

4.9 Hardware und Interferenzsysteme

Bereichsleiter Dr. Gerd Heinz
Mitarbeiter 3



Abstract

In recent years microelectronic circuits and -tools became more and more complex. Behind the development of new technologies – the focus of our work changes slowly to the support of microelectronic developments for different partners. A high resolution cyto-scanner was developed. Ultrasonic "3d- wave cameras" are under development. Intelligent micro-sensors for turbidity measurement found interest of industrial partners. Intelligent sensor developments became a new field of interest.

Ultraschall-3d-Kamera

Im Projekt WAVCAM wurden Werkzeuge und Verfahren für berührungslose, dreidimensional arbeitende Bildsensoren („Wellenkamera“) basierend auf Ultraschall untersucht, siehe Bilder 1 und 2.

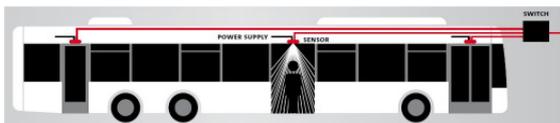


Bild 1: Für den Nahverkehr ist eine Applikation der Wellenkamera als Personenzählsystem in Vorbereitung

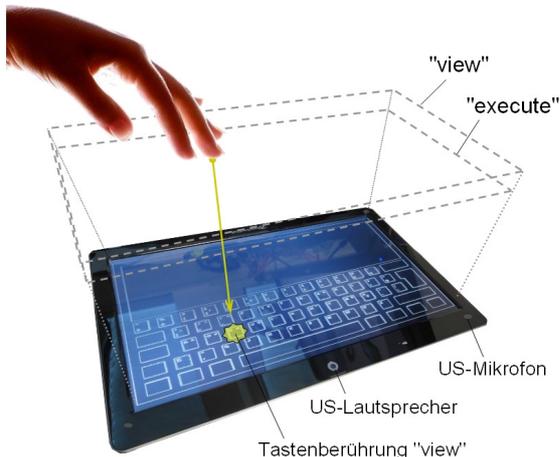


Bild 2: Weitere, potentielle Einsatzgebiete sind interaktive, berührungsfreie (touchless) Displays in öffentlichen Gebäuden.

Echosignale werden mit digitalen MEMS-Microphonen aufgefangen. Ein Schwerpunkt der Entwicklung ist die Rekonstruktion der unscharfen Sensorsignale. Raumreflexionen sind schwach und sind von Störgeräuschen sehr hoher Pegel überlagert. Der Ein-Bit Datenstrom der Mikrophone ist mit kaskadierten Filtern per Software in Samples

zu wandeln. Die Daten werden im selben Prozeß hochpaßgefiltert. Anschließend werden die Interferenzintegrale der Orte berechnet.

Weitere Projektschwerpunkte sind die Objekterkennung (Tracking und Raster) sowie die schnelle, numerische Bearbeitung der Daten. Im Projekt kommt ein ARM7-Derivat (Cortex M4) mit 168 MHz zum Einsatz.

Im Rahmen des Projekts entstand eine Untersuchung zur Interferenz bandbegrenzter Rauschfunktionen und der Wechselwirkung zwischen Übertragungsfunktion und Interferenznetzwerk [1].

Projekt WAVCAM - Werkzeuge und Verfahren für berührungslose, dreidimensional arbeitende Bildsensoren basierend auf Ultraschall (Zuwendungsgeber: BMWi, Projektträger EuroNorm GmbH, Inno-Kom-Ost, Reg.-Nr. VF120029)

Intelligente Mikrosensorik

Ein wachsender Schwerpunkt des Interesses ist die Anwendung von Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zur direkten Messung analoger Signale. Es interessieren Algorithmen, die mit geringstem Aufwand an Bauelementen die Lösung klassischer Meßprobleme gestatten. Basis sind einfachste Mikrocontroller kleinster Bauformen. Neben der automatischen Kalibrierung und Kompensation bieten sie Möglichkeiten zur Kommunikation und zur Speicherung von Parametern.

Für die HU Berlin, Sektion Chemie wird ein Projekt zur Kleinsignal-Kapazitätsmessung für einen neuartigen Wasserstoffsensoren vorbereitet, welcher mit nur einem ATtiny9 im Gehäuse SOT23 (2,8 x 2,9 mm) und einem Widerstand der Bauform 0402 auskommt.

Die Daten werden über eine dafür geschaffene Single-wire UART Verbindung („SART“)

ausgetauscht [2]. Gegenüber der klassischen UART („serielle Schnittstelle“) besitzt diese den Vorteil uniformer Steckverbinder.

Für Schwingungsmessungen an Brücken wurde der Prototyp eines winzigen USB-Datenrecorders geschaffen, mit dem je zehn Feuchte-/ Temperatursensoren abgefragt werden können.



Bild 3: Geöffneter Sechskanal-Trübungssensor TS6

Im Rahmen einer Anschubförderung aus der Industrie wurde eine Entwicklung eines mehrkanaligen Verfahrens für Trübungsmessungen begonnen, siehe Bild 3. Mit dem Sensor sollen Substanzen allein anhand der spezifischen Trübung erkennbar werden. Erste Ergebnisse sind äußerst vielversprechend [3]. Weitergehende Untersuchungen sind in Vorbereitung.

Zyto-Screening mit Cyto-Scan

Im Forschungsvorhabens Cyto-Scan wurde ein Scanner für zytologische Untersuchungen entwickelt, der einen Objektträger in einem Arbeitsgang komplett scannt.

Ein Objektträger wird in 6 parallelen Bildstreifen von jeweils 56 mm Länge und 6 mm Breite abgetastet. Durch den Einsatz von parallel arbeitenden Bildwandlern wird die gesamte Breite eines Objektträgers in einem Durchlauf erfaßt. Die Abtastung eines Präparats einschließlich seiner Entnahme aus dem Magazin und der Rückführung dorthin ist innerhalb von sechs Minuten möglich, siehe Bild 4.

Mit dem Aufnahmeverfahren lassen sich 200-fache und 400-fache Vergrößerung erreichen, so daß sich das Abtastsystem als ein

allgemeines Aufnahmesystem für die digitale Pathologie einsetzen läßt.

Projekt Cytoscan - Automatisches Aufnahme- und Analysesystem für das Screening mikroskopischer Präparate (Zuwendungsgeber BMWi, Projektträger EuroNorm GmbH, Inno-Kom-Ost, Reg.-Nr. MF110142)

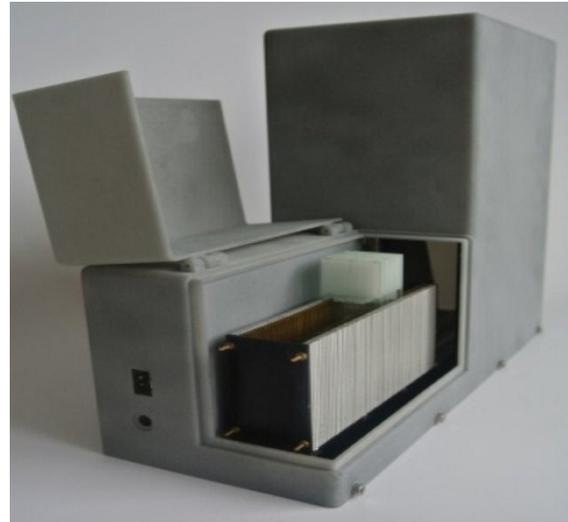


Bild 4: Cyto-Scan Prototyp

Erfolgreiche Industriekooperation

Seit zehn Jahren nutzt die Keramag Haldensleben für Glasierroboter ein GFal-System zur Körpererkennung und Positionsbestimmung, [4]. Mit dem System konnten bereits rund fünf Millionen Keramikteile (insbesondere Waschbecken und Sanitärartikel) gescannt werden (Stand 2015). Im Rahmen einer Rekonstruktion der Anlage beschloß Keramag, das System durch GFal auf Windows 7 umstellen zu lassen. Die Umstellung konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

Literatur

[1] Heinz, G.: How Network Topology Defines its Behaviour - Serial Code Detection with Spiking Networks. Workshop „Autonomous Systems“, Cala Millor, Mallorca, 13.-17. Oct.2013 publ. in Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 10, Nr.827, Unger/Halang „Autonomous Systems 3013“ www.gfai.de/~heinz/publications/papers/2013_autosys.pdf

[2] Heinz, G.: Single-Wire UART (SART) - Schaltungstechnik, Prinzip und Ausführungen. Siehe www.gfai.de/~heinz/publications/papers/2014_sart.pdf

[3] Heinz, G.: Trübungsmessung zeigt Fingerprint des Materials. GFal-Informationen, 4/2014

[4] Gröhling, A., Melzer, H.: Objektklassifikation und Positionsbestimmung am Beispiel sanitärkeramischer Körper. 3D-Nordost 2005, <http://www.gfai.de/deutsch/projekte/bildverarbeitung-industrielle-anwendungen-projekte/keramag.html>