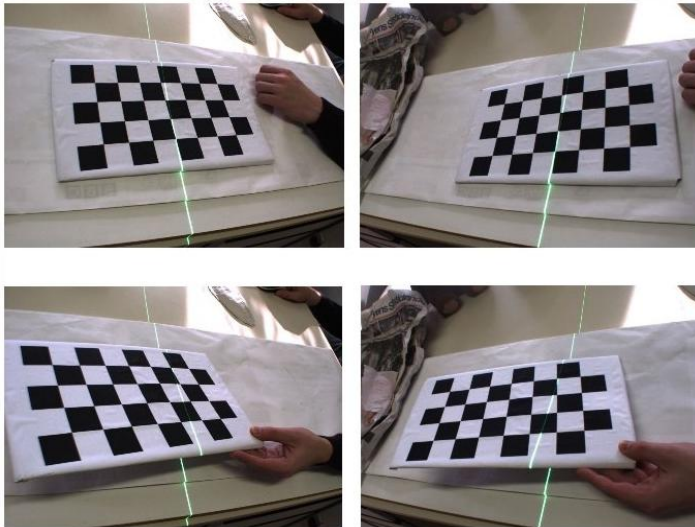
Figuren ovenfor illustrerer en applikation fra ovennævnte system, hvor en 3D-patchlet-model af et stykke kød er beregnet i en situation. Systemets proces-framerate afhænger i høj grad af parametrene for stereo matching-algoritmen. Det nuværende set-up kører på mere end 18 frames per sekund med en dobbelt sekvens af nedskalerede stereobilleder (512x384 pixel) fra to Bumblebee stereo-kameraer.

Bearbejdningens latenstid er i øjeblikket omkring 285 millisekunder.

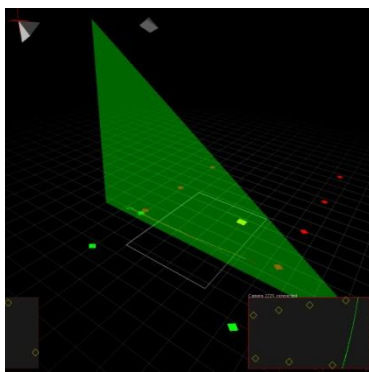
Kalibreringsmetode udviklet til laserfasen

CAU har adskilt sensorsystemerne i linje-laserfasen og Time of Flight-(TOF)fasen. Viden om den nøjagtige geometri af laserlinjen, kameraerne og deres egenskaber er grundlæggende forudsætninger for, at den linje-strukturerede lysfase kan skabe nøjagtige 3D-modeller.

For at erhverve denne information er en semi-automatisk metode udviklet til at bidrage med kalibreringsdata for hvert kamera i laserfasen.



Metoden anvender et skakternet bræt, som er sat i forskellige, vilkårlige positioner, som vist ovenfor.



Efter processen bidrager kalibreringsalgoritmerne til riggens geometri såvel som alle nødvendige kameraparametre og oplysninger om laser-fasen, som vist i den grafiske model ovenfor.

IRFO-projektet udvikler kunstigt kød

Teknologisk Instituts Center for Robotteknologis ankermand i IRFO-projektet, Knud Aulkær Andersen, har i samarbejde med BaySystems Northern Europe i Bayer-koncernen udviklet kunstige svinekoteletter og kyllingefileter.



Polymerkødet er støbt hos BaySystems i Otterup, hvor R & D manager Philip Børsting har deltaget i udviklingen af en såkaldt compound. De støbte modeller af kød simulerer kødstykkers varierende tekstur, vægt og form.

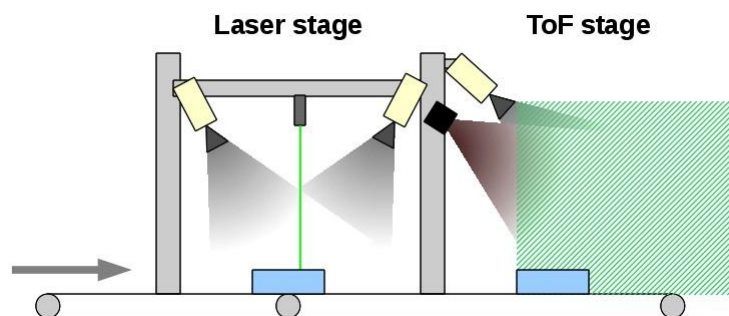
Det kunstige kød øver IRFO-griberen sig på, inden den senere i projektet skal gribe rigtigt kød.

”Udfordringen er materialets stivhed samt mængden af gennemtrængende af lys, som ikke må være for stor. Er lysgennemtrængningen for stor, bliver laseren på time of flight-kameraet forstyrret. Vi risikerer derved, at emnet ”lyser op” i stedet for at reflektere laserlyset. Polymerstykkerne skal også simulere, hvor mørkt kødet bliver, så mørheden kan måles og sammenlignes med beregningerne,” fortæller Knud Aulkær Andersen, der er projektleder af Interreg-projektet.

Læs mere om BaySystems på www.bayer-baysystems.com

Første billedfusion fra flere kameraer er afsluttet

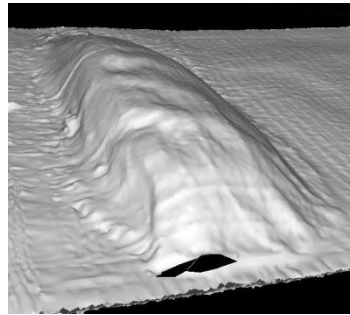
Basale linjestrucurerede lyssystemer benytter laserlinje og et enkelt kamera, men laserlinjescanneren udviklet til IRFO-projektet kan benytte et vilkårligt antal kameraer for at undgå okklusion, reducere støj og krydstykke målingerne.



Systemet benytter en avanceret tilgang til at samle de mange linjer i hvert kamerabillede i en solid 3D-overflade. På den måde kan systemet udføre præcise scanninger af objektet, når det passerer laserfase-linjen, som vist nedenfor.



Kunstigt stykke kød



Samme stykke efter scanning

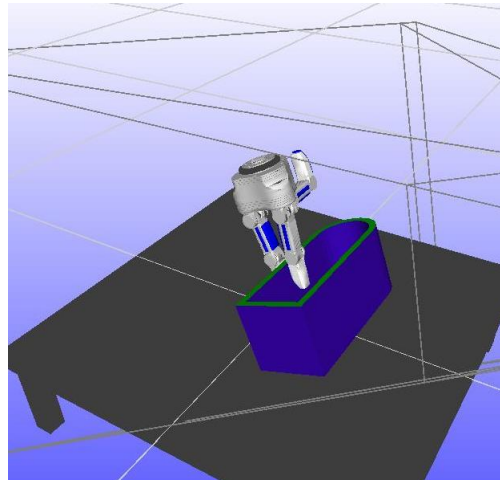
Det nuværende testsystem anvender to kameraer.

Vellykket gribesimulering

SDU har med succes gennemført simuleringer af gribebevægelser med en kompleks griber, se figuren nedenfor.



Simulatoren før gribning. Linjerne viser blikfeltet for stereo-kameraer



Simulatoren efter gribning

Simulatoren er skabt af Jimmy Jørgensen og Henrik Gordon Petersen og modellerer det fysiske samspil mellem griberne og objekter. Som sådan kan den benyttes til at vurdere, om en gribebevægelse er lykkedes eller ej. Dette giver mulighed for effektiv og realistisk afprøvning og samtidig undgå kompleksiteter ved roboteksperimenter. På den måde kan gribehypoteserne testes i en set-up-model, så planlægningen og det endelige set-up kan forbedres.

På nuværende tidspunkt kan stive objekter modelleres, og vi forventer at kunne modellere isotrope, fleksible objekter med udgangen af første projektår.

Testmålinger udført på kvæg

Som felt for analyse af deformerbare genstande er husdyr er meget udfordrende.

Evnen til at spore deformationer i real time kan være rentabel på mange anvendelsesområder. For eksempel indeholder projektet analyse af kvæg. Ved at studere kropsformen skal man automatisk kunne få information om dyrenes forfatning.



Et eksperimentelt set-up er installeret som første test, som vist på billederne ovenfor.

IRFO-projektet er online

IRFO-projektet er online på www.interreg-robot.eu – hvor informationsmateriale løbende bliver offentliggjort sammen med oplysninger om partnerne og deres arbejde.



Hjemmesiden er på tysk, dansk og engelsk som service for projektets deltagere og sidens øvrige besøgende. Videnskabelige artikler bliver dog kun udgivet på engelsk.

Et projektnyhedsbrev udgives på alle tre sprog fire gange om året. Du læser i øjeblikket første udgave.

Besøg hjemmesiden på www.interreg-robot.eu

