

VISION & ROBOTICS

Inclusief dossier **Augmented Reality**

Virtueel verbonden

Special Vision & Robotics 2011

Time to Guide

Robotoperaties zonder incisie

De lezing
Do's en don't's voor de realisatie van field proven, robuuste, precieze en economische 3D visie systemen

zal op donderdag 26 mei om 11:45 uur plaatsvinden in de Meijerfoyer.

LASERTRIANGULATIE VOLGENS HET BOUWDOOSPRINCIPE

Do's en don'ts voor robuuste 3D-robotvision

MET 3D-VISION BEDOELEN WE DAT WE EEN VOORWERP RUIMTELIJK WILLEN BESCHRIJVEN, IN EEN GEKALIBREERD DRIEDIMENSIONAAL CARTESISCH COÖRDINATENSTELSEL. DAT VOORWERP KAN ÉÉN DISCREET OBJECT ZIJN, MAAR OOK EEN STAPEL OBJECTEN. VERVOLGENS WILLEN WE DE BESCHRIJVING GEBRUIKEN VOOR TAL VAN TAKEN. DIT ARTIKEL GAAT KORT IN OP WAT NODIG IS OM DEZE TAKEN, EN MET NAME IN COMBINATIE MET DE ROBOT, TOT EEN GOED EINDE TE BRENGEN.

Koenraad Van De Veere
Phaer Computer Vision Experts

3D-vision is voor veel verschillende doeleinden in te zetten. Zo kan men met 3D-vision verschillende objecten van elkaar onderscheiden of op basis van hun vorm identificeren, en hun positie bepalen. Random robot bin-picking is een logistiek toepassingsvoorbeeld. Ook is het mogelijk om de oppervlakte- of vormeigenschappen van het object te beoordelen en te kwantificeren in welke mate en op welke plaats twee dezelfde objecten van elkaar afwijken. Zo kan elke geproduceerde uitlaatpijp gescand en vergeleken worden met haar 3D CAD-model om te oordelen of die binnen de tolerantie valt. 'In lijn' 3D-kwaliteitsbewaking en 'reverse engineering' zijn hier de mogelijke toepassingen. Een derde mogelijke taak is het doen van een volumetrische meting aan een object: bijvoorbeeld het scannen van visfilets, worst, of waardevolle bulkgoederen die voorbijkomen op een lopende band om de portiehoeveelheid en dus de snijplaats te bepalen net voor de verpakking. Tot slot is 3D-vision waardevol voor het beoordelen van de oppervlaktestructuur of topografische eigenschappen van een product. Om in deze taken te slagen, zijn er voldoende nauwkeurige en volledige gegevens nodig. 'Voldoende' en 'volledige' gegevens zijn sub-

jectief voor de toepassing. De mate waarin we voldoende volledige gegevens ter beschikking kunnen krijgen, hangt volledig af van de mate waarin we het beeldvormingssysteem én het optisch gedrag van het object naar onze hand kunnen zetten. We hebben het over controle over het capteren van het licht dat door het object wordt uitgestraald als we het hebben over 'controle over visiontechnologie'. De aard van de gegevens die we willen hebben is een puntenwolk: een verzameling van punten gedefinieerd in een cartesische ruimte die de 'huid' en dus de vorm van het object ruimtelijk beschrijven, waarbij elk punt zijn unieke (x,y,z)-coördinaat heeft.

Robuust

We doen dit alles binnen een context van kwaliteitscontrole of industriële automatisering. De economische relevantie die de eindklant wil is minder kosten en meer opbrengst. En vooral, elke keer opnieuw, voor elk product dat we scannen willen we dezelfde reproduceerbaarheid en een nauwkeurig en stabiel resultaat. Als machinebouwer of visionintegrator wilt u daar mogelijk nog een extra dimensie aan toevoegen: u wilt één of een paar generieke scan-

systemen configureren die voor een breed en gevarieerd productenpakket kan ingezet worden. Kort door de bocht: één keer ontwikkelen, tien keer verkopen. Of meer zelfs.

Componentgebaseerde vision

Het is duidelijk dat het aantal vrijheidsgraden die u heeft om een visionsysteem te bouwen, de mate bepaalt waarin u een systeem perfect naar uw hand kan zetten. Uw hand, die verwacht wordt te weten (te komen) wat uw toepassing eist. Het is hier waar voorgekalibreerde systemen het in de praktijk vaak moeten afleggen, omdat de praktijk een vrijheidsgraad of parameterinstelling vraagt die door de fabrikant van de 'black box' werd opgeheven of vastgezet om het systeem gemakkelijk en toegankelijk te maken. Bent u gebaat met de dreiging die uitgaat van een complex systeem gemakkelijk toegankelijk te maken door het functioneel te beperken?

Het is ook hier waar de karakteristieken van de door u gekozen 3D-technologie u helpen (of beperken) bij de snelle en volledige verkenning van de (optische-) visionproblematiek die u door het object opgelegd worden. Dit bepaalt of u een kort en zeker haalbaarheidsonderzoek

tegenmoet gaat, of een lang onderzoek met tal van onzekerheden. Daarom geniet component-gebaseerde vision, waar u gebruikt maakt van standaard visioncomponenten, de voorkeur. U kiest en combineert zelf lenzen, lasers, camera's, en mechanische tools die u interactief vanuit de terugkoppeling van de live video opstelt tot wanneer u vindt dat het voldoende is. In het geval dat het niet in orde is, dan weet u ook precies waarom en kunt u op zoek naar een oplossing. Met dit 'bouwdoosprincipe' realiseert u binnen budget de best presterende systemen. Toegankelijkheid en gemak worden daarbij niet bepaald door een derde partij die letterlijk vastlegt wat u kunt doen en wat niet. Ze worden bepaald door uw eigen kennis, ervaring en de keuze van standaard bouwstenen.

Moelijk of complex?

'Moelijk' mag geen argument zijn om u deze 'gemakkelijkste en zekerste' aanpak eigen te maken. Het is immers een feit dat alle dingen moeilijk zijn voor ze gemakkelijk worden. Eigen kennis (opbouwen) is daarbij van zeer groot belang. Tips & tricks, of, do's en don'ts zullen daar-

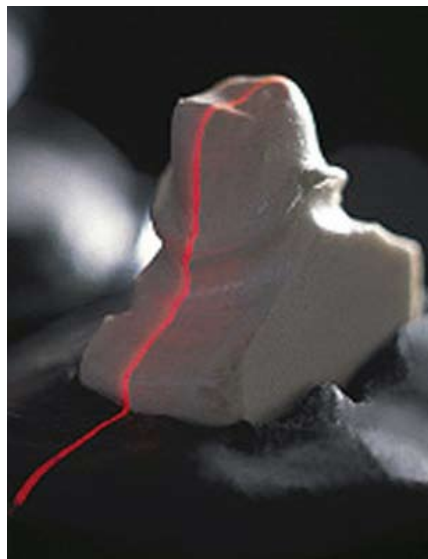


Enkele belangrijke ingrediënten voor 3D-vision op basis van lasertriangulatie

bij helpen en oriënterend werken. De keuze of u eigen kennis dient op te bouwen over vision of niet en de kennis omtrent '3D-vision vanuit lasertriangulatie voor robot besturing' is een keuze die aan u is. Er is geen goede of slechte keuze. Er is echter wel een valkuil die u wilt vermijden. Die valkuil is dat u zou geloven dat een derde partij u een generieke black box kan leveren die uw eigen kennis overbodig maakt

en die u een fata morgana voorspiegelt die gedragen wordt op beloftes als 'toegankelijkheid, robuustheid, zekerheid en precisie'. Geloof op het vlak van visionprestaties, robuustheid en haalbaarheid vooral datgene wat u realiseert, en wees kritisch over de rest (uiteraard zonder de toepasbaarheid van 'de rest' in een bepaalde situatie vooraf uit te sluiten).

Complexe, moeilijke systemen bieden unieke kansen wanneer ze toegankelijk gemaakt worden. Complex wil zeggen dat een visionsysteem bestaat uit een divers aantal verschillende onderdelen, waarvan de onervaren verkenner de samenhang - en daarmee de sterktes en zwaktes - niet ziet. De ervaren verkenner weet echter de sterkte(s) van elk onderdeel met het andere zo te kiezen en te combineren, en/of door de juiste componentcombinatie de zwakke schakels te compenseren of met 'do's en don'ts te omzeilen, totdat er een robuust en samenwerkend uniek geheel systeem uit ontstaat. Moelijk wil zeggen dat de beoordeelaar onervaren is. Toegankelijkheid kan beginnen met het bijwonen van de lezing over dit onderwerp.



Lasertriangulatie en robotica

Tot slot zijn er verschillende technieken om aan 3D-beeldvorming te doen en puntenwolken te maken. Een aantal argumenten pleit echter voor het gebruik van lasertriangulatie. Zo is het in een industriële context wenselijk een optisch robuuste en moeilijk verstoorbare aanpak te kiezen, die liever meer gegevens oplevert dan te weinig. Gegevens weggooiën

kan altijd. Gegevens bijmaken mag enkel voorbehouden zijn voor Photoshop-gebruikers. Ook is het in een economische context wenselijk een aanpak te kiezen die veelzijdig toepasbaar is en die flexibel/uitbreidbaar en schaalbaar is op het gebied van specificaties en budget. Een derde argument bestaat uit het feit dat vision het verwerken van licht is dat door uw object uitgestraald wordt. Het gedrag hiervan wordt volledig bepaald door de vaak onbekende en oncontroleerbare optische (reflectie-) eigenschappen van dat object. Ten vierde wilt u als robotprogrammeur van een bin-picking applicatie precies weten waar de wanden staan, en wilt u de objecten van de krat onderscheiden. Ook wilt u het laatste objectje beneden in de hoek kunnen pakken. Dan speelt ook schaalbaarheid nog een rol. De gebruikte 3D-techniek moet dus op allerlei groottes van objecten toepasbaar en uitbreidbaar zijn, zonder dat men voor deze flexibele wens vooraf de euro's al moeten uitgeven. Phaeer is daarom van mening dat lasertriangulatie de meest voor de hand liggende keuze is. Dit uiteraard wel volgens het bouwdoosprincipe, waarbij de gebruiker



bepaalt welke standaard componenten ingezet worden en hoe de 3D-scanner wordt opgebouwd. Stereo met twee of meerdere camera's en mogelijk extra textuurprojectie is de tweede keus, en een mogelijk onderwerp voor een volgend artikel.



Valk Welding

Lasrobotintegrator Valk Welding is specialist op het gebied van las- en handlingrobotisering. Valk Welding bouwt standaard en klantspecifieke robotinstallaties met Fanuc handlingrobots en lasrobots van Panasonic. De Panasonic lasrobots zijn specifiek ontwikkeld voor het booglassen waarbij met één transformator zowel MIG, MAG, TIG, pulserend, niet-pulserend als DC-TIG met of zonder koude draad kan worden gelast. Door de hoge laskwaliteit, de hoge inschakelduur, de hoge betrouwbaarheid, de flexibiliteit en brede inzet wordt de Panasonic Tawers lasrobot door de gebruikers alom als beste robot voor het booglasproces gezien.

Valk Welding laat tijdens Vision & Robotics zien hoe je met inzet van het offline programmeersysteem DTPS, de flexibiliteit en inschakelduur van deze robots kunt verhogen, hoe robots maattoleranties op werkstukken kunnen controleren en hoe je de laskwaliteit offline kunt monitoren.

Het bedrijf werkt momenteel aan de uitwerking van jigless welding concepten, waarbij handlingrobots losse onderdelen in positie plaatsen die daarna door een lasrobot worden gehecht en afgelast. Zo kan het samenstellen van producten worden geautomatiseerd en op dure malkosten worden bespaard. De inzet van visionsystemen spelen een belangrijke rol bij het vinden en oppakken van de losse componenten. Valk Welding heeft reeds systemen geleverd voor fabricage van spinklers, cilinders en andere soortgelijke producten. Verder biedt de onderneming automatiseringsoplossingen voor het plasmasnijden van staalprofielen, kokers, buizen en constructies met convexe vormen. Inzet van een plasmasnijsysteem aan een robot is in de praktijk vele malen sneller en nauwkeuriger dan bewerking met conventionele boor-, zaag- en freesmachines.

Standnummer: 57

Webadres: www.valkwelding.com

www.50yearsinswelding.com

Phaer

Phaer is een computer vision expert die zich onderscheidt in zijn hoogwaardige visioncomponenten en kennis van visiontechnologie. Het bedrijf laat met haar 'components & competence' zien dat het nodig hebben van high-tech componenten niet betekent dat de technologie voor een grote groep onbereikbaar is. Integendeel. De standaard visiononderdelen die Phaer levert zijn naast robuust ook zeer toegankelijk en snel in te zetten voor tal van visiontoepassingen.

Op de beurs Vision & Robotics richt Phaer zich vooral op 3D-vision en laat zien dat dit voor velen binnen handbereik is aan de hand van een aantal spraakmakende demo's. Zo is er een demonstratie waarbij op basis van laser triangulatie met twee camera's een puntenwolk wordt gemaakt die geen blinde vlekken toont. Middels een matchingtechniek wordt het model met de scan vergeleken. De opstelling toont aan dat met 3D-vision zeer nauwkeurige kwaliteitscontroles ten aanzien van oppervlakte gesteldheid. De techniek is onder andere geschikt voor de controle van matrijzen.

Een tweede demonstratie met lasertriangulatie is gebaseerd op een scanslede die een bin-picking applicatie simuleert. Er kan live gescand worden en het staat de bezoeker vrij met dozen of de scantafel te schuiven. Men zal zien dat het werkt.

Beide demo's maken gebruik van Photonfocus camera's. Deze unieke 3D camera's hebben een groot dynamisch bereik, wat garandeert dat zelfs bij zeer donkere of glimmende toepassingen, er geen data verloren gaat. Tweede belangrijke onderdeel is een geavanceerde laserlijn die tot 15 keer nauwkeuriger is dan de alternatieven.

Standnummer: 22

Webadres: www.phaer.be



VOORSPONG IN 3D-ROBOTVISIE

Robuust, precies en bijzonder toegankelijk



PHAER: Franklin Rooseveltlaan 349K, B-9000 Gent, +32 9 265 02 10, info@phaer.be, www.phaer.be



Virtueel verbonden

Wie zich de vorige beurspecial van Vision & Robotics nog herinnert, weet dat de redactie deze kans met beide handen aangrijpt om de dingen net even iets anders te doen als in voorgaande jaren. Maar wat komt er na de QR-code om een link te maken tussen de echte en de virtuele wereld? Juist. Augmented reality. Na veel overleg met het ARLab over de technische mogelijkheden, een zoektocht naar de beste software en het vinden van geschikte virtuele content, is het dossier augmented reality dan toch een feit. Op de eerste plaats biedt het dossier, zoals u van de dossiers gewend bent, de nodige achtergrondinformatie over augmented reality. Wat is er vandaag de dag technisch mogelijk en hoe kan het worden ingezet? Het zou echter een gemiste kans geweest zijn als er alleen maar over augmented reality gesproken werd. We hebben daarom hard ons best gedaan ook enkele mooie virtuele voorbeelden te verzamelen en deze aan verschillende gedrukte onderdelen van het blad toe te voegen. Voor wat betreft de techniek zat het tij ons mee. De makers van de gebruikte software BuildAR, het Nieuw-Zeelandse HIT Lab NZ, kwamen namelijk net met een versie voor image based tracking op de markt. Waar traditioneel een marker moet worden geplaatst, kan nu elke willekeurige afbeelding als marker worden gebruikt. Dit wel binnen de grenzen van de

visionetechnologie: de afbeelding dient voldoende herkenbare kenmerken te hebben, de belichting om en nabij de webcam moet van een acceptabel niveau zijn en natuurlijk dienen er eerst een viewer en de door ons gemaakte scènes gedownload worden. Een precieze uitleg van de te volgen werkwijze én een link naar alle bestanden vindt u op de website www.visionandrobotics.nl. Even klikken op de augmented reality afbeelding op de homepagina en de rest wijst zich vanzelf.

Dan resten mij nog enkele woorden van dank. Op de eerste plaats richting de sponsor van dit dossier: de Belgische 3D-visionexpert Phaer. Hoewel het bedrijf zich niet met augmented reality bezighoudt, maakt het haar slogan 'visie in het kwadraat' met deze campagne zonder meer waar. Niet alleen komen de advertenties in dit dossier met een 3D-bril tot leven, ook staat de lezer een leuke augmented reality ervaring te wachten wanneer voorgenoemde instructies zijn gevolgd. Een tweede woord van dank is ook op zijn plaats voor Wim van Eck van het ARLab. Zonder zijn input zou het maken van deze special een stuk ingewikkelder, zo niet onmogelijk zijn geweest.

Ik wens u veel leesplezier en een aangename augmented reality ervaring!

VOORSPONG IN 3D-ROBOTVISIE

Robuust, precies en bijzonder toegankelijk

