



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Computer Vision Lab NHL

Jaap van de Loosdrecht, Noordelijke Hogeschool Leeuwarden

Samenvatting

Het Computer Vision Lab Van de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden is in 1994 gestart en is inmiddels uitgegroeid tot een goed uitgerust laboratorium met een grote verscheidenheid aan camera's, lenzen, belichtingsapparatuur, framegrabbers en beeldverwerkingssoftware. Het Computer Vision Lab heeft sinds zijn start bij bedrijven meer dan vijftientig projecten op het gebied van Computer Vision met succes uitgevoerd. Verder is er een onderwijsmodule ontwikkeld op het gebied van Computer Vision die zowel aan reguliere studenten als aan cursisten uit het bedrijfsleven wordt aangeboden.

Keywords: Computer Vision, curriculum ontwikkeling, kennistransfer bedrijfsleven

Computer Vision

Computer Vision (ook wel beeldverwerking genoemd) houdt in dat met behulp van een computer beelden worden geïnterpreteerd die met een sensor (bijvoorbeeld een camera) zijn vastgelegd. De op deze wijze verkregen informatie kan vervolgens worden gebruikt om andere processen aan te sturen.

Voorbeelden daarvan zijn:

- kwaliteitscontrole
- positie- en oriëntatiebepaling
- sorteren van producten op lopende banden.

Voor veel bedrijven die producten maken of verwerken is visuele inspectie of meting belangrijk. Met behulp van Computer Vision is het in een groot aantal gevallen mogelijk om deze inspecties of metingen geautomatiseerd te laten uitvoeren. Dit zal in veel gevallen kunnen bijdragen aan een goedkoper, flexibeler en/of arbeidsvriendelijker productieproces.

In het verleden waren de kosten van computers die beschikken over de benodigde rekencapaciteit een grote belemmering voor het invoeren van Computer Vision systemen. Het afgelopen decennium hebben computers echter een geweldige toename in rekenkracht gekregen. Tegenwoordig heeft een standaard PC voor veel toepassingen vaak al voldoende rekenkracht om het probleem op te lossen.

Start Computer Vision Lab

Doelstellingen van het Computer Vision Lab bij de oprichting in 1994 waren het vergaren van kennis en expertise op het gebied van Computer Vision, het opbouwen van een kennisnetwerk en het opzetten en verzorgen van het nieuwe vak Computer Vision voor de studenten van de opleiding Informatica.

Het uiteindelijke doel van het Computer Vision Lab was om te komen tot een kennistransfer richting het bedrijfsleven door middel van het verrichten van betaald onderzoek en het uitvoeren van werkzaamheden in opdracht van dit bedrijfsleven.

De start was bescheiden; lezingen werden gegeven, de eerste camera's werden aangeschaft en er werd een begin gemaakt met kleine onderwijsprojecten.

Al gauw diende het eerste commerciële project zich aan. Daardoor ontstond ruimte voor verdere investeringen en konden de medewerkers van het lab hun kennis verder ontwikkelen. Ook kreeg het vak Computer Vision binnen de opleiding Informatica gestalte. Door de hier verworven kennis op het gebied van Computer Vision beschikten de studenten over een hoger startniveau waardoor meer en meer complexe projecten konden worden uitgevoerd.

In de vorm van vierde jaarsprojecten en stage- en afstudeeropdrachten werden de studenten in toenemende mate bij het lab en zijn werkzaamheden betrokken.

Organisatie

Het Computer Vision Lab is een onderdeel van de Technologische Werkplaats van de NHL. Binnen deze Technologische Werkplaats worden multidisciplinair onderzoek verricht en werkzaamheden uitgevoerd voor het bedrijfsleven, dóór docenten en studenten van de opleidingen Informatica, Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde.

Het Computer Vision Lab is een onderdeel van de afdeling Engineering van de NHL. De staf van dit lab bestaat uit een coördinator, een docent Informatica, een docent Werktuigbouwkunde en twee projectingenieurs. Deze projectingenieurs zijn studenten van de opleiding Informatica die bij het lab afgestudeerd zijn op het gebied van Computer Vision en daar vervolgens in dienst zijn getreden. Verder werkt er een wisselend aantal stagiairs en afstudeerders in het Lab.

Veel van de uitgevoerde Computer Vision projecten hebben een multidisciplinair karakter.

Projecten en projectacquisitie

De projecten die het Computer Vision Lab uitvoert voor het bedrijfsleven zijn "toegepast onderzoek" projecten. Het lab is sterk in het uitvoeren van haalbaarheidsonderzoeken en het bouwen van prototypen. Aangezien een Hogeschool een onderwijsinstelling is valt het buiten haar werkzaamheden om bijvoorbeeld een prototype in productie te nemen en iets dergelijks als een 24-uurs storingdienst te onderhouden voor een product. Dit betekent dat er na de bouw van een prototype twee mogelijkheden zijn: de kennis wordt overgedragen aan de opdrachtgever, zodat hij zelf het apparaat in productie kan nemen en

onderhouden, of er wordt gezamenlijk met de opdrachtgever naar een systeemintegrator gezocht die dit kan doen voor de opdrachtgever.

Voor het MKB in Noord Nederland kan vaak bemiddeld worden met betrekking tot het verkrijgen van subsidie.

Het Computer Vision Lab heeft inmiddels ruim vijftientwintig projecten succesvol kunnen afsluiten. Voorbeelden van deze projecten of sectoren waarin projecten zijn uitgevoerd:

- folie inspectie
- scheerapparaten inspectie
- toegangscontrole personen
- bloembolsorteermachine
- aardappelsorteermachine
- kalibratie van boorinrichting
- controle krassen op glasplaten
- controle pijpen van ultracentrifuge m.b.v. een neuraal net
- microbiologie
- zuivelindustrie
- intensieve veehouderij
- vleesverwerkende industrie

Klanten zijn zowel eenmanszaken als multinationals afkomstig uit Friesland en de rest van Nederland.

Onderwijs in Computer Vision

Het vak Computer Vision is de afgelopen jaren gegeven aan studenten van de opleidingen Informatica, Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde aan de NHL, en aan cursisten uit het bedrijfsleven. De lesstof is in de loop der jaren geïnspireerd door ervaringen die zijn opgedaan bij de in opdracht van het bedrijfsleven uitgevoerde projecten. De speciaal voor Computer Vision ingerichte practicumzaal met daarin tien werkplekken met pc's, camera's en belichtingsapparatuur is uniek in de HBO wereld in Nederland.

De doelstelling van de cursus is dat de cursist kennis maakt en oefent met de volgende technieken en aspecten en deze kan toepassen bij het ontwerpen en bouwen van Computer

Vision toepassingen: beeldacquisitie, image math, geometric operators, contrast manipulation, segmentation, lineaire filters, edge detection, niet-lineaire filters, distance transform, Hough transform, 2D camera kalibratie, Fourier transform, kleurenbeeldverwerking, barcode-identificatie en classificatie met behulp van neurale netwerken.

De theorie wordt steeds afgewisseld met praktische oefeningen. Naast het oefenen met bewerkingen op beelden wordt er ook tijd besteed aan aspecten van beeldacquisitie, zoals keuze en instelling van camera's, framegrabbers, lenzen en belichting. Per twee cursisten is er een werkplek met pc, camera en belichtingsapparatuur.

De cursus wordt gegeven door docenten die werken bij het Computer Vision Lab. Tijdens de cursus wordt gebruik gemaakt van een beeldverwerkingspakket waarmee op comfortabele wijze geëxperimenteerd kan worden met de Computer Vision operatoren en waarmee scripts kunnen worden ontwikkeld en getest. Het cursusmateriaal is in het Engels geschreven. Dit cursusmateriaal is ook gebruikt voor een gastdocentschap aan de Universiteit Jaume I in Castello de la Plana in Spanje.

Via de website van het Computer Vision Lab [1] zijn de powerpoint presentaties, de bij de oefeningen gebruikte beelden en een demoversie van het gebruikte beeldverwerkingspakket beschikbaar voor persoonlijk gebruik [2].

In het reguliere onderwijs binnen de opleiding Informatica is het vak Computer Vision een 3^e jaar keuzevak (vier studiepunten) en bestaat uit tien hoorcolleges van twee uur en tien dagdelen practicum.

Voor het bedrijfsleven wordt het vak Computer Vision als vijfdaagse cursus aangeboden. De eerstvolgende cursus wordt gegeven op 25 tot en met 29 april 2004. In deze cursus komt de theorie uit de reguliere cursus aan de orde met een aangepast

practicum. De laatste middag werkt de cursist aan een integrerende opdracht. Daarbij wordt de cursist uitgenodigd om hiervoor zelf 'inspectie objecten' mee te nemen. Hij kan dan onder begeleiding werken aan een probleem uit zijn dagelijkse praktijk. Deze manier van werken wordt door de cursisten als zeer positief ervaren. Zie voor een brochure van deze cursus de aan het einde van dit artikel genoemde website [1].

Platform Beeldverwerking HBO

In samenwerking met de IOP Beeldverwerking (Senter Economische Zaken) heeft de NHL het Platform Beeld Verwerking HBO opgericht.

Dit platform heeft als doel:

- Een brugfunctie te vervullen voor het HBO bij het vergaren, uitwisselen en verankeren van de kennis en expertise op het gebied van beeldverwerking.
- Het als zodanig fungeren als kennis(sen)netwerk rond beeldverwerking in het HBO in Nederland.
- Een kennistransfer naar HBO instellingen en vervolgens naar het bedrijfsleven te bewerkstelligen
- Het stimuleren van contractactiviteiten op het gebied van beeldverwerking door HBO instellingen.

Geplande activiteiten van dit platform zijn:

- Het opleiden van HBO docenten tot docent Computer Vision. De docenten volgen de vijfdaagse cursus Computer Vision van de NHL. Het idee is dat de cursus Computer Vision van de NHL de basis gaat vormen voor het onderwijs bij de andere HBO instellingen.
- Het opzetten en bemannen van een helpdesk voor HBO instellingen die onderwijs geven op het gebied van beeldverwerking.
- Het verder ontwikkelen van een curriculum Computer Vision voor het HBO.

- Het opzetten en onderhouden van internetsite/ mailing list.
- Het geven van cursussen beeldverwerking voor MKB.
- Het organiseren van themabijeenkomsten en workshops.

Om te stimuleren dat de kennis van beeldverwerking verspreid wordt naar andere hogescholen heeft de IOP Beeldverwerking besloten dat docenten van hogescholen een bijdrage van 50% kunnen krijgen op de kosten van de cursus Computer Vision van de NHL. Voor meer informatie hierover kunt u terecht bij IOP Beeldverwerking [3].

Besluit

Het Computer Vision Lab van de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden heeft zich in de afgelopen tien jaar ontwikkeld tot een modern en goed uitgerust Laboratorium. Het is gebleken dat binnen bedrijven voor Computer Vision steeds meer toepassingsmogelijkheden zijn. In samenwerking met de IOP Beeldverwerking (Senter, Economische Zaken) heeft de NHL het Platform Beeld Verwerking HBO opgericht om de kennis op het gebied van beeldverwerking te verankeren in de maatschappij.

[1] website Computer Vision Lab NHL: www.engineering.tech.nhl.nl/computervision

[2] website Cursus Computer Vision NHL:

www.engineering.tech.nhl.nl/engineering/personeel/loosdrec/vision_course/index.html

[3] dhr HenkJan Reus IOP Beeldverwerking, 070 373 5371, H.J.W.Reus@senter.nl