



Multi-Media-Report for experiment GAROTICS

Green asparagus harvesting robotic system

STRAUSS
UNIHB
CWS

Submission date: 30.09.2016

General remarks

Please write the texts in the sections and keep everything short and concise. In case of charts, tables, pictures or other graphical material with higher resolution, please provide the original files as email-attachments or download links

GARotics Multi-Medi-Report by UNIHB

1 Fairs

08. - 02.10.2015: International Conference on Robots and Systems (IROS 2015), Hamburg

YOUTUBE-Presentation: https://www.youtube.com/watch?v=6ZYUINj_GfM



21. - 24.06.2016: 7th International Trade Fair für Automation and Mechatronics (AUTOMATICA 2016), München

Attached: Trade Fair Flyer

YOUTUBE-Presentation: <https://www.youtube.com/watch?v=eVQqygXnLfl>



2 Conferences/Presentations

05.05.2015: H. Raffel „Bildverarbeitung auf dem Felde - Von Spargel und Steinen“, Kompetenznetzwerk Mechatronik - 12. Netzwerktreffen, hochschule 21 gGmbH, Buxtehude

02.06.2016: 6th Bremer Mechatronik-Tag,
Bremen Chamber of Industry and Commerce, Bremen

Attached: Poster



A. Leu, M. Razavi, L. Langstädtler, D. Ristić-Durrant, H. Raffel, C. Schenck, A. Gräser, B. Kuhfuss: „Robotic green asparagus selective harvesting – Project GARotics“, 38th Colloquium of automation, 29. – 30.09.2016, Bremen

Attached: Program

A. Leu, H. Raffel: „Aus der Entwicklung: Roboter für die Spargelernte“, 5. DLG-Forums Roboter in der Lebensmittelherstellung: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) - Forum FoodTec am 23.11.2016, Frankfurt am Main

Attached: Program

3 Publications

A. Leu, M. Razavi, L. Langstädtler, D. Ristić-Durrant, H. Raffel, C. Schenck, A. Gräser, B. Kuhfuss: „Robotic green asparagus selective harvesting”, IEEE/ASME – Transactions on Mechatronics: Focused Section on Mechatronics Applications in Agriculture. To be published in 2017

Attached: Proposal of Paper



A. Mend (Sales Manager of HepcoMotion): „Ernteroboter könnte grünen Spargel günstiger machen (Führungssystem von HepcoMotion ermöglicht exakte Positionierung der Erntewerkzeuge)“, antriebspraxis, Verlag Moderne Industrie GmbH. To be published in October 2016, Landsberg

A. Leu, H. Raffel: „Press release: Selektiver Grünspargelernter”, newspaper report Weser Kurier. Planned: 2017, Bremen

Point Cloud Based Recognition of Green Asparagus – Project GARotics

Boping Liu and Adrian Leu

GARotics - Green asparagus harvesting robotic system



Prototype of the robotic harvesting system GARotics

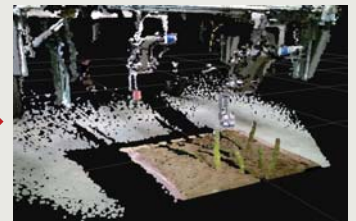
The main objective of the GARotics project is to develop new technological solutions for harvesting green asparagus and to implement them to the prototype of a robotic harvesting system. GARotics will improve the automatic harvesting systems for green asparagus by enhancing the quality of the asparagus detection and by increasing the detection rate as well as the harvesting rate.

A main prerequisite for robot-assisted asparagus harvesting is reliable autonomous environment perception.

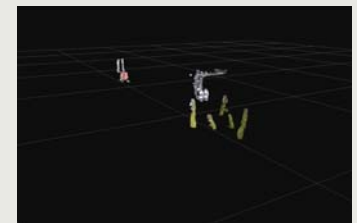
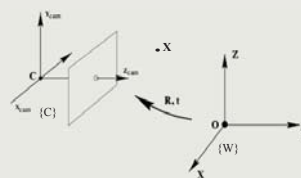
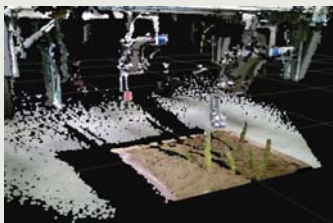


Reliable asparagus stalks detection

- Detecting asparagus in images captured by RGBD, Microsoft Kinect v2, camera mounted on the robotic harvesting system
- Reliable tracking of the asparagus and providing the input to grasping module of the robotic system
- **Point cloud** based recognition of asparagus



Point cloud processing chain



Point Cloud Generation

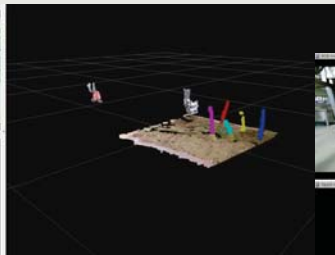
Plane Detection

Coordinate Transformation
{C} to {W}

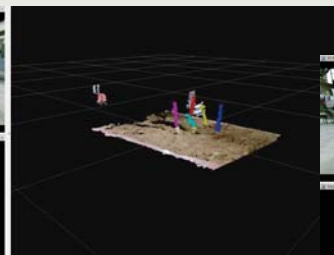
Filtering

Clustering

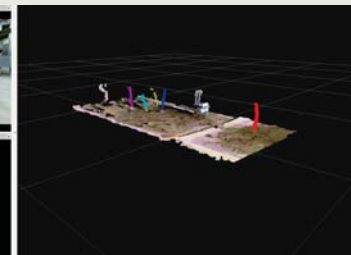
Asparagus tracking



Frame 1



Frame 51



Frame 101

38th Colloquium of Automation - AGENDA

Bremen, 29-30 September, 2016

University of Bremen, NW1 Building

1st Day (Room H3 – W0040)

09:45 - 10:00	Opening
10:00 - 10:30	Bernd Hillers <i>From micrometer to kilometers: the variety of scale in wind physics</i>
10:30 - 11:00	Alexander Saladin and Walter Lang <i>The growing sensor hair – new ideas for resilient microsystems</i>
11: 00 – 11:30	Coffee break (Room “Pavillion”)
11: 30 – 12:00	Heiko Stemmann <i>Development of chronic intra-cortical and sub-/epi- dural electrodes for long term applications in brain-computer (/machine) interfaces (BCI) and neuroprosthetics</i>
12: 00 – 12:30	Jan Ehlers <i>Pupil size changes as command input in eyes-only HCI</i>
12:30 – 12:50	Poster-Introduction (1-2 slides/ poster)
12:50 – 14:00	Lunch break + Poster Session (Room “Pavillion”)
14:00 – 15:00	Visit to the IAT Laboratories (start from the “Pavillion”)
15:00 – 15:30	Bashar Enjarini <i>2D/3D profile scanners: toward precise quality control applications</i>
15:30 – 16:00	Sai Krishna Vuppala <i>Image processing solutions for electronic production rework machinery</i>
16:00 – 16:30	Milan Popovic <i>Wireless communication for industry 4.0 – technologies, use cases and challenges</i>
16:30 – 17:00	Roland Tschakarow <i>Towards the internet of plants</i>

18:00 Bus Transfer from NW1 to **"Alexander von Humboldt" - Hotel and Restaurant Ship**
(<http://alex-das-schiff.de/>)

19:00 **Joint Dinner: "Alexander von Humboldt" - Hotel and Restaurant Ship**
(<http://alex-das-schiff.de/>)

POSTER SESSION

P1 - Björn Mindermann

Investigation of a hybrid BCI for optimum design as a Human Machine Interface

P2 - Maria Kyrarini, Muhammad Abdul Haseeb

Robot task learning from human demonstrations

P3 – Xingchen Wang

IMU-based gait analysis for neurodegenerative diseases

P4 – Nina Rudigkeit

Usability study of the AMiCUS system and practical implications

P5 – Anja Jackowski

Head gesture based interface for hands-free control of a robot

P6 – A. Leu, M. Razavi, L. Langstädtler, D. Ristić-Durrant, H. Raffel, C. Schenck,
A. Gräser, B. Kuhfuss

Robotic green asparagus selective harvesting – Project GARotics

P7 – Damon Emami

New segmentation approach for visual sewer pipeline inspections

P8 – Tatsiana Malechka

A review of intraoperative neuromonitoring during spine surgery

P9 – Henning Kampe

Model based generation of functionality

5. DLG-Forum FoodTec

23. November 2016 in Frankfurt am Main



Roboter in der Lebensmittelherstellung

Roboter in KMUs entlang der Prozesskette



www.DLG.org/VeranstaltungenLM

5. DLG-Forum FoodTec

Roboter in der Lebensmittelherstellung:

Roboter in KMUs entlang der Prozesskette

Fast Picker, Sechssacher oder Scaras... der Robotermarkt ist weiter auf Expansionskurs. Auch die technologische Entwicklung in der Robotik schreitet rasant voran. Laut Prognosen wird sich der Absatz von Industrierobotern bis zum Jahr 2018 auf rund 400.000 Stück verkaufte Einheiten verdoppeln. Ein wichtiger Wachstumsmarkt ist die Lebensmittel- und Verpackungsindustrie. Dort können Roboter immer komplexere Arbeiten übernehmen.

Durch enorme Entwicklungen bei Greifertechnik, Hygienic Design und intelligenter Bildverarbeitung entsteht ein großes Potenzial für den Einsatz im Bereich der Verarbeitung von Lebensmitteln direkt am Produkt. Roboter können so helfen, die Produktivität zu steigern, Arbeitsunfälle zu reduzieren und bessere hygienische Bedingungen zu realisieren.

Längst sind Roboter auch für kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) wirtschaftlich interessant geworden. Angesichts der zumeist umfangreichen Produktpaletten in den überwiegend klein und mittelständisch strukturierten Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft sowie der damit verbundenen Notwendigkeit zur Flexibilität auf verschiedenen Ebenen spielen technische Lösungen, wie sie Roboter bieten, eine immer wichtigere Rolle.

Im Mittelpunkt des 5. DLG-Forums FoodTec: Roboter in der Lebensmittelherstellung stehen deshalb flexible Integrationsmöglichkeiten von Robotern in bestehende Prozesse von KMUs – mit Beispielen aus der Praxis.

Roboter in der Lebensmittelherstellung

Programm: Mittwoch, 23. November 2016	
10:00 Uhr	Begrüßung und Einführung Prof. Dr. Michael Dörmann, DLG e.V., Frankfurt am Main
10:05 Uhr	DLG-Innovation Award „Junge Ideen“ Preisträger 2016
Themenkreis 1: Roboter und Hygiene	
10:20 Uhr	Hygienische Anforderungen beim Einsatz von Robotern Dr. Helmut Sterkamp, LUFA Nord-West, Institut für Lebensmittelqualität, Oldenburg
10:40 Uhr	Roboter in der Lebensmittelherstellung unter hygienischen Bedingungen Michael Fraede, KUKA Roboter GmbH, Gersthofen
11:00 Uhr	Roboterschutzhülle und Systeme im Lebensmittelbereich Matthias Höhnemann, RPS GmbH, München
11:20 Uhr	Diskussion
11:30 Uhr	Leichtbau-Roboter für die Mensch-Roboter-Kooperation, Einsatz und Nutzen Michael Fraede, KUKA Roboter GmbH, Gersthofen
12:00 Uhr	Mittagspause
Themenkreis 2: Roboterintegration in den Prozess	
13:00 Uhr	Integration von Robotern in bestehende Lebensmittelanlagen – Lokalisation von Potenzialen und Erschließungsaufwand über die gesamte Prozesskette Prof. Dr.-Ing. Matthias Weiß und Sylvia Kneibelsberger, Hochschule Hannover
13:30 Uhr	Roboter-Palettierung in KMUs: Vorbehalte, Chancen und Lösungen Sebastian de Man, de Man Automation + Service GmbH & Co. KG, Borgholzhausen
14:00 Uhr	Kooperierende Roboter Delliv Dahl, IIS UG, Meinerzhagen
14:30 Uhr	Diskussion
14:45 Uhr	Kaffeepause
Themenkreis 3: Praxisbeispiele zum Einsatz von Robotern	
15:15 Uhr	Roboter im direkten Einsatz bei Lebensmitteln Martina Dünfelder, Staeubli Tec-Systems GmbH Robotics, Bayreuth
15:45 Uhr	Innovative Roboterlösungen für die Nahrungsmittelindustrie Manfred Hilger, Mitsubishi Electric Europe B.V., Ratingen
16:15 Uhr	Aus der Entwicklung: Roboter für die Spargelente Dr.-Ing. Holger Raffelt und Dr.-Ing. Adrian Leu ² , Universität Bremen - Bremer Centrum für Mechatronik, ² Institut für Automatisierungstechnik
16:45 Uhr	Abschlussdiskussion

Veranstaltungshinweise

Teilnahmebedingungen:

Die Teilnahmegebühr für den 23. November 2016 beinhaltet die Teilnahme an den Fachvorträgen, die Tagungsunterlagen, die Getränke und Speisen in den Pausen. Die Teilnahme am Abendessen am Vorabend der Veranstaltung geben Sie bitte separat an.

Teilnahmegebühr:

- 5. DLG-Forum FoodTec: 350 Euro (steuerfrei nach § 4 Nr. 22 UStG)
- Abendessen am 22. November 2016: 40 Euro inkl. 19 % MwSt.

Bei Stornierung der Anmeldung bis 7 Tage vor der Veranstaltung fällt eine Bearbeitungsgebühr von 50 Euro an. Danach, bzw. bei Nichterscheinen des Teilnehmers, ist die gesamte Gebühr zu entrichten. Die Nennung eines Ersatzteilnehmers ist möglich.

Anmeldung: www.DLG.org/VeranstaltungenLM

Anmeldeschluss: 1. November 2016

Veranstaltungsort:

DLG e.V.
Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main
www.DLG.org

Hotelempfehlung:

Hotel Rodelheimer Hof
Eschborner Landstraße 146
60489 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 153947-100, Fax +49 69 153947-177
hotel@roedelheimer-hof.de

Stand: August 2016; Änderungen vorbehalten

ANUGA
FOOD
TEC
Köln, 20. – 23.03.2018
Internationale Zuliefermesse für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie



DLG e.V.
Fachzentrum Lebensmittel
Eschborner Landstraße 122 • 60489 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 24788-311 • Fax +49 69 24788-8311
U.Mikosch@DLG.org • www.DLG.org

Robotic green asparagus selective harvesting

Journal:	<i>Transactions on Mechatronics</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Regular paper
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Leu, Adrian; University of Bremen, Institute of Automation Razavi, Mohammad; Institut für Automatisierungstechnik, Physics, Electro- & Information technique; Langstädtler, Lasse; Bremen Institute for Mechanical Engineering Ristic-Durrant, Danijela; University of Bremen, Institute of Automation; University of Bremen, Institute of Automation Raffel, Holger; Bremer Centrum für Mechatronik (BCM) Schenck, Christian; Bremen Institute for Mechanical Engineering Gräser, Axel; Institute of Automation Kuhfuß, Bernd; Bremen Institute for Mechanical Engineering
Keywords:	Agriculture, Robot vision systems, Robot sensing systems
Are any of authors IEEE Member?:	Yes
Are any of authors ASME Member?:	No