

Seminar

Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung

Beleuchtung – Optische Abbildung –ameratechnik – Datentransfer – Bildauswertung – Klassifizierung

Themen des Seminars:

- Systematische Strukturierung einer Bildverarbeitungsaufgabe
- Problemgerechte Auswahl von Systemkomponenten: Kamera, Optik, Beleuchtung, Software
- Prozesssicherheit, Zeit- und Kostenersparnis: unter welchen Umständen ist Bildverarbeitung sinnvoll?
- Etablierte Lösungen für häufige Prüfaufgaben: ein Überblick zur Orientierung
- Wie das Bild in den Rechner kommt: das Wichtigste über Beleuchtung, Optik,ameratechnik und Schnittstellen
- Was man mit dem Bild im Speicher anfangen kann: Vorverarbeitung, Segmentierung, Labeling, Merkmalsextraktion, Klassifizierung
- Worauf Sie bei der Spezifikation, der Abnahme und beim Betrieb einer Bildverarbeitungsanlage achten sollten

Ihre Seminarleitung

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp

Prof. Dr. Thomas Netzsch

Studienbereich Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV),
Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

Termine und Orte

21. und 22. November 2016

Frankfurt am Main

05. und 06. April 2017

Düsseldorf

26. und 27. Juli 2017

Fürth bei Nürnberg

Lernen Sie das Potential und die Grenzen der industriellen Bildverarbeitung für die Qualitätskontrolle in der laufenden Produktion kennen.

Machen Sie sich mit einem Vorgehensmodell vertraut, das Ihnen die Strukturierung einer Bildverarbeitungsaufgabe in Hard- und Software ermöglicht.

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Nach dem Seminar sind Sie in der Lage,

- das Potenzial und die Grenzen der Bildverarbeitung abzuschätzen
- einem Anbieter eines Bildverarbeitungssystems die richtigen Fragen zu stellen
- eine Bildverarbeitungsaufgabe als Kette ineinandergreifender Teilsysteme zu strukturieren
- eine geeignete Kamera und ein geeignetes Objektiv für Ihre Prüfaufgabe auszuwählen
- das Datenblatt einer Industriekamera zu verstehen
- Anwendungspotentiale zwischen intelligenten Kameras, Embedded Systems und Rechnersystemen zu bewerten
- die Auswirkungen der Beleuchtung auf die Bildgebung einzuschätzen
- digitale Schnittstellen in Bezug auf Datenrate, Kabellänge, Datensicherheit, Kosten und Verfügbarkeit zu bewerten
- die Verarbeitungsschritte (Segmentierung, Labeling, Merkmalsextraktion, Klassifizierung) bei der Auswertung nachzuvollziehen
- die Problematik von Schlupf und Pseudo-Ausschluss bei der Klassifizierung zu durchschauen

Thema

In der Industrie wird die Bildverarbeitung hauptsächlich als automatisierte Sichtprüfung in der Qualitätskontrolle im laufenden Fertigungsprozess eingesetzt. Zusätzlich dringt sie mehr und mehr in Anwendungen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik vor. Jeder Ingenieur, der erfolgreich in der Automatisierungstechnik arbeiten will, wird in den nächsten Jahren Grundkenntnisse der Bildverarbeitung benötigen.

In diesem Seminar lernen Sie die grundsätzliche Vorgehensweise der industriellen Bildverarbeitung kennen. Sie erhalten einen Überblick über die Standardprobleme, für die es etablierte Lösungen gibt, und können einschätzen, in welchen Fällen Sonderentwicklungen mit Projektcharakter erforderlich werden.

Bildverarbeitung in der industriellen Anwendung ist eine anspruchsvolle Ingenieurdisziplin, in der Systemaspekte eine entscheidende Rolle spielen. Im Seminar wird diese Problematik verdeutlicht, indem die Bildverarbeitungsaufgabe als Kette ineinander greifender Teilsysteme vermittelt wird, die von der Beleuchtung bis zu den Verfahren der abschließenden Klassifizierung der Prüfteile als „in Ordnung“ oder „nicht in Ordnung“ sorgfältig aufeinander abgestimmt sein müssen. Dabei werden auch die häufig unterschätzten Systemkomponenten wie Zuführung, Beleuchtung, Abbildungsoptik oder Datenübertragung sowie ihre Rückwirkung auf die Güte der Bildverarbeitungslösung behandelt.

Zielgruppe

Dieses Seminar wendet sich an Ingenieure und Techniker, die:

- in der Entwicklung von Automatisierungs-, Überwachungs- und Prüfsystemen tätig sind
- in der Testautomatisierung, Sensorik, Steuerung undameratechnik tätig sind
- Applikationen, Vorrichtungen, Handhabungssysteme und Equipment entwickeln
- sich einen Überblick über Methoden, Anforderungen, Grundlagen und Entwicklung der Bildverarbeitung in der industriellen Praxis verschaffen möchten
- Bildverarbeitungssysteme einsetzen wollen oder spezifizieren müssen

Ihre Seminarleitung

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp

Prof. Dr. Thomas Netzsch

Studienbereich Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV),
Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften,
Hochschule Darmstadt

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Dipl.-Phys. studierte Physik an der Universität Münster und war anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fritz-Haber- Institut der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin. 1984 promovierte er zum Dr. rer. nat. und war ab 1985 in der Industrie im Firmenverbund von Giesecke & Devrient in München tätig. Seit 1992 ist er Professor an der Hochschule Darmstadt im Studiengang „Optotechnik und Bildverarbeitung“ mit den Fachgebieten Industrielle Bildverarbeitung, Farb- und Spektralmesstechnik und Physik.

Prof. Dr. Thomas Netzsch, Dipl.-Phys. studierte Physik an der Universität Heidelberg. Anschließend war er von 1989 bis 2000 Projekt- und Teamleiter bei der BASF AG in Ludwigshafen. 1995 promovierte er zum Dr. rer. nat. und ist seit 2000 Professor an der Hochschule Darmstadt im Studiengang „Optotechnik und Bildverarbeitung“. Seine Fachgebiete sind Industrielle Bildverarbeitung, Mobile Computing, Software-Engineering und Physik.

Seminardokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine ausführliche Seminardokumentation in Form eines Handbuchs mit den wichtigsten Seminarfolien und ergänzenden Informationen. Zum Abschluss erhält jeder Teilnehmer ein VDI-Teilnehmerzertifikat.

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

- Inhaltlich passgenau auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt
- Mit praktischen Beispielen aus Ihrem Arbeitsumfeld
- Sie bestimmen Inhalte, Termin und Ort
- Optimaler Wissenstransfer für Ihre Mitarbeiter garantiert

Gerne erstellen wir Ihnen ein individuelles Angebot.
Rufen Sie uns an.

Frau Angela Bungert / Herr Jens Wilk

Tel.: +49 211 6214-563/-307, E-Mail: inhouse@vdi.de

Seminarinhalt

1. Tag 09:30 Uhr bis 17:30 Uhr

Einsatzmöglichkeiten der industriellen Bildverarbeitung

- Bildverarbeitung in der laufenden Produktion: Randbedingungen, Einsatzszenarien, Potentiale
- Anwendungen der Bildverarbeitung in der Robotik
- Etablierte Methoden der industriellen Bildverarbeitung:
 - » Anwesenheitskontrolle und Vollständigkeitsprüfung
 - » Lage- und Positionserkennung
 - » Vermessung
 - » Barcode- und Flächencoderkennung
 - » optische Zeichenerkennung (OCR)
 - » Oberflächenprüfung

Die Bildverarbeitungskette

- Vorstellung eines Vorgehensmodell zur Strukturierung einer Bildverarbeitungsaufgabe
- Bildverarbeitung als ein komplexes System aus Zuführung, Beleuchtung, Optik, Kameratechnik, Integration in den Fertigungsfluss, Rechnertechnik und Softwareentwicklung

Wie kommt das Bild in den Rechnerspeicher?

- Vorstellung und Erläuterung der Schritte der Bildaufnahme – von der Zuführung der Teile zur Prüfstation bis zum Datentransfer in den Rechner

Zuführung

- Rückwirkungen der Zuführung auf die Bildauswertung: Kompensation von Positions- und Lagetoleranzen

Beleuchtung

- Einfluss der Beleuchtung im Hinblick auf die Auslegung der Prüfaufgabe oder die Bildauswertung
- Beleuchtung zur Hervorhebung von Prüfmerkmalen und zur Unterdrückung von irrelevanten Details
- Prüfsituationen mit Auflicht, Durchlicht, Streiflicht, Hellfeld, Dunkelfeld

Optische Abbildung

- Konventionelle Abbildung mit Zentralprojektion
- Auslegung einer Abbildungsoptik: Arbeitsabstand, Abbildungsmaßstab, Format, Brennweite
- Blende und Schärfentiefe
- Spezialobjektive für geringe Arbeitsabstände, für Präzisionsvermessung, für Runduminspektion

Bildaufnehmer in Industriekameras

- CCD- und CMOS-Array-Detektoren: Architektur und wesentliche Kenngrößen
- Global Shutter und Rolling Shutter: Probleme bei der Aufnahme bewegter Objekte
- Abtastung und Artefakte bei der Bildaufnahme

Systemkonzepte für die Bildaufnahme

- Auslegung – Vorteile – Nachteile
 - » Digitalkameras
 - » Intelligente Kameras
 - » Embedded Systems
 - » Digitale Schnittstellen: Überblick über Leistungsdaten aktuell verfügbarer Schnittstellen

2. Tag 09:00 Uhr bis 16:30 Uhr

Was kann man mit dem Bild im Speicher anfangen?

- Schritte der Bildauswertung bis zur abschließenden Aussage „Das Teil ist in Ordnung/nicht in Ordnung“ (Klassifizierung)

Methoden der Bildvorverarbeitung

- Entzerrung: Kompensation von optischen Abbildungsfehlern
- Korrektur inhomogener Ausleuchtung (shading)
- Filterung zur Beseitigung von Störungen

Segmentierung

- Unterscheidung von Vordergrund und Hintergrund
- Segmentierung durch Binarisierung

Labeling

- Zusammenhangsanalyse der Objektpixel im Bild
- Pixelzählen als algorithmisch einfaches, aber wirkungsvolles Verfahren der Bildverarbeitung

Merkmalsextraktion

- Ermittlung charakteristischer Messgrößen für die Objekte
- Das Standardwerkzeug: Blobanalyse
- Positions- und Lagemerkmale
- Formmerkmale für Objekte im Bild

Klassifizierung

- Bildung von Objektklassen auf der Basis von Merkmalen
- Fehlklassifizierungen: Schlupf, Pseudo-Ausschuss

Bildverarbeitung im Graustufenbild

- Konzept und Wirkung von Kantenfiltern
- „pattern-matching“ – Erkennen vordefinierter Strukturen

Trends in der Bildverarbeitung: Robotik

- Stereo-Vision: Erfassung von 3D-Koordinaten im Raum
- Anwendung: Pick and Place in der Robotik

Trends in der Bildverarbeitung: 3D-Vermessung

- 3D-Sensorik: Lichtschnitt-Bildaufnahme
- Anwendung: Profilvermessung

Fünf Fragen, auf die Sie während des Seminars eine Antwort erhalten

- + Für welche Aufgabengebiete eignet sich der Einsatz von Bildverarbeitungssystemen und welche etablierten Methoden gibt es?
- + Wie ist ein Bildverarbeitungssystem aufgebaut und wie lässt sich die Bildverarbeitungsaufgabe in Teilsysteme strukturieren, um das beste Ergebnis zu erzielen?
- + Welche Bedeutung hat die Beleuchtung für die Leistungsfähigkeit eines Bildverarbeitungssystems?
- + Welche Unterschiede gibt es zwischen intelligenten Kameras und Embedded Systems und welche Vor- und Nachteile bieten die verschiedenen Kameraarten?
- + Wie lässt sich durch Bildvorverarbeitung und den Einsatz von Filtertechniken eine Optimierung der Bildqualität erreichen?

VDI-Seminar
Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung



Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, versehen mit dem Blauen Engel.

VDI Wissensforum GmbH
 Kundenzentrum
 Postfach 10 11 39
 40002 Düsseldorf
 Telefon: +49 211 6214-201
 Telefax: +49 211 6214-154
 E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

Ja, ich nehme wie folgt teil:

- 21. und 22. November 2016, Frankfurt am Main** Seminar-Nr. 02SE215012
 05. und 06. April 2017, Düsseldorf Seminar-Nr. 02SE215013
 26. und 27. Juli 2017, Fürth bei Nürnberg Seminar-Nr. 02SE215014

Bitte Preiskategorie wählen

	PS	Preis p./P. zzgl. MwSt.
Teilnahmegebühr	1	<input type="checkbox"/> EUR 1.490,-
persönliche VDI-Mitglieder	2	<input type="checkbox"/> EUR 1.390,-
VDI-Mitgliedsnummer*		

* Für die Preisstufe (PS) 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

www

Nachname

Vorname

Titel

Funktion

Abteilung

Tätigkeitsbereich

Firma/Institut

Straße/Postfach

PLZ, Ort, Land

Telefon Fax

Mobilnummer

E-Mail

Abweichende Rechnungsanschrift

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

- Visa Mastercard
 American Express

Karteninhaber

Kartenummer

Prüfziffer gültig bis (MM/JJ)

Datum × Unterschrift

Anmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

Veranstaltungsort / Zimmerbuchung

Frankfurt am Main: Relixa Hotel Frankfurt, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt, Tel. +49 69 95778-0, E-Mail: frankfurt-main@relixa-hotel.de

Düsseldorf: Lindner Congress Hotel Düsseldorf, Lütticher Str. 130, 40547 Düsseldorf, Tel. +49 211 5997-0, E-Mail: info.congresshotel@lindner.de

Fürth bei Nürnberg: Fürther Hotel Nürnberg West, Laubenweg 6, 90765 Fürth, Tel. +49 911 976-00, E-Mail: h0493@accor.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes Zimmerkontingent zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs



Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Seminartag ein Mittagessen enthalten. Ein ausführliches Handbuch wird den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an (Dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Geschäftsbedingungen: Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: wissensforum@vdi.de oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.