



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 7
Juni 2011

Grußwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

Energieeffizienz, E-Mobility, Technik für eine alternde Gesellschaft – das sind die drängenden Zukunftsthemen, die nun auch in Politik und Wirtschaft angekommen sind und einen breiten Raum in der öffentlichen Diskussion einnehmen. Die Suche nach neuen Technologien und Entwicklungen wird in großem Maße von diesen Megatrends bestimmt. Die Informationstechnologie nimmt hierbei eine besondere Schlüsselstellung ein. Sie ist es, die aus konventionellen Energienetzen Smart Grids, also schlaue Energienetze macht, in denen Energie nun auch „rückwärts“ vom Verbraucher her fließen kann. Netze, in denen Energie nicht mehr erzeugt wird, wenn sie der Verbraucher abverlangt, sondern der Verbraucher dann auf Energie zugreift, wenn sie dank Wind und Sonne gerade zur Verfügung steht. Smart Cars, schlaue Fahrzeuge, die dank Technik unterstütztem vorausschauendem Fahren auf viele ihrer Schutzeinrichtungen verzichten werden können und damit helfen, das Gewicht von Elektrofahrzeugen drastisch zu reduzieren. Oder denken wir an ältere Menschen, die in einem sich stark wandelnden gesellschaftlichen und sozialen Umfeld dennoch möglichst lange ein selbstbestimmtes Leben in ihrer gewohnten häuslichen Umgebung suchen. Wie viele oftmals kleine technische Lösungen aus anderen Anwendungsbereichen könnten hier zum Einsatz kommen.



Um diese technischen Herausforderungen annehmen zu können, bedarf es hervorragend ausgebildeter, hoch motivierter Ingenieure. Unsere Aufgabe als Hochschule und Fakultät sehen wir darin, junge Menschen dahin gehend auszubilden und damit unser aller Zukunft zu sichern. Lassen Sie sich dazu bei der Lektüre unserer IT-Innovationen inspirieren und vielleicht bekommen Sie dabei Lust, das eine oder andere vertiefende Gespräch mit uns und unseren Absolventen zu suchen.

Es grüßt Sie herzlichst Ihr

Prof. Jürgen Nonnast
Dekan der Fakultät Informationstechnik

IMPRESSUM

ERSCHEINUNGSORT

73732 Esslingen am Neckar

HERAUSGEBER

Prof. Jürgen Nonnast
Dekan der Fakultät Informationstechnik
der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

REDAKTIONSANSCHRIFT

Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

Telefon +49(0)711.397-4211
Telefax +49(0)711.397-4214
E-Mail it@hs-esslingen.de
Website www.hs-esslingen.de/it

REDAKTION, LAYOUT UND DESIGN

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt
Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

SATZ, ANZEIGEN und VERLAG

Peter Dück, B. Eng.
Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

ERSCHEINUNGSWEISE

Einmal pro Semester, jeweils Januar und Juni

DRUCK

Pixelgurus
Werbung – Werbetechnik – Digitaldruck.
Horbstraße 8
73760 Ostfildern

AUFLAGE

500 Exemplare

ISSN 1869-6457

Daniele Ambrosio	Konzeption und Realisierung eines Bedienelements für ein intelligentes Bordnetzladegerät zur Steuerung einer Messanlage im Kfz-Erprobungsumfeld	1
Anton Annov	Automatische GUI Generierung auf Basis von UML	3
Ferdinand Barrile	Entwicklung und Realisierung eines intuitiven Bedienkonzeptes für eine mobile Anwendung im Logistikbereich	4
Robert Czech	Konzeption und Entwicklung einer Komponente für ein automatisches Testsystem zur Überprüfung des Displayinhaltes eines Messumformers durch Auswertung des Datenstroms zum Display und Rückgewinnung der Bildinformation auf Basis eines Xilinx-FPGAs mit nachfolgender Bildverarbeitung	5
David Garus, Denis Urs Rudolph	Mensch-Computer-Interaktion mit der Microsoft Kinect Technologie	6
Martin Thomas Ehrle	Strategien zur Realisierung von Bewegungsaufgaben für einen bionischen Handling-Assistenten von Festo einschließlich mathematischer Beschreibung des Roboter-Arbeitsraums unter Verwendung von MATLAB Simulink und echtzeitfähiger prototypischer Implementierung auf dSpace	7
Willi Ermel	Konzeption und Realisierung eines 3D-Messsystems mit der anschließenden Implementierung einer allgemeinen Applikation für die Ansteuerung beliebiger Achsensysteme.	8
Florian Fischer	Aufbau einer Umgebung zum Test von Steuergeräten für das Batteriemangement in Hybrid- und Elektrofahrzeugen auf Basis der Vector-Toolkette und im Besonderen unter ausschließlicher Verwendung von Funktionskleinspannung	9
Stavroula Gaudigs	Entwurf und Realisierung einer Webapplikation auf der Basis von Microsoft Silverlight für ein J2EE-Backend	10
Thomas Harr	Entwurf und Implementierung eines Frameworks und dessen Schnittstellen zur Simulation von Regelstrecken im Bereich der Prozessautomatisierung	11
Tino Heinrich	Technische Analyse der Activiti Process Engine	13
David Hörmann	Modellgestützter Entwurf und Umsetzung energieoptimaler Steuerungsprofile pneumatischer Antriebe	14
Jochen Horinek	Texturierung eines 3D-Stadtmodelles	15
Johannes Jochen	Analyse des MMRP-Protokolls nach IEEE 802.3ak einschließlich Erstellung einer zustandsorientierten Simulation des Protokolls auf Basis von OMNeT++ sowie weiterer Tools für Testzwecke	16
Katja Karpow	Aufbau und Evaluation von SysML-Modellen zur Systembeschreibung in der Automobilentwicklung am Beispiel Außenspiegel	17
Patrick Labella	Automatisierung und Evaluierung von Applikations-Arbeitspaketen	18
Jiuyang Li	Entwurf und Implementierung eines webbasierten, kundenspezifischen Helpdesk-System auf Basis von PHP und MySQL	19
Alexander Maier	Entwicklung einer Strategie zur Optimierung der Pre-Analyse von Tickets im Bereich Embedded Systems Softwareentwicklung	20

Markus Maier	Raumüberwachung mit einer Microsoft Kinect	21
David Malek	Anbindung einer Game-Engine an eine Microsoft Kinect	22
Peter Mayer	Konzeption und prototypische Entwicklung einer Analysesoftware für das Industrial-Ethernet-Protokoll sercos unter Verwendung von C# und des WPF GUI-Frameworks	23
Manuel Mundorf	Konzeptionierung und Entwicklung einer universellen Firmwareupdate-Applikation zur Integration in ein bestehendes Testsystem	24
Bastian Ohmer	Entwicklung eines Client-Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen	25
Mikhail Orleansky	Ein selbst-lernendes System zur Detektion von strukturellen Anomalien in mehrdimensionalen Zeitreihen	26
Martin Pallmert	Inbetriebnahme und Evaluation einer neuen Kommunikationsschnittstelle des Industrial-Ethernet-Kommunikationssystems sercos auf einer Xilinx FPGA-Plattform	27
Oleksandr Pavlichenko	Anpassung eines Algorithmus für die Analyse von Messdaten an ein bestehendes System zum maschinellen Lernen	28
Jan Ripper	Konzeption und Entwicklung eines Generators für grafische Oberflächen	29
Manuel Sailer	Erstellung einer mobilen Multitouch Benutzerschnittstelle für immersive Virtual Reality Anwendungen	30
Daniel Schäffer	Konzipierung und Entwicklung der Software zum Betrieb einer automatisierten Testumgebung für Motorsteuergeräte über CAN auf Basis einer Datenbank zur Generierung der Testabläufe einschließlich Implementierung der Software in C#	31
Florian Schmalz	Entwicklung und Konzeption eines RFID-Lesegerätes zur eindeutigen Identifizierung von Objekten	32
Helmut Schmidt	Entwicklung eines Client/Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen	33
Markus Schüler	Implementierung eines Echtzeitbetriebssystems und Treiberentwicklung für ein Embedded System	34
Martin Schulze	Evaluierung und Optimierung von Algorithmen für die Segmentierung von 3D-Punktwolken	35
Stephan Schwarz	Konzeption einer Intranet-Portallösung auf Basis von Microsoft SharePoint 2010 zur generischen Aufwandsdokumentation als Unterstützung des Projektmanagements	36
Paul Sprecher	Ein selbstlernendes System zur Erkennung von Anomalien in Zeitreihen	38
Moritz Stübbe	Entwicklung eines verbesserten kamerabasierten Farbmesssystems zur produktionsintegrierten Charakterisierung der Antireflexschicht von kristallinen Solarzellen	39
Manuel Stübler	Phasenoptimale Auswertung von oszillierenden Signalen in Echtzeitsystemen	40

Michael Titz	Entwicklung und Erprobung einer State-Machine für eine neue Fahrerassistenzfunktion zur integrierten Längs- und Querführung eines Fahrzeugs	42
Daniel Vogt	Analyse und Anwendung diskreter Optimierverfahren zur Verbesserung der Cache-Performance einer laufzeitkritischen Applikation auf einem PowerPC	43

Konzeption und Realisierung eines Bedienelements für ein intelligentes Bordnetzladegerät zur Steuerung einer Messanlage im Kfz-Erprobungsumfeld

Daniele Ambrosio*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Eine sichere Stromversorgung von eingebauten Messsystemen ist bei Fahrzeugerprobungen für erfolgreiche Messungen unerlässlich. Die Anforderungen an die Stromversorgung sind dabei sehr unterschiedlich und auch abhängig von der Messaufgabe. Für Dauermessungen im Fahrbetrieb muss die Messanlage beispielsweise aus dem Bordnetz versorgt werden. Dagegen muss bei Ruhestromuntersuchungen die Messanlage vom Bordnetz getrennt sein. Die Speisung der Messgeräte erfolgt dann von Puffer- oder Messbatterien, die möglichst im Fahrbetrieb automatisch geladen werden sollen. Um die Betriebssicherheit des Fahrzeugs nicht zu gefährden, darf das Bord-

netz nicht zu stark belastet bzw. überlastet werden. Die Stromversorgung sollte weiterhin möglichst einfach und schnell im Fahrzeug integrierbar sein.

Mit Hilfe eines intelligenten Bordnetzladegerätes (powerAIDER in Abbildung 1) ist es möglich, sichere Stromversorgungen für Kfz-Messsysteme schnell und einfach zu realisieren. Mittels Batteriemanagement wird sichergestellt, dass die Versorgung der Messtechnik zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist. Die eingebauten CAN- und LIN-Schnittstellen ermöglichen zudem eine Kommunikation mit dem Fahrzeug und den Messgeräten.

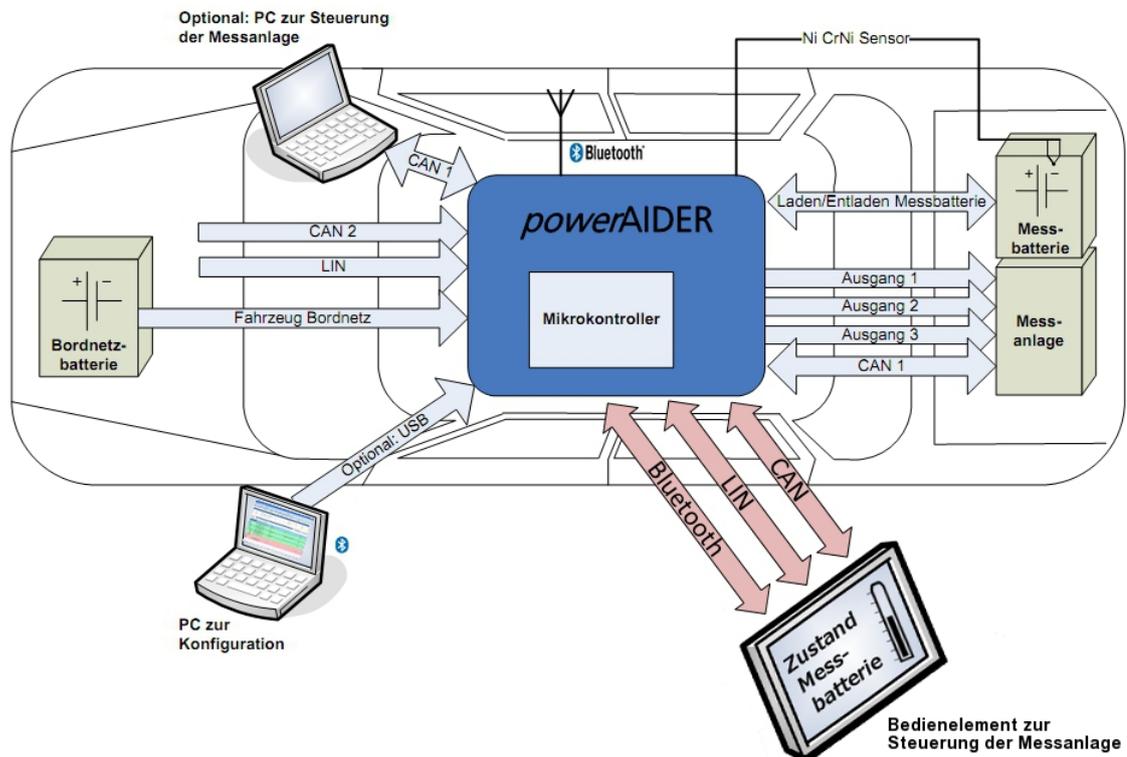


Abbildung 1: Bordnetzladegerät und Messanlage im Erprobungsfahrzeug

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma GIGATRONIK GmbH, Stuttgart

Bildquelle:
Abbildung 2: <http://st.com/stm32>

Derzeit wird die Kommunikation zwischen Benutzer und Bordnetzladegerät, sowie die Steuerung der Messanlage, via Laptop realisiert. Doch dies erweist sich nicht als Dauerlösung. Platzmangel in Erprobungsfahrzeugen zwingt nach kompakteren Lösungen zu greifen. Darüber hinaus soll dem Benutzer die Bedienung erleichtert werden. Da Energiebedarf eine wichtige Rolle im Kfz-Umfeld besitzt, bedarf es einer Ultra-Low-Power Lösung.



Abbildung 2: 32-Bit-Mikrocontroller von ST Microelectronics

Diese Abschlussarbeit umfasst die Konzipierung und Realisierung eines handlichen, touchfähigen Bedienelements, welches die Schnittstellen CAN, LIN und Bluetooth für die Kommunikation mit dem Bordnetzladegerät und der Messanlage bereitstellt.

Für diese Aufgabe wurde ein neuartiger 32-Bit-Mikrocontroller mit ARM-Architektur ausgewählt, welcher für die Aufgabenstellung am geeignetsten erschien. Neben integrierten CAN-Controllern, LIN-Schnittstellen (UART) und weiteren seriellen Schnittstellen, besitzt dieser Controller verschiedene Low-Power-Modes, welche die Stromaufnahme im Ruhezustand bis in den Nanoampere-Bereich reduziert.

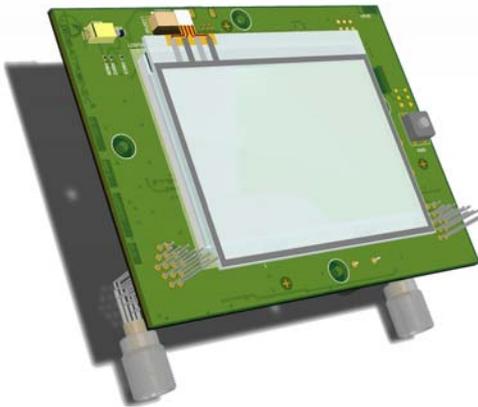


Abbildung 3: Layout der Leiterplatte (obere Lage)

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle besteht unter anderem aus einem 160x104 Display, welche die Möglichkeit bietet Informationen und Status der Messanlage dem Benutzer zu liefern. Kommandos werden von einem Touch-Panel entgegengenommen. Das Display besitzt eine eingebaute Intelligenz und ermöglicht die Ansteuerung via SPI. Dem Touch-Panel wurde ein spezieller Touch-Controller hinzugefügt, welcher ebenso eine Kommunikation über SPI bereitstellt.

Zur Erzeugung der Kommunikation via CAN und LIN wurden bewährte Transceiver der Automobilbranche eingesetzt. Da Bluetooth eine immer bedeutendere Rolle in der verbindungslosen Übertragung einnimmt, wurde auch diese Möglichkeit zur Übertragung von Daten bereitgestellt, um Flexibilität in der Anwendung des Produkts zu gewährleisten.

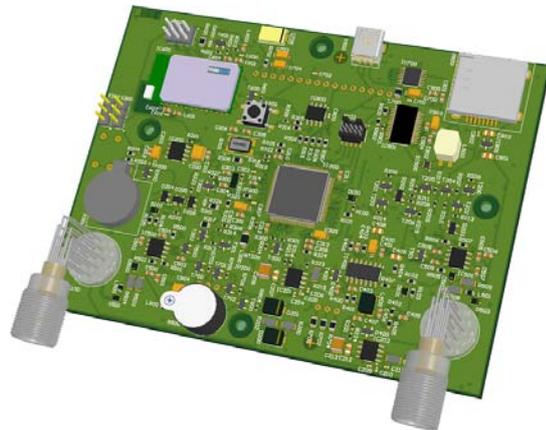


Abbildung 4: Layout der Leiterplatte (untere Lage)

Herausforderung dieser Arbeit war die Erschaffung einer Grundlage für ein Produkt, welches sich von der Embedded-Hardwareentwicklung bis hin zur Treiberentwicklung und Ansteuerung der einzelnen Komponenten erstreckte.

Automatische GUI Generierung auf Basis von UML

Anton Annov*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Heutzutage werden alle größeren Applikationen auf Basis von Diagrammen entworfen und durchgespielt. Das bietet den großen Vorteil, dass die Diagramme übersichtlicher sind und leicht von allen Beteiligten verstanden werden. Die UML Diagramme werden meistens verwendet um die fachliche Logik abzubilden, aber auch um die Anwendungsarchitektur und die Anwendungsfälle darzustellen.

Die grafische Benutzeroberfläche findet sich nur sehr selten in diesen Diagrammen, denn dafür werden Spezialisten aus anderer Abteilung tätig.

Die grundlegende Geschäftslogik enthält jedoch bereits Informationen die für den Aufbau einer Benutzeroberfläche von Nutzen sind. Da bestimmte GUIs in einzelnen Bereichen sich etabliert haben, variieren sie nur minimal. Dadurch ist ein großes Potential für automatische Generierung gegeben. Durch die Gewinnung dieser Informationen können leicht einheitliche

Oberflächen erstellt werden und die Fehler, die bei einer Entwicklung von Hand entstehen, minimiert werden. Dabei steigt die Qualität des Codes, gleichzeitig werden die Kosten und der Zeitaufwand reduziert.

Ziel der Bachelorarbeit war es die relevanten Informationen für die GUI aus UML zu identifizieren und den entsprechenden Objekten einer grafischen Benutzeroberfläche zuzuordnen. Eine wichtige Anforderung dabei ist dieses Verfahren so allgemein wie möglich zu halten um eine breite Palette abzudecken.

Der Fokus der Arbeit liegt vor allem auf verschiedenen Applikationsarten und verschiedenen Plattformen. So können aus denselben Diagrammen GUIs für Desktopsysteme und mobile Endgeräte entstehen, die über geforderte einheitliche Oberfläche verfügen. Über optionale Erweiterungen entstehen beliebige GUIs die auf die jeweilige Anwendung perfekt angepasst sind.

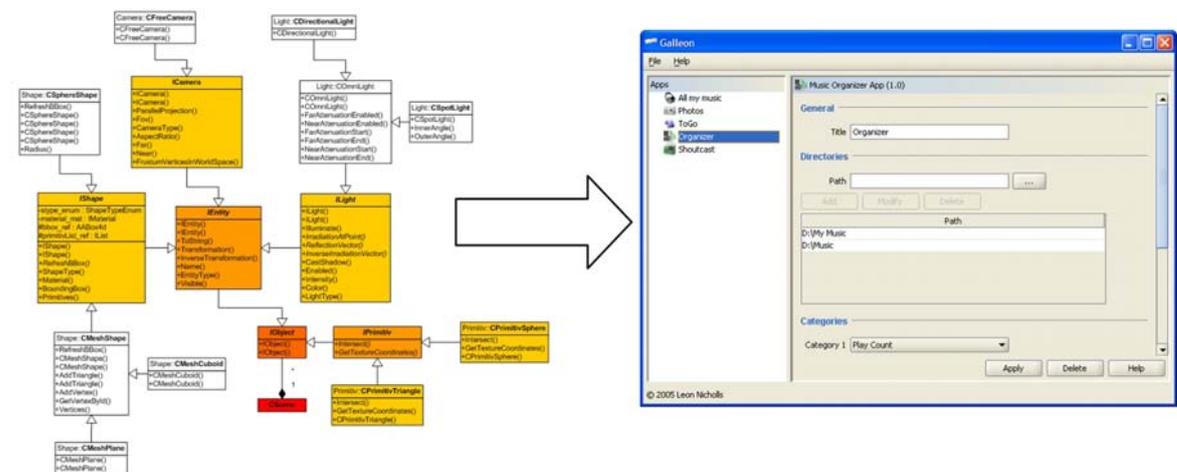


Abbildung 1: Generierung einer GUI aus UML Diagrammen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Entwicklung und Realisierung eines intuitiven Bedienkonzeptes für eine mobile Anwendung im Logistikbereich

Ferdinand
Barrile*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die Logistik stellt für Unternehmen einen großen Anteil in der Warenwirtschaft dar. Die Aufgaben der Logistik sind es den Transport, die Lagerung, die Bereitstellung, die Beschaffung und Verteilung von Gütern, Personen und Ressourcen zu bewerkstelligen. Dabei ist die Logistik ein fester Bestandteil im Unternehmensprozess und daher ist es unverzichtbar, dass dieser Bereich ebenso überwacht und gesteuert wird, wie jeder andere Prozess in einem Unternehmen. Bei jedem logistischen Auftrag muss erreicht werden, dass die zu befördernde Ware in der richtigen Menge zum richtigen Zeitpunkt am Zielort bereitsteht und dies zu kalkulierbaren Kosten.

Um eine Vielzahl dieser Anforderungen auszulagern, wird bei der Warenverteilung auf externe Speditionsunternehmen gesetzt. Externe Speditionsunternehmen besitzen in der Regel mehrere Auftraggeber und koppeln Transportfahrten um teure Leerfahrten zu vermeiden. Hierbei müssen von unterschiedlichen Auftraggebern verschiedene Transportbedingungen beachtet werden. Außerdem muss auf gesetzliche Rahmenbedingungen beim Transport geachtet werden, welche einen nicht unerheblichen Anteil an Verwaltungsaufwand mit sich bringen. Um den Verwaltungsaufwand in einem Speditionsunternehmen zu optimieren, wird deshalb auf Flotten- und Auftragsmanagementsysteme wie auf das **Realtime Mobile Logistic for Shippers (RTMLS)** der Trendfire Technologies GmbH gesetzt, welche das Verwalten, Planen, Steuern und Kontrollieren von Fahrzeugflotten übernimmt.

Beim RTMLS-System ist zur Übermittlung von Fahrzeug und Ladungsdaten ein sogenannter Fahrzeugrechner im Fahrzeug verbaut, welcher kontinuierlich Ortungs-, Tachographen- und Fahrzeugdaten ausliest und über das Mobilfunknetz an eine Webserver-Applikation überträgt. Für die Koordination und zur Kommunikation mit den Fernfahrern dient ein mobiles Endgerät mit

Symbian-Betriebssystem.

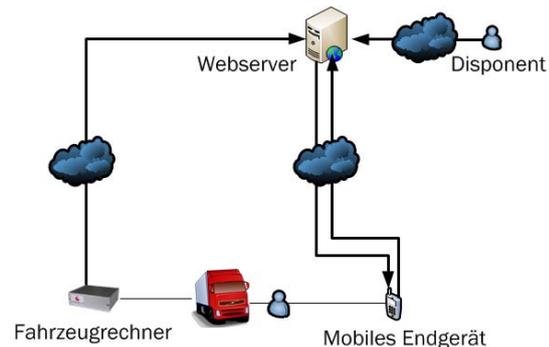


Abbildung 1: Trendfire RTMLS Systemarchitektur

Durch die stetig steigende Popularität von Android Smartphones und Android Tablet-PCs wurde daher im Rahmen der Abschlussarbeit eine Portierung der bisherigen mobilen Symbian-Anwendung auf Android vorgenommen. Die Anwendung verfügt über Eigenschaften, welche den Fernfahrern eine direkte Datenverbindung zur Kommunikation und zum Informationsaustausch mit ihrem Disponenten verschafft. Zusätzlich sorgt die Anwendung dem Kunden gegenüber für mehr Transparenz, da der Fernfahrer den aktuellen Zustand und den Status seiner Ladung mit ihr dokumentiert. Bei der Entwicklung der Anwendung wurde besonders darauf geachtet, dass die Bedienung der Android Anwendung für die Fernfahrer so intuitiv und einfach wie möglich ist. Hierbei musste besonders in Betracht gezogen werden, dass die Anwendung während der Fahrt bedient werden kann, was spezielle softwareergonomische Eigenschaften und ein Miteinbeziehen von ständig wechselnden Umwelteinflüssen zur Folge hatte. Ebenfalls musste besonders darauf geachtet werden, dass eine ständige Datenverbindung über das Mobilfunknetz besteht und die Daten aktuell und persistent sind.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Trendfire Technologies GmbH, Böblingen

Konzeption und Entwicklung einer Komponente für ein automatisches Testsystem zur Überprüfung des Displayinhaltes eines Messumformers durch Auswertung des Datenstroms zum Display und Rückgewinnung der Bildinformation auf Basis eines Xilinx-FPGAs mit nachfolgender Bildverarbeitung

Robert Czech*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Um eine hohe Software-Qualität in einem Produkt zu erreichen ist es notwendig das gesamte Geräteverhalten durch Systemtests zu überprüfen.

Für eine schnelle und zuverlässige Realisierung werden die Tests automatisiert durchgeführt. Hierzu bedient ein Testsystem, wie auch später der Kunde, das Gerät und kann so zum Beispiel in dem Menü navigieren, Einstellungen vornehmen oder Funktionen ausführen.

Mit der Auswertung des Displayinhaltes wird die Reaktion des Gerätes auf die Eingabe hin überprüft und festgestellt, ob die gewünschte Änderung erfolgt ist.

Bei dem automatisierten Systemtest für den Messumformer Liquiline CM42 wird der Displayinhalt aus dem Datenstrom zwischen Display- und Mikrocontroller gewonnen. Hierfür wird der graphische Display-Controller in einem Xilinx-FPGA nachgebildet und parallel an den Daten-Bus zum Display angeschlossen. Die so mitgehörten Daten werden zu Bildinformationen gewandelt und im Speicher des FPGA gehalten.

Über einen USB/FIFO-Baustein der Firma FT-DI ist das FPGA mit dem Testsystem verbunden. Per Kommando kann so immer der aktuelle Displayinhalt ausgelesen werden.

Um immer ein konsistentes Bild zu erhalten wurde sichergestellt, dass während des Kopier-

vorgangs der Bildinhalt nicht verändert werden kann.

Die Funktionen zur Kommunikation mit dem FPGA sind in einer C-DLL implementiert, die Bildverarbeitung in einer weiteren. Diese untersucht den Displayinhalt in mehreren Verarbeitungsstufen, bestehend aus jeweils mehreren parallelen Verarbeitungsschritten. Das Ergebnis wird anschließend durch die Mengen erkannter Linien, Zeichenketten, Symbole, Rechtecke, aber auch unerkannter Pixel und einem Histogramm gebildet.

Für die Entwicklung und Überprüfung der DLLs wurde eine Fensterapplikation in C# erstellt. Diese initiiert zyklisch das Einlesen des Displaybildes, sowie die Bildverarbeitung. Der Benutzer kann für die Anzeige zwischen dem eingelesenen Displayinhalt und den Ergebnissen der einzelnen Verarbeitungsstufen wählen. Zusätzlich können die erkannten Elemente dem Bild überlagert werden.

Die so getesteten DLLs werden abschließend einem in Python implementierten Test-Treiber hinzugefügt. Dieser wertet die erkannten Elemente weiter aus und bietet dem Testsystem Funktionen in Form von „Remote Procedure Calls“. So kann das Testsystem zum Beispiel den aktuell ausgewählten Menüpunkt oder die Funktion der Softkeys abfragen.

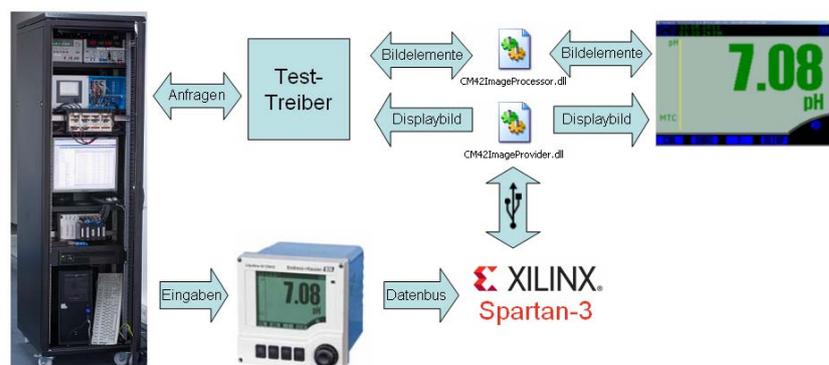


Abbildung 1: Projektübersichtsbild

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG, 70839 Gerlingen

Bildquelle: Komposition aus folgenden Quellen: Xilinx, Microsoft, Endress+Hauser [Ralf Lux]

Mensch-Computer-Interaktion mit der Microsoft Kinect Technologie

David Garus, Denis Urs Rudolph*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In dieser Arbeit soll mit Hilfe der von Microsoft entwickelten Kinect-Technologie ein Informationssystem für den Standort Flandernstraße entworfen und implementiert werden. Mit diesem soll man nicht nur Informationen über die einzelnen Professoren/innen erhalten - wie Name, Vorname, Raum, Mail, Telefonnummer, Sprechstunde, Praktikumsstellen, Studienarbeiten, Thesen und Funktionen - sondern man kann sich ein 3 dimensionales Modell der Hochschule Esslingen ansehen.

Einzelne Stockwerke können mit Hilfe der Kinect ausgewählt werden und Informationen über sich dort befindende Professoren/innen des Standortes Flandernstraße können angezeigt werden. Das Projekt wird hauptsächlich in der Programmiersprache C++ entwickelt doch auch Actionscript 3.0 und PHP werden verwendet. Mit dem 3D-Modellierungsprogramm 3ds Max wird ein Modell für den Standort Flandernstraße erstellt und texturiert. Mit verschiedenen 3D-Modellierungstechniken kann ein Gebäudemodell erstellt werden, dass nicht nur einen hohen Detailgrad aufweist, sondern auch eine geringe Anzahl an Polygonen besitzt. Durch die geringere Anzahl an Polygonen kann ein flüssigerer Umgang mit dem Informationssystem gewährleistet werden. Um das Modell ins Programm zu integrieren wird hier auf die Grafikbibliothek OpenGL gesetzt. Hier muss vor allem auf die Kompatibilität mit Qt geachtet werden,

da Qt eigene OpenGL Aufrufe für Windows hat.

Da es für die Microsoft Kinect noch kein fertiges Software-Development-Kit von Microsoft gibt, wird der proprietäre Treiber der Firma PrimeSense verwendet und über C++ in das Informationssystem eingebaut. PrimeSense hat die Hardware und Technologie im Auftrag von Microsoft entwickelt. Die Schwierigkeit hierbei besteht vor allem darin, die Treiber funktionsfähig zu machen, da es verschiedene Ansätze dazu gibt. Die Steuerung mit der Kinect umfasst das Tracking der Hand und das Umsetzen in Maus-Koordinaten. Ebenso das Erkennen und Ausführen von Gesten.

Eine MySQL-Datenbank zur Datenhaltung wird eingesetzt um mehrere verschiedene Informationssysteme an verschiedenen Orten betreiben zu können. Es werden Tools entwickelt mit denen man die Daten pflegen kann. Die Tools stehen einmal als installierbare Anwendung und als leicht funktionsreduzierte Browserapplikation zur Verfügung.

Neben der Funktionalität wird auf gute Benutzbarkeit des gesamten Systems inklusive der Tools geachtet. Es finden die Regeln nach ISO 9241-10 [1] Anwendung. Dies betrifft die Ausführung der Gesten, da das Informationssystem intuitiv und ohne Einarbeitung benutzbar sein muss.

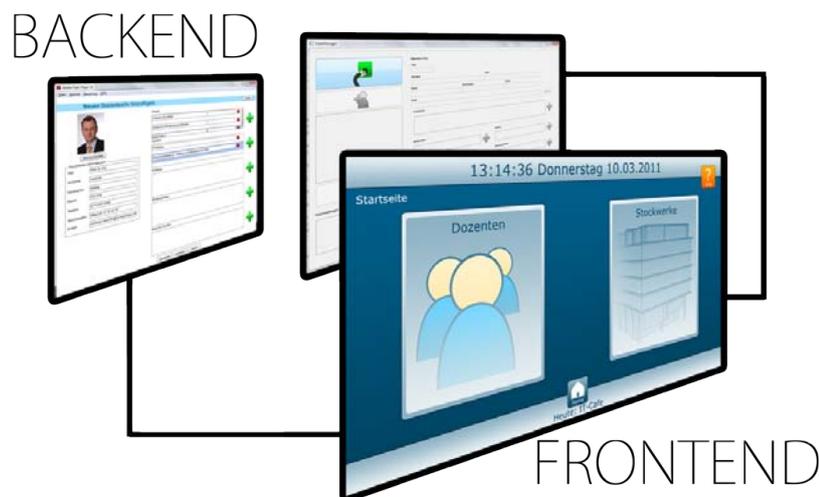


Abbildung 1: Komponenten des Informationssystems

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] Handbuch Usability - <http://www.handbuch-usability.de/iso-9241.html> - Online 18.05.2011

Strategien zur Realisierung von Bewegungsaufgaben für einen bionischen Handling-Assistenten von Festo einschließlich mathematischer Beschreibung des Roboter-Arbeitsraums unter Verwendung von MATLAB Simulink und echtzeitfähiger prototypischer Implementierung auf dSpace

Martin Thomas Ehrle*, Reinhard Keller, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

„Das Bionic Learning Network ist ein Verbund von Festo mit namhaften Hochschulen, Instituten und Entwicklungsfirmen. (...) Mit seinen Projekten setzt Festo die Trends von sicherer Automation über energieeffiziente Biomechatronik-Lösungen bis hin zu grüner Produktion. Der Biomechatronic footprint dokumentiert (r)evolutionäre Entwicklungen und Verbesserung mechatronischer Produkte und Verfahren unter Nutzung der Bionik. Vom natürlichen Vorbild über das technische Grundprinzip, der bionischen Adaption bis zur industriellen Applikation.“ [1]

Eines der Ziele des Bionic Learning Network ist die Erprobung neuer Technologien und Fertigungsverfahren. Aus diesem Verbund heraus entstand ein Abbild eines Elefantenrüssels - der bionische Handling-Assistent. Der bionische Handling-Assistent (BHA) ist ein neuartiger Serviceroboter, der mit generativen Fertigungstechnologien gebaut wird und dadurch ein sehr geringes Eigengewicht aufweist.

Die meisten Industrie-Roboter müssen in Käfigen abgeschottet von Menschen betrieben werden. Die Aufprallenergie bei einem Kontakt mit einem Menschen kann zu schweren Verletzungen führen. Dies kann beim BHA selbst bei Ausfall der Elektronik oder Regelung nicht geschehen, da die strukturinhärente Nachgie-

bigkeit in diesem Fall zum Tragen kommt.

Die Struktur des BHA ist biegsam und nachgiebig und wird erst durch die Regelung gezielt versteift. Damit geht von dem BHA in der Mensch-Technik-Kooperation keine Gefahr aus.

Der BHA besteht aus 3 Segmenten, einer Handachse und einem adaptiven Greifer. Jedes der drei Segmente besteht aus 3 Bälgen. Die Handachse besteht aus drei Bälgen und einem Kugelgelenk. Jeder Balg kann einzeln mittels Piezoventile be- und entlüftet werden. Insgesamt entstehen 11 Freiheitsgrade, wodurch die Kinematik Redundanzen aufweist. Somit ist die Ausführung individueller Bewegungsaufgaben möglich einschließlich dem Umgehen von Gegenständen oder Personen.

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde der gesamte Arbeitsraum des BHA berechnet, da dieser zur Realisierung von Bewegungsaufgaben bekannt sein muss. Aufgrund der 11 Freiheitsgrade ist die Berechnung des Arbeitsraums mit sehr hohem Rechenaufwand verbunden, und ein wichtiges Ziel war die Minimierung dieses Aufwands. Darüber hinaus ist eine mathematische Beschreibung des Arbeitsraums für die zur Absicherung von Bewegungsaufgaben benötigte Rückwärtstransformation von elementarer Bedeutung.

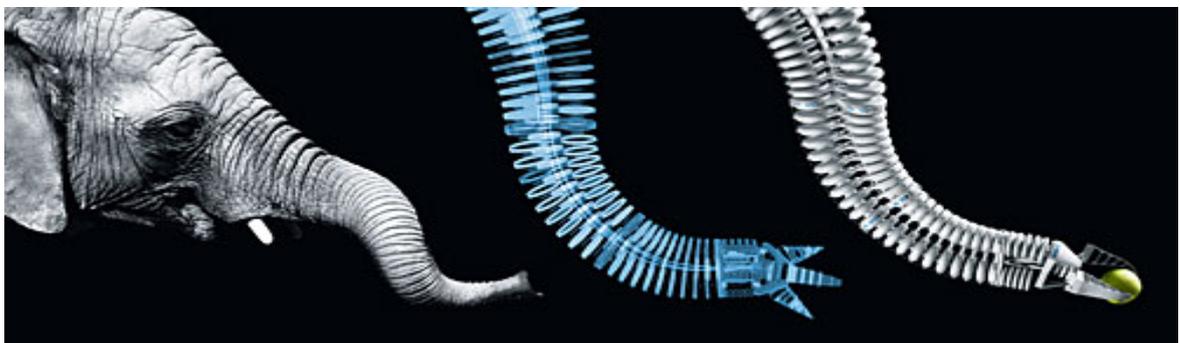


Abbildung 1: Bionische Handling-Assistent

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Festo AG & Co. KG, Esslingen

[1] http://www.festo.com/cms/de_corp/9645.htm

Bildquelle: http://www.festo.com/cms/de_corp/11082.htm

Konzeption und Realisierung eines 3D-Messsystems mit der anschließenden Implementierung einer allgemeinen Applikation für die Ansteuerung beliebiger Achsensysteme.

Willi Ermel*, Karlheinz Höfer, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In der Messtechnik-Entwicklung sind aussagekräftige Messdaten und deren Darstellung von enormer Bedeutung. Durch den ständigen Veränderungsprozess der Software und/oder Hardware der Prototypen sind einheitliche Messungen notwendig um die Tragweite der Modifikationen richtig zu beurteilen.

Bei modernen Achsensystemen sind herstellereigenspezifische Softwarelösungen für die Ansteuerung bereits vorhanden, die auf die Anwendung spezifisch angepasst werden können.

Wenn jedoch ein Unternehmen oder eine Abteilung über mehrere solcher Achsenanordnungen verfügt, bei denen die Hersteller oder die Hard- und Software nicht identisch sind, oft auch bedingt durch ein deutlich unterschiedliches Alter der Anordnungen, bedarf es einer gemeinsamen Applikation mit individuellen Schnittstellen für den jeweiligen Einsatz. Durch die Abstrahierung der Hardware können die Daten unabhängig vom System mit der vertrauten Softwarestruktur an die Methoden der Datenverarbeitung und der Visualisierung weitergeleitet werden.

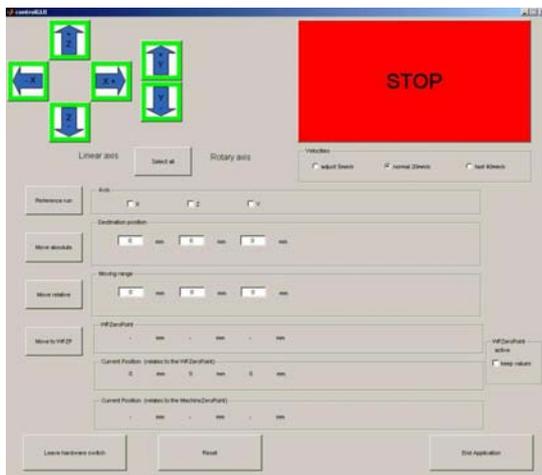


Abbildung 1: Manuelle Steueroberfläche

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird in Zusammenhang mit der Realisierung eines neuen Messsystems solch eine Applikation implementiert. Damit werden Messdaten in ein 3D-Gitter aufgenommen, verarbeitet und in schon bestehende Datenstrukturen integriert.

Der Fokus der Arbeit liegt darauf, die Systeme in Teilkomponenten zu zerlegen und geeignete, intuitive Schnittstellen zu schaffen, die es dem Anwender ermöglichen die Messsoftware zu verwenden und zu adaptieren, ohne sich im Detail mit der Implementierung beschäftigen zu müssen. Unter Verwendung einer objektorientierten Programmierung werden Module geschaffen, die als Grundlage für weitere Arbeiten und Verbesserungen an den Systemen dienen. Durch eine Klassenstruktur und Zugriffe über die einzelnen Klassenmethoden werden dynamische Benutzeroberflächen erstellt. Diese ermöglichen eine Steuerung der Hardwarekomponenten (Linear-/Drehachsen) der verschiedenen Systeme. Die Anforderungen an die Software-Module sind dabei, dass diese gut wieder verwendbar, erweiterbar und einfach zu warten sind.

Das neue Messsystem wird als eine mobile Vorrichtung in erster Linie für Messungen mit Radar-Prototypen zur Ortung von verdeckten Objekten in verschiedenen Wand- und Bodenszenarien entwickelt.



Abbildung 2: Mobiles Messsystem (3 Linearachsen)

Die Radar-Prototypen verwenden eine Ortungsmethode, bei der elektromagnetische Wellen nacheinander von verschiedenen Ports einer Multiport-Antenne ausgesendet werden, um dann die Rückreflexionen an den einzelnen Ports messen zu können. Durch Bildung der Verhältnisse zwischen den Amplituden von ausgehenden und eingehenden Wellen können damit die „S-Parameter“ bestimmt werden, welche in der Signalverarbeitung weiter ausgewertet werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Robert Bosch GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Aufbau einer Umgebung zum Test von Steuergeräten für das Batteriemanagement in Hybrid- und Elektrofahrzeugen auf Basis der Vector-Toolkette und im Besonderen unter ausschließlicher Verwendung von Funktionskleinspannung

Florian Fischer*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Laut einer Studie können bis 2020 weltweit bis zu 25 Millionen Elektro- und Hybridfahrzeuge abgesetzt werden, was 33% des Gesamtmarktvolumens entspricht [1]. Die Automobilhersteller haben diesen Trend erkannt und setzen seit einiger Zeit verstärkt auf die Forschung und Entwicklung alternativer Antriebe. Der entscheidende Punkt bei der Entwicklung alternativer Antriebe stellt die Speicherung der elektrischen Energie dar. Die erfolgversprechendsten Ansätze für Fahrzeuge liegen derzeit darin, Lithium-Ionen-Akkumulatoren als Energiespeicher zu verwenden. Diese sind in ihrer Handhabung jedoch sehr empfindlich, so dass ein unsachgemäßer Umgang die Batterie beschädigen kann. Um dies zu verhindern wird ein BMS (Batteriemanagementsystem) eingesetzt, welches für die Überwachung und Regelung der Batterie zuständig ist.

Um die korrekte Funktion eines Steuergerätes in dessen Entwicklungsphase zu testen, wird unter anderem ein HiL (Hardware in the Loop) Teststand eingesetzt. Bei der Simulation mittels HiL bietet sich die Möglichkeit reale Komponenten aus dem Gesamtsystem herausgelöst zu testen. Im Bezug auf Batteriemanagementsysteme bedeutet dies die Simulation der Batterie durch eine Reihe von Zellspannungssimulatoren, wobei eine Betriebsspannung von bis zu 400V erreicht wird. Der Vorteil eines solchen Teststands liegt in der Möglichkeit Testszenarien nachzustellen, die unter Verwendung einer realen Batterie zur Beschädigung dieser führen könnten. So können auch Grenzsituationen im Fahrbetrieb nachgebildet und überprüft werden.

Um Softwareentwicklern die Möglichkeit zu geben kurze Modultests direkt am Arbeitsplatz durchzuführen, wird in dieser Abschlussarbeit eine Testumgebung unter ausschließlicher Verwendung von Funktionskleinspannung entwickelt. Alle relevanten Eingänge des Steuergerätes werden dabei so modifiziert, dass die Funk-

ionalität des Steuergerätes mit einer maximalen Spannung von 50V, statt der sonst benötigten 120V (Hybridfahrzeug) bzw. 400V (Elektrofahrzeug) sichergestellt wird.

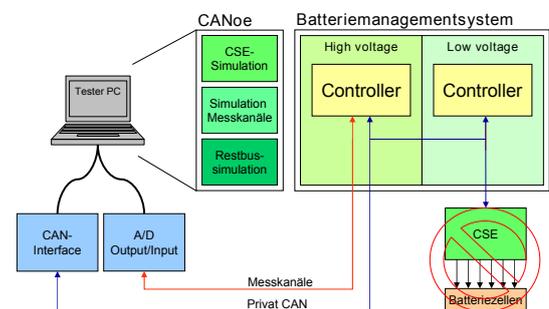


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Komponenten

Hierzu wird die gesamte CSE (Cell Supervision Electronic), welche über den CAN-Bus die Spannungswerte und Zelltemperaturen der Batterie-zellen an den Controller überträgt, mittels CANoe von Vector Informatik nachgebildet. Dabei muss beachtet werden, dass durch die Simulation der CSE alle Plausibilitätsprüfungen im Zusammenhang mit der funktionalen Sicherheit des Fahrzeuges korrekt bedient werden. Zur Realisierung wird die vorhandene CSE in Elektro- und Hybridfahrzeugen analysiert, um aus den so gewonnenen Informationen die benötigte Simulation zu entwickeln. Neben der Nachbildung der CSE müssen zudem alle relevanten Messkanäle des Steuergerätes korrekt stimuliert werden. Dazu gehören unter anderem die Gesamtspannung, die Temperatur sowie der Lade- und Entladestrom der Batterie.

Durch die Testumgebung hat der Benutzer die Möglichkeit Spannungen, Ströme und Temperaturen der simulierten Batterie dynamisch zu verändern, was die Durchführung verschiedenster Testszenarien ermöglicht.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler AG, Nabern

[1] McKinsey&Company: Beitrag der Elektromobilität zu langfristigen Klimaschutzzielen und Implikationen für die Automobilindustrie

Entwurf und Realisierung einer Webapplikation auf der Basis von Microsoft Silverlight für ein J2EE-Backend

Stavroula Gaudigs*, Manfred Dausmann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Seit der Einführung des Internets in allen Bereichen unseres Lebens wurde stets das Ziel verfolgt, benutzerfreundliche und interaktive Webseiten zu gestalten. Die Benutzerfreundlichkeit kann für den Erfolg und Akzeptanz eines Produkts entscheidend sein. Im Bereich des Internets sorgen Webanwendungen wie Facebook, Twitter, Skype usw. für ein Erfolgskonzept. Diese setzen auf benutzerfreundliche Handhabung und folgen den Grundprinzipien des Web 2.0.

Verschiedene Technologien, wie DHTML, AJAX, JavaApplets, haben versucht, statische HTML Seiten mit interaktiven Elementen zu bereichern. Der Adobe Flash Technologie ist es dann gelungen, interaktive Webanwendungen einzuführen.

Microsoft Silverlight ist der Konkurrent der Flash Technologie und will mit seiner mächtigen Entwicklungsumgebung neue und bewährte Technologien vereinen, um interaktive Anwendungen schnell und komfortabel für den Entwickler zu ermöglichen.

Moderne Anwendungskonzepte in der Webentwicklung zielen nicht auf die Erstellung von einzelnen interaktiven Webseiten, sondern von desktopähnlichen Webanwendungen. Von Rich Internet Applications (RIAs) ist die Rede. RIAs bieten Interaktion, intuitive Bedienung, Wiedergabe von Media Inhalten mit hoher Qualität und vereinen die Vorteile von Web- und Desktopanwendungen. RIAs nach Web 2.0-Standards werden im Business Umfeld deswegen angestrebt, weil sie so vielversprechend sind. Silverlight gilt als eine Technologie für RIAs.

Die NovaTec GmbH verfügt über ein haus-eigenes Softwareprodukt, das als Backend auf einem Applikationsserver (Glassfish) läuft und mit Java Technologien entwickelt wurde. Seine Schnittstellen werden als Webservices auf dem Server bereitgestellt. Für den clientseitigen Zugriff auf die Webservices soll eine Webanwendung entwickelt werden. Im Rahmen dieser Bachelor Thesis soll beleuchtet werden,

wie Silverlight als Technologie für ein benutzerfreundliches Frontend eingesetzt werden kann.

Ziel dieser Arbeit ist die Microsoft Silverlight Technologie zu erforschen. Anhand eines Anwendungsbeispiels wird deutlich gemacht, was die Entwicklung von Silverlight Anwendungen an Infrastruktur, Werkzeugen und Aufwand erfordert. Unter Verwendung verschiedener Steuerelemente und Interaktionsmöglichkeiten wird untersucht, wie schnell und intuitiv die Entwicklung von Webanwendungen mit Microsoft Silverlight gelingt.

Während der Abschlussarbeit wurde eine Webanwendung ausschließlich unter Verwendung von Silverlight entwickelt. Die bereitgestellten Daten wurden mit Web Services in die Anwendung eingebunden. Für die Darstellung der Daten wurde mit verschiedenen Controls experimentiert, Animationen für Übergänge in XAML geschrieben, benutzerdefinierte Steuerelemente erstellt. Im CodeBehind wurden unter anderem Konvertierungsklassen und Code für die Ereignisbehandlung geschrieben. Über C#-Code wurden die Web Services auf dem Server kontaktiert und die empfangenen Daten bearbeitet, bevor die Anbindung an die Steuerelemente vorgenommen wurde. Teilweise wurden einige Funktionalitäten mit XAML und mit C# programmiert, damit ein Verständnis für das Potential der XAML gebildet wird.



Abbildung 1: Screenshot des Backend

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma NovaTec GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Entwurf und Implementierung eines Frameworks und dessen Schnittstellen zur Simulation von Regelstrecken im Bereich der Prozessautomatisierung

Thomas Harr*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Heutzutage werden in vielen Bereichen Simulationen von realen Systemen zu Präsentations- und Testzwecken eingesetzt. In solchen Simulationen werden die System- und Geräteeigenschaften in Software abgebildet. Bei der Firma Endress+Hauser Conducta GmbH + Co. KG, Gerlingen, wird eine derartige Simulation für einen Messumformer eingesetzt. Diese Simulation wird bei der Weiterentwicklung des realen Geräts stets berücksichtigt und mitgeführt.



Abbildung 1: Liquiline CM442

Im momentanen Entwicklungsstand steht die Simulation des realen Messumformers im Zentrum. Dabei wird die zu messende Größe vorgegeben und in einem Modell des Messumformers in die entsprechende elektrische Größe umgesetzt. Diese Größe wird dann entsprechend der Kennlinie des Sensors in die physikalische Größe zurückgewandelt. Dadurch ist es möglich, parasitäre Effekte im Messumformer zu erfassen. Verschiedene Sensoren können an die Messumformersimulation „angeschlossen“ oder „abgekoppelt“ wer-

den. Die Messwerte werden einem Regelalgorithmus übergeben, der die Stellgröße für den zu regelnden Prozess berechnet. Allerdings besteht derzeit keine Möglichkeit, die Regelstrecke zu simulieren. Um den geschlossenen Regelkreis zu simulieren und damit eine komplette Prozessautomatisierung auf dem PC nachzubilden, fehlt somit die Möglichkeit die Regelstrecke zu simulieren und den Wert der Regelgröße wieder der Messumformersimulation vorzugeben.

An dieser Stelle setzt die Bachelor-Thesis an, in der die noch fehlende Simulation des Prozesses der Regelstrecke implementiert wird. Darüber hinaus sind Schnittstellen zur Übergabe der Ein- und Ausgangsgrößen der Strecke zu den bestehenden Simulationen zu schaffen. Für die Übertragung der Stellgrößen wird das Datenformat JSON benutzt und über eine Windows „named pipe“ an die Streckensimulation gesendet. Um verschiedene Strecken flexibel vorgeben zu können, erfolgt deren Modellierung in einer XML-Struktur, die von dem zu implementierenden Framework zur Laufzeit geladen wird. Der Wert der Regelgröße wird dann entsprechend der vorgegebenen Strecke und der momentanen Stellgröße berechnet. Bei der Berechnung können zudem Störeinflüsse von außen berücksichtigt werden. Nach der Berechnung des aktuellen Chlorgehalts wird dieser zur weiteren Verarbeitung in den sensortypischen Rohmesswert umgerechnet. Die Übergabe dieser Rohmesswerte an den simulierten Sensor wurde durch eine weitere Windows „named pipe“ realisiert. Die vorhandene Sensorsimulation kann mit einem Pythonscript gestartet werden. Über dieses Script werden die Sensorrohrempfangen. Diese empfangenen Werte beeinflussen die aktuellen Sensorrohrempfangen des simulierten Sensors. Somit kann der geschlossene Regelkreis simuliert werden. Die Verifikation der Implementierung erfolgt am Beispiel der Regelung des Chlorgehalts eines Schwimmbades.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG, 70839 Gerlingen

Bildquellen:

- Abbildung 1: Endress+Hauser, www.conducta.endress.com
- Abbildung 2: Enterprise Architect, Endress+Hauser, www.conducta.endress.com

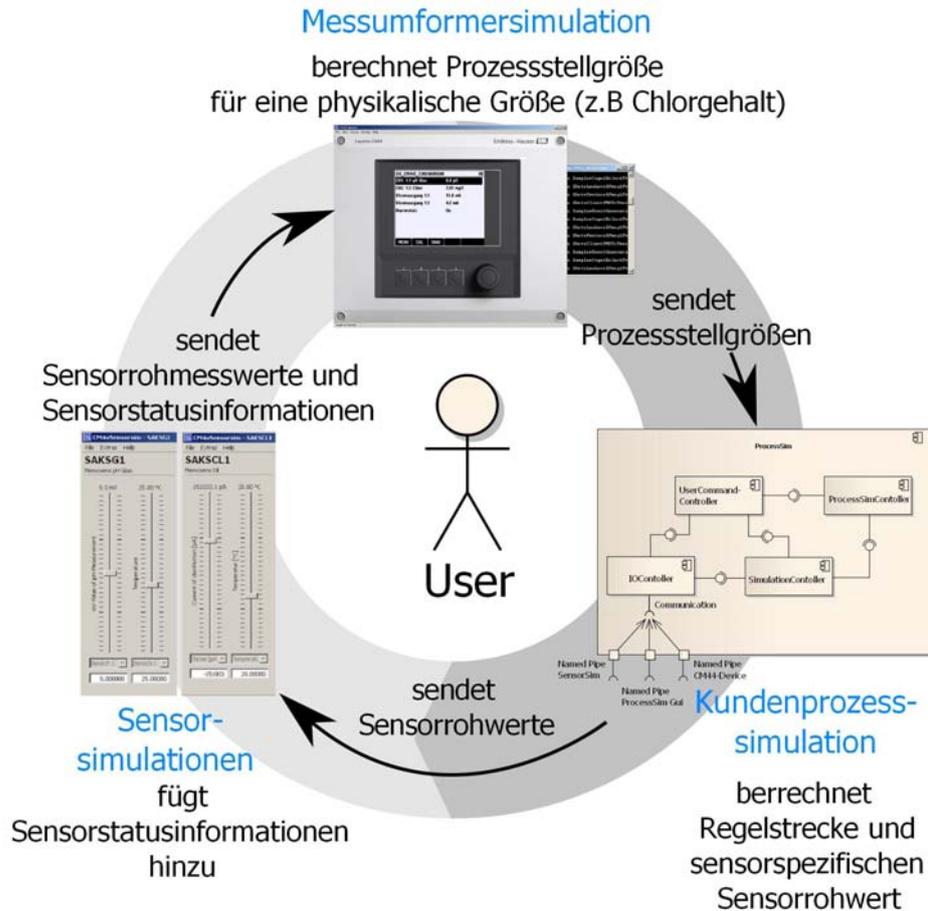


Abbildung 2: Projektübersichtsbild

Die Implementierung der Kundenprozesssimulation und des dazugehörigen Frameworks wurde in der Programmiersprache C++ realisiert. Bei der Modellierung der Kundenprozesssimulation wurde besonders darauf geachtet, ein modulares System zu erstellen. Um dies zu gewährleisten, wurden Software-

Design-Pattern eingesetzt. Für spätere Erweiterungen und die Migration in andere Simulationssysteme können die Module über wohldefinierte Schnittstellen angesprochen werden.

Durch alle drei Komponenten kann nun eine komplette Prozessautomatisierungssimulation auf dem Computer durchgeführt werden.

Technische Analyse der Activiti Process Engine

Tino Heinrich*, Manfred Dausmann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Geschäftsprozesse haben eine immer größere Bedeutung in der Wirtschaft. Die Activiti Process Engine [1] ist eine Open Source Variante, um Geschäftsprozesse in einem Unternehmen zu modellieren und zu verarbeiten. Deshalb wird in dieser Arbeit die Architektur auf Performance Kriterien untersucht. Dadurch kann schon zu einem frühen Zeitpunkt in einem Projekt festgestellt werden, ob Activiti oder ein kostenpflichtiges BPMS (Business Process Management System) eingesetzt werden soll. Im Idealfall wird die Analyse einige Schwachstellen aufzeigen, welche an das Activiti Team weitergereicht werden können, um die Engine weiter zu verbessern.

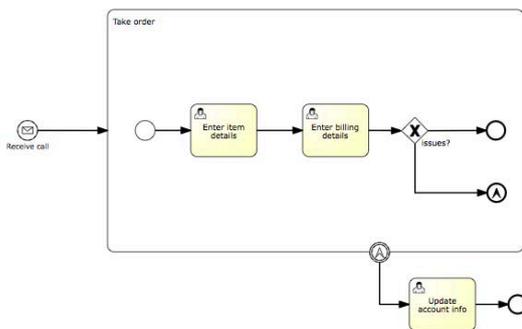


Abbildung 1: Beispiel eines Geschäftsprozesses

Analysiert werden soll, wie sich die einzelnen Methoden wie z.B. Start eines Prozesses, Annehmen eines Tasks oder Beenden eines Tasks verhalten, wenn sie mehrfach hintereinander aufgerufen werden. Wo sind die Belastungsgrenzen der Engine? Wann wird die Engine zu langsam oder stürzt total ab? Diese Probleme werden in dieser Arbeit hinterfragt und Lösungen dafür erarbeitet.

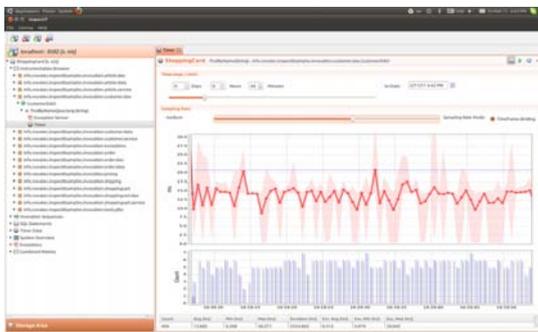


Abbildung 2: InspectIT Messergebnisse

Dafür wird die Activiti Process Engine auf einem lokalen Rechner installiert und die mitgelieferte H2 Datenbank durch eine Postgres DB ersetzt. Das Benutzerverhalten wird mit Hilfe des Programms JMeter erzeugt und für die Analyse der Tests wird das Programm inspectIT genutzt. Nun werden verschiedene Geschäftsprozesse durchgetestet, diese enthalten einfache und komplizierte User Tasks (mit und ohne Übergabeparameter) oder Service Tasks (Aufgaben, die das System erfüllt wie z.B. der Aufruf von Webservices). Jetzt wird mit Hilfe von JMeter ein Prozess mehrfach gestartet, und dann von einem Benutzer angenommen und weiter bearbeitet, dadurch wird die Last auf einen bestimmten Punkt konzentriert.

Danach wird das ganze System auf einer virtuellen Maschine installiert. Die VM wird auf einem Rechner mit mehr Hardware Ressourcen installiert, und dann werden alle Tests wiederholt, um analysieren zu können, wie die Engine auf mehr Ressourcen reagiert.

Jetzt können die Ergebnisse beider Testdurchläufe analysiert und verglichen werden. Bei der Analyse wird darauf geachtet, wie schnell die einzelnen Methoden unter starker Last reagieren und ab welcher Last die verlängerte Reaktionszeit nicht mehr akzeptabel ist. Außerdem werden die von der Activiti Engine erzeugten SQL Statements daraufhin analysiert, wie komplex diese sind. Der Aufruf von externen Anwendungen wie z.B. Webservices wird ebenfalls gemessen. Durch den Vergleich der Zeit, die ein Webservice alleine zum Starten braucht, und der Zeit, die die Engine zum Starten braucht, kann man ermitteln, wie viel Zeit die Engine zum Starten einer externen Anwendung benötigt (overhead). Nun kann man die Ergebnisse der beiden Testläufe vergleichen und Aussagen darüber treffen, wie gut die Engine auf mehr Leistung reagiert. Diese Vergleiche können sowohl für einzelne Methoden, als auch auf die gesamte Engine gemacht werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma NovaTec - Ingenieure für neue Informationstechnologien GmbH, Leinfelden-Echterdingen

[1] Activiti. <http://www.activiti.org/>

Modellgestützter Entwurf und Umsetzung energieoptimaler Steuerungsprofile pneumatischer Antriebe

David Hörmann*, Hermann Kull, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Pneumatische Zylinder gelten als preiswerte, saubere und einfach zu installierende Antriebe in der Automatisierungstechnik. Allerdings eilt der Pneumatik der Ruf voraus, energieineffizient zu sein. Das ist teilweise darauf zurückzuführen, dass die Pneumatik häufig unter falschen Bedingungen mit elektronischen Antrieben verglichen wird. Dennoch lässt sich an folgendem Beispiel das große energetische Einsparpotential erkennen. Zur Vereinfachung wird der Energieverbrauch direkt am Druckluftverbrauch gemessen.

Im Standardbetrieb wird eine Zylinderkammer bis auf Versorgungsdruck (ca. 7 bar) mit Luft gefüllt und die gegenüberliegende Kammer permanent entlüftet. Mit dieser Ansteuerung fährt der Kolben mit einer hohen Geschwindigkeit in die Endlage und wird von einer hohen Kraft dort gehalten. Häufig ist die Endlagenkraft, die die komprimierte Luft auf den Kolben ausübt, für eine bestimmte Anwendung viel zu groß und kann deutlich verringert werden. Gleiches gilt für die Aufprallenergie, die von Dämpfungselementen in der Endlage absorbiert werden muss. Diese ungenutzte Energie kann über eine geringere Geschwindigkeit am Ende des Hubes ebenso reduziert werden. Mit der Standardansteuerung, bei der die Be- und Entlüftung der Zylinderkammern nur gekoppelt möglich ist, kann man die genannten Einsparungen nicht vornehmen. Es ist eine spezielle Ventilstruktur notwendig, damit beide Kammern separat be- und entlüftet werden können. Die Steuersequenz, die die Ventile dann schaltet, wird modellbasiert am Computer optimiert, sodass eine bestimmte Verfahrzeit, Endlagengeschwindigkeit und Endlagenkraft des Kolbens erreicht wird. Konkret werden beide Kammern während des ganzen Hubes unabhängig voneinander zu bestimmten Zeitpunkten be- und entlüftet.



Abbildung 1: Pneumatikzylinder und CPX-Steuerung der Firma Festo

Allerdings ist die Sensitivität pneumatischer Antriebe sehr hoch. Kleine Änderungen in der Ansteuerung wirken sich zum Teil drastisch auf das Verhalten des Systems aus. Um das dann exakt zu modellieren wäre eine Modellgenauigkeit notwendig, die praktisch nicht realisierbar ist. Dazu kommt noch, dass industrielle Anlagen Alterungsprozessen oder zum Beispiel Versorgungsdruckschwankungen unterworfen sind. Die optimierte Steuersequenz muss also im laufenden Betrieb adaptiert werden, sodass die geforderten Bedingungen erreicht und gehalten werden können.

Im Rahmen dieser Arbeit werden simulativ Methoden untersucht, mit denen die Adaption der Steuersequenz vorgenommen werden kann. Eine Möglichkeit besteht darin, die Sensitivität des Systems im Betrieb zu ermitteln und für die Adaption einzusetzen. Zudem soll untersucht werden, mit welchem Aufwand (Sensorik, Rechenleistung etc.) welches Einsparpotential erreicht werden kann. Dafür werden auch einfachere Strategien getestet, die zum Beispiel nur mit einem Belüftungspuls und Abluftdrosselung arbeiten. Die Strategien und Ergebnisse werden dann an einem Demonstrator für Energieeffizienz verifiziert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Festo AG & Co. KG, Esslingen

Texturierung eines 3D-Stadtmodelles

Jochen Horinek*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In der heutigen Städte- und Gebäudeplanung spielen am Computer generierte 3D-Modelle eine große Rolle. Mit Hilfe dieser 3D-Modelle kann das Zusammenspiel verschiedener Entwürfe schon vor der eigentlichen Umsetzung fotorealistisch simuliert werden.

Hierzu werden von allen Gebäuden 3D-Computermodelle erstellt. Dies erfolgt unter der Zuhilfenahme von 3D-Modellierungsprogrammen, wie beispielsweise Cinema4D, 3DStudioMax, Maya oder Blender. Mit diesen Werkzeugen kann der gesamte Arbeitsprozess vom Modellieren, Texturieren bis hin zum Rendern einer fertigen Szenen stattfinden.

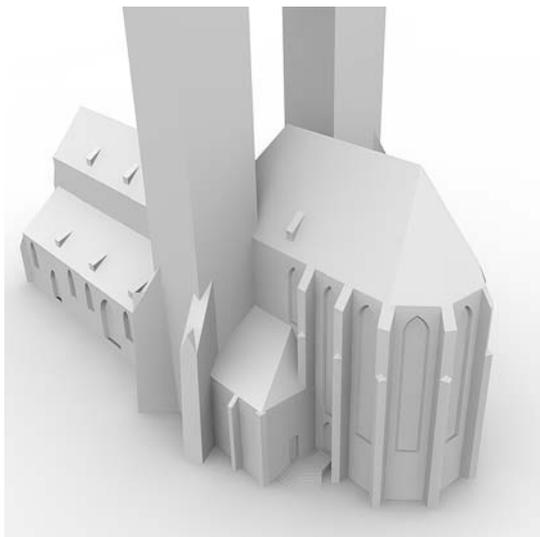


Abbildung 1: Untexturiertes 3D-Modell

Ist ein Modell im nötigen Detailgrad modelliert, kann mit dem eigentlichen Texturieren, also der fotorealistischen Gestaltung der Oberflächen begonnen werden. Um das Aussehen dieser 3D-Modelle möglichst gut zu bewerkstelligen, werden die Oberflächen mit realitätsnahen Materialien überzogen. Dabei kann entweder auf schon vorgefertigte Materialien, welche die Modellierungswerkzeuge bereits beinhalten zurück gegriffen werden oder eigene Materialien erstellt werden. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, Aussehen und Struktur der Materialien zu gestalten. Dies reicht von einer einfachen Farbgebung bis hin zu

komplexen Oberflächeneigenschaften, wie z.B. Glanz, Spiegelung oder Transparenz. Eine weitere Möglichkeit Materialien zu erstellen ist mit Hilfe von Fotografien aus dem realen Umfeld gegeben. So können beispielsweise auch komplexe Oberflächen wie Mauerwerk oder Dachziegel einfach nachgebildet werden.

Mit Hilfe weiterer Eigenschaften lassen sich Materialien gestalten, welche die Oberflächen 3-dimensional wirken lassen, ohne dass dazu die Oberfläche aufwändig modelliert werden muss. Solchen Materialeigenschaften werden z.B. bei der Generierung für raue Oberflächen eingesetzt.

Ist ein Material fertig erstellt, kann es ganzen Objekten oder mehreren Teilobjekten zugewiesen werden. Hierbei kann zwischen mehreren Projektionsmethoden gewählt werden, je nach dem welche Form das Objekt besitzt. Durch Skalieren, Drehen und Positionieren des Materials kann es der Form entsprechend angepasst werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, mehrere Materialien miteinander zu kombinieren.

Abbildung 1 zeigt ein untexturiertes Stadtmodell am Beispiel einer Kirche [1] und Abbildung 2 gibt das fertig texturierte Modell wieder.



Abbildung 2: Fertig texturiertes 3D-Modell

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] 3D Modell von Eduardo Martin Aliverti
[2] Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley o. O. 1997, ISBN 0201848406

Analyse des MMRP-Protokolls nach IEEE 802.3ak einschließlich Erstellung einer zustandsorientierten Simulation des Protokolls auf Basis von OMNeT++ sowie weiterer Tools für Testzwecke

Johannes Jochen*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Im Internet, aber auch in den lokalen Netzwerken, wünschen sich die Kunden vermehrt Video-/Audio-Live Streams On-Demand zu erhalten. Die Lösung dafür heißt meist, einen einzelnen Server bereitzustellen, der diese Anfragen über Unicast-Verbindungen erledigt. Dabei können aber Lastprobleme sowohl im Netzwerk als auch auf dem Server auftreten. Zur Lösung dieses Problems stehen Multicast-Adressen zur Verfügung. Multicast-Adressen können dabei statisch in den Netzwerkknoten eingetragen werden oder aber dynamisch über ein entsprechendes Protokoll bekannt gemacht werden. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der dynamischen Verteilung durch das *Multiple MAC Registration Protocol* (MMRP), das als Nachfolger des *GARP Multicast Registration Protocol* (GMRP) aus der IEEE 802.3D ist. In der Arbeit wurde das Verhalten des Protokolls im Falle einer Änderung der Topologie durch ein Redundanz-Protokoll wie RSTP untersucht. Die Erstellung eines Paketgenerators und eines Wireshark-Dissectors ist ebenfalls Teil der Arbeit.

Über MMRP wird dem Empfänger eines Streams ermöglicht, der Multicast-Gruppe eines Switches beizutreten, sodass dem Empfänger von einem Sender aus ein Stream zugestellt werden kann. MMRP propagiert die betreffende Information über die beteiligten Switches, und registriert den Wunsch, betroffene Multicast-Nachrichten an die entsprechenden Ports weiterzuleiten.

Gesteuert wird MMRP, wie auch GMRP, im Wesentlichen über drei Zustandsautomaten. Der Automat des MMRP wird dabei lediglich um weitere Ereignisse für Protokolle wie das RSTP ergänzt. Dies ist erforderlich, damit MMRP im Fehlerfall eine schnellere Neuregistrierung der Multicast Adressen in den Switches veranlassen kann.

Die Überprüfung der erweiterten Funktionalität erfolgte mithilfe einer im Rahmen der Arbeit erstellten Simulation auf Basis des Simulationswerkzeugs OMNeT++. Durch die Simulation konnte gezeigt werden, dass MMRP nach Erkennung einer Topologieänderung durch das Redundanz-Protokoll nur ca. 300ms zum Aufbau der neuen Kommunikationsstruktur benötigt, während bei GMRP im schlechtesten Fall bis zu 15s beobachtet werden. Zudem hat sich gezeigt, dass die Ausfallzeit wesentlich durch das Redundanz-Protokoll beeinflusst wird. So erkennt RSTP einen Verbindungsverlust erst nach ca. 6s, während das *Media Redundancy Protocol* (MRP), das in Switches von Hirschmann eingesetzt wird, für die Erkennung des Verlusts einer Verbindung und das Freischalten eines redundanten Pfades im Worst-Case-Fall max. 500ms benötigt (Typisch sind <40ms).

Insgesamt ermöglicht der Einsatz eines schnellen Redundanz-Protokolls und die Propagierung der Multicast-Adressen über MMRP im Fehlerfall sehr niedere Latenzzeiten auch für die Kommunikation mithilfe von Streams.



Abbildung 1: Hirschmann Switch

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Hirschmann Automation and Control GmbH, Neckartenzlingen

Aufbau und Evaluation von SysML-Modellen zur Systembeschreibung in der Automobilentwicklung am Beispiel Außenspiegel

Katja Karpow*, Manfred Dausmann, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Der Grad der Vernetzung und die Komplexität der Systeme steigen in modernen Fahrzeugen immer weiter an, Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten, Sub- und Supersystemen nehmen zu. Zudem werden immer weniger reale Prototypen gefordert, um den Zeit- und Kostenfaktor zu senken. Trotzdem müssen die Zusammenhänge, Abhängigkeiten und Wirkungen der Systeme untereinander und aufeinander schnell und zuverlässig erkennbar sein, beispielsweise um die Auswirkungen von Änderungen an einer Komponente oder einer Anforderung beurteilen zu können oder mit Hilfe von Absicherungen zu prüfen, ob alle Anforderungen eingehalten werden.

Vermehrt werden Modelle als Abbild des realen Systems eingesetzt, die je nach Verwendungszweck auf die dafür wichtigen Aspekte reduziert werden und oft nur das erforderliche Teilsystem abbilden. Die Bildung von Modellen ist eine effektive und effiziente Technik, die aber zumindest bei der momentanen Anwendungsweise - der Erstellung von Partialmodellen, wie zum Beispiel CAD-Modellen - den Wunsch, die Zusammenhänge und Abhängigkeiten im Gesamtsystem schnell und effizient sichtbar zu machen, nicht immer erfüllen. Betrachtet man beispielsweise die Zahl der Anforderungen, Funktionen und Komponenten eines im Gesamtkontext eher kleinen und einfachen Systems wie dem des Außenspiegels, wird klar, dass eine umfassendere, domänenübergreifende Modellbildungsmethode von Vorteil sein könnte.

Eine mögliche Lösung wäre ein Modell

des Gesamtsystems, das alle Elemente (mechanisch, elektrisch, ...) abbildet und miteinander verknüpft. Werden zudem die Anforderungen (Requirements) an das System und die erforderlichen Absicherungen mit in das Gesamtmodell aufgenommen, würden beispielsweise mögliche Auswirkungen von Änderungen an Bauteilen oder Anforderungen schnell sichtbar. Ein weiterer sich ergebender Vorteil bei dieser Art der domänenübergreifenden Modellbildung ist - wenn eine allgemein verständliche Modellierungssprache genutzt wird - die vereinfachte Kommunikation zwischen verschiedenen Fachbereichen durch eine einheitliche, für alle verständliche Sprache und ein einheitliches Modell.

Im Rahmen dieser Arbeit soll sowohl die Tauglichkeit der Modellierungssprache SysML für diesen Zweck untersucht werden, als auch ein geeignetes Modellierungstool gefunden werden, indem das System Außenspiegel exemplarisch als Gesamtmodell modelliert wird. Zur Bewertung der Sprache und Auswahl des Tools wird ein Kriterienkatalog entwickelt, anhand dessen eine Bewertung erfolgen kann. Abschließend sollen die Tauglichkeit, sowie die Vor- und Nachteile eines solchen SysML-Modells für die Automobilbranche unter anderem mit einer Nutzen-Aufwand-Gegenüberstellung überprüft und bewertet werden, wobei neben dem zusätzlichen Zeitaufwand für die Erstellung auch der für spätere Pflege und Wartung des Modells berücksichtigt wird.



Abbildung 1: Übersicht Außenspiegel

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler AG, Böblingen

Automatisierung und Evaluierung von Applikations-Arbeitspaketen

Patrick Labella*, Werner Zimmermann, Nikolaus Kappen

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Heute erfolgt die Applikation von Steuergeräten überwiegend manuell. Mit der steigenden Anzahl an Funktionen und Fahrzeugvarianten wächst die Anzahl der zu bedatenden Kenngrößen. Dabei hat die Erfahrung der Applikateure einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Applikation. Bereits eingesetzte Automatisierungssoftware ist sehr unterschiedlich und erfordert den Einsatz von individuellen Programmiersprachen. Für die Vereinfachung der Automatisierung von Applikationsprozessen wird eine Software eingesetzt, welche einfach und intuitiv bedient werden kann und keine spezifische Vorgehensweise festlegt. Ein Applikationsprozess wird durch Ablaufdiagramme grafisch modelliert und kann entweder im Fahrbetrieb oder Offline ausgeführt und automatisiert werden. Zusätzlich kann in der internationalen Zusammenarbeit mit Kunden die Automatisierung dazu beitragen, dass Abläufe und Applikationsgüte weltweit unabhängig vom Bearbeiter auf das gleiche Niveau gebracht werden können und dass eine einheitliche Dokumentation, Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit

der Vorgehensweise besteht.

Die Erkennung von Aussetzern stellt in der Applikation eine der komplexesten Diagnosen dar (Abb. 1). Schadhafte Zündkerzen oder Einspritzsysteme können die Folge von Verschleißerscheinungen des Motors sein und zu einer fehlerhaften Verbrennung führen. Bei dem entstandenen Aussetzer der Einspritzung oder Zündung landet das unverbrannte Kraftstoff-Luft-Gemisch im Abgastrakt. Dabei entzündet sich das Gemisch im Katalysator, was dessen Temperatur ansteigen lässt und zur Zerstörung des Katalysators führen kann. Fehlzündungen haben außerdem die Überschreitung der gesetzlich festgelegten Abgaswerte zur Folge. Der Gesetzgeber schreibt deshalb eine Aussetzerdiagnose vor. Der automatisierte Applikationsprozess ermöglicht es, das Systemverhalten bei einem Aussetzer zu identifizieren und die Diagnose entsprechend darauf anzupassen. Für die Automatisierung wird das Laufunruhe-Verfahren verwendet, bei dem Drehzahlschwankungen ein Maß für die Laufunruhe des Motors darstellen und somit einen Aussetzer erkennen lassen (Abb. 2).

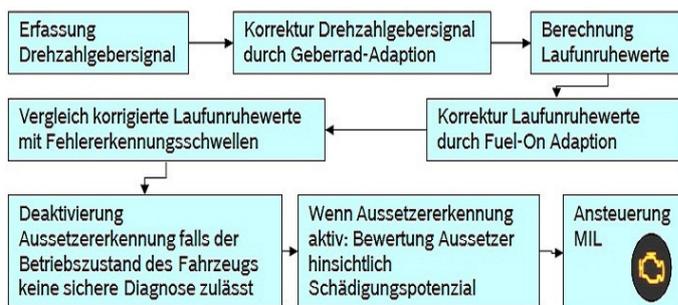


Abbildung 1: Aussetzererkennung

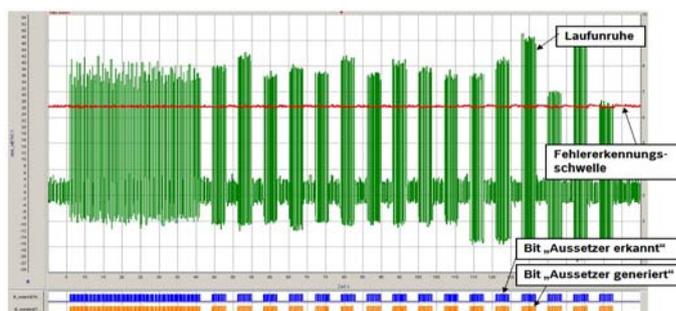


Abbildung 2: Laufunruhe-Verfahren

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Bosch Engineering GmbH, Abstatt

Entwurf und Implementierung eines webbasierten, kundenspezifischen Helpdesk-System auf Basis von PHP und MySQL

Jiuyang Li*, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In der heutigen Zeit ist das World Wide Web in nahezu allen Haushalten zu erreichen. Damit ist für Unternehmen eine Präsenz im Internet jeglicher Art unverzichtbar. Auch das Bildungszentren Donner + Partner ist daran interessiert ihre Internetpräsenz zu verbessern.

Ausgangspunkt für diese Bachelorarbeit ist folgende Situation: Die Benutzer an den verschiedenen Standorten der Firma melden EDV-Probleme an die zentrale EDV-Abteilung. Die Mitarbeiter der EDV-Abteilung rufen dann die Aufträge dort ab, alle Beteiligten sollen den Verlauf der Problembeseitigung verfolgen können. Hier wäre es von Vorteil einen interaktiven Web Service nutzen zu können, damit die Abwicklung von EDV-Problemen schneller und transparenter gestaltet werden kann.

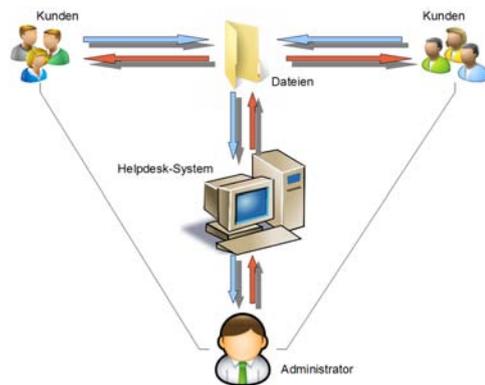


Abbildung 1: Helpdesk-System

Ziel dieser Arbeit war es, ein webbasiertes, kundenspezifisches Helpdesk-System zu implementieren. Ein Kunde trägt nach dem erfolgreichen Login die Informationen über defekte elektronische Geräten ein, wie z.B. PC, Drucker, Scanner, etc. Und als Ergebnis erhält er eine Bestätigung wie er diese Informationen gespeichert hat. Die erforderlichen Daten werden in einer Datenbank gespeichert bzw. gelesen. Zu diesen Daten zählen die Kundeninformationen, sowie die Zeitstempel und Fehlerbeschreibungen. Alle diese Daten müssen im Vorfeld erfasst und in der Datenbank bereitgestellt werden. Die Abbildung 2 zeigt das Aktivitätsdiagramm zum Kundenbereich.

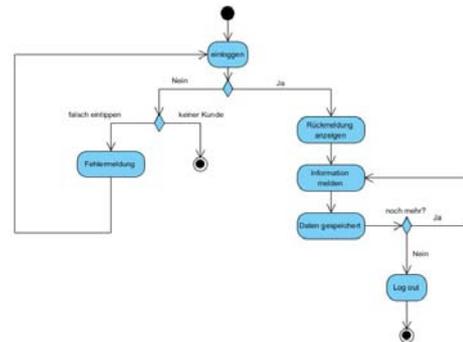


Abbildung 2: Aktivitätsdiagramm zum Kundenbereich

Es wurde eine Administrationsverwaltung erstellt, die vor allem die Aufgabe hat, die Organisation der Benutzerkonten zu ermöglichen. Dazu zählen Benutzername, Passwort und Gruppenzugehörigkeit. Die Gruppenzugehörigkeit bestimmt wie tief sich der Benutzer in der Anwendung bewegen darf. Der Administrator kann für den Kunden Rückmeldungen erstellen. Dazu steht dem Administrator ein Auswahlménü zur Verfügung. Abbildung 3 zeigt das Aktivitätsdiagramm für den Adminbereich.

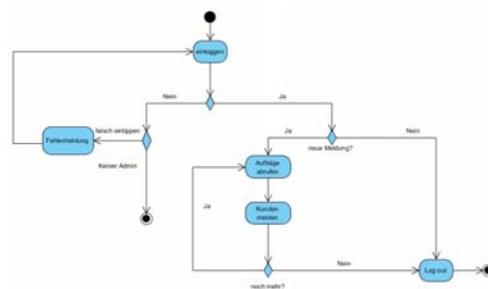


Abbildung 3: Aktivitätsdiagramm zum Adminbereich

Mit Hilfe einer webbasierten Benutzungsoberfläche sollen Kunde und Administrator miteinander kommunizieren können. Dieser Web Service wurde mit PHP und MySQL entwickelt.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Donner+Partner GmbH, Waiblingen

Entwicklung einer Strategie zur Optimierung der Pre-Analyse von Tickets im Bereich Embedded Systems Softwareentwicklung

Alexander Maier*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die Zeiten, in denen ein Automobil als reines Fortbewegungsmittel diente, neigen sich dem Ende zu. Käufer im Premium-Segment stellen heutzutage hohe Ansprüche an das integrierte Infotainment-System. Navigation, Multimedia, Sprachsteuerung, Internet und Smartphone-Integration sind in naher Zukunft aus einem Kraftfahrzeug nicht mehr wegzudenken. Die daraus resultierende Komplexität der zu entwickelnden Software in Kombination mit stetig kürzer werdenden Entwicklungszyklen erfordert effiziente Softwareentwicklung von den Automobilzulieferern.



Abbildung 1: Infotainment in der E-Klasse

Bugfixing spielt dabei eine große Rolle. Entwickler, Tester und auch der Kunde entdecken ständig neue Fehler, die als *Ticket* in das Problemlösungsmanagement-System eingepflegt werden. Um einen Fehler zu beheben, genügt eine detaillierte Ticketbeschreibung in der Regel nicht. Einem Ticket ist deshalb häufig ein Logfile angehängt, das Datenströme der verschiedenen Bussysteme wie CAN oder MOST, aktuelle CPU- und RAM-Auslastung oder Zustände, Events und Debug-Meldungen der verschiedenen Komponenten der Software enthält. Die Auswertung eines solchen Logfiles gestaltet sich schwierig, weil schon bei wenigen Minuten Aufzeichnung zehntausende Einträge vorhanden sind.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde der aktuelle Ticket-Analyse-Prozess analysiert und durch die Entwicklung einer Architektur zur automatisierten Pre-Analyse von Tickets und der grafischen Aufbereitung der Daten optimiert. Es entstand das Tool *LogAlyzer* (in Qt implementiert), das neben der Analyse von Logfiles auch den Zugriff auf das browser-

basierte, firmeneigene Ticket-Tracking-System *ELVIS* teilweise automatisiert.

Die Konfiguration der Pre-Analyse erfolgt durch eine XML-Datei. Diese definiert, welche Informationen aus einem Logfile zur Analyse herangezogen werden sollen. Diese sind anschließend durch verschiedene Views visualisierbar (siehe Abbildung 2). Der Softwareentwickler kann mit Hilfe der grafischen Darstellung schnell erkennen, wo sich ein Problem befinden könnte. Als Indikatoren kommen z.B. eine hohe CPU-Auslastung oder unerwartete Events in verschiedenen Zuständen in Frage. Die unterschiedlichen Views sind dabei synchronisiert. Bei einem Klick in die Original-Ansicht des Logfiles werden die entsprechenden Stellen in den Analyse-Views markiert und umgekehrt. Somit lassen sich Zusammenhänge um ein Vielfaches einfacher erkennen, was die Fehlersuche enorm beschleunigt.

Der *LogAlyzer* basiert auf einer schlanken, generischen Architektur, die durch einen Plugin-Mechanismus flexibel erweiterbar ist. Zum einen können neue Logfile-Typen durch entsprechende Parser hinzugefügt werden, zum anderen lassen sich neue Views in das Tool integrieren. Codierte Informationen in den Logfiles können mit Hilfe von Preprocessor-Plugins decodiert werden. Zusätzlich verfolgt der *LogAlyzer* ein Workspace-Konzept, um zwischen verschiedenen Konfigurationen mit wenigen Klicks umschalten zu können.

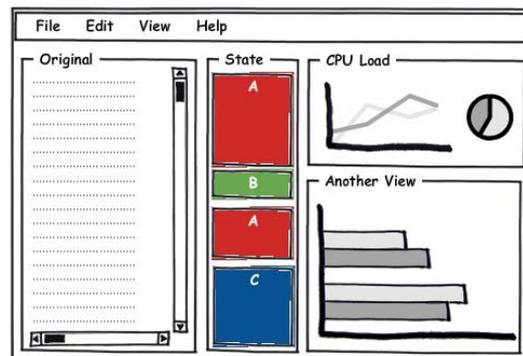


Abbildung 2: Prototyp einer Analyse-View

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Harman/Becker Automotive Systems GmbH, Filderstadt

Raumüberwachung mit einer Microsoft Kinect

Markus Maier*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Heutzutage verdrängen Spielekonsolen immer mehr den klassischen Computer als Spielplattform. Im Gegensatz zu Computern, die auch für andere Einsatzzwecke benutzt werden können, sind Spielekonsolen nur auf das Spielen ausgelegt. Durch diese Spezialisierung werden einige Aspekte vereinfacht.

Spielekonsolen sind unkompliziert und sprechen aufgrund der großen Auswahl an Spielen sowie zusätzlichen Erweiterungen, wie alternative Eingabegeräte, sehr viele Anwender an. Durch die Entwicklung neuer Eingabegeräte, wie etwa einem Controller in Form einer Fernbedienung, kann der Anwender intuitiv interagieren. Eine Kamera ermöglicht das Erfassen der Position des Anwenders im Raum und kann seine Bewegung ins Spiel übernehmen.



Abbildung 1: Die Kamera Kinect

Für die Forschung sind diese Eingabegeräte ebenfalls von Interesse. Gegenstand dieser Abschlussarbeit ist die Realisierung einer Raumüberwachung mithilfe der Kamera Kinect von Microsoft. Im Speziellen geht es um die Erkennung des Sturzes einer pflegebedürftigen Person. Die Kamera liefert neben einem RGB-Bild auch ein infrarotes Bild und liefert darüber hinaus Tiefeninformationen. Damit ist es möglich, die Bewegung von Personen zu überwachen. Der Treiber der Kamera stellt das sogenannte „Skeletal Mapping“ zur Verfügung. Damit lassen sich Gelenkpunkte der überwachten Personen extrahieren und für eine Sturzerkennung auswerten.

Um einen Sturz zu erkennen, wird die Ebene bestimmt, auf der eine überwachte Person steht. Zu jedem Zeitpunkt wird abgeglichen, ob die Gelenkpunkte der Person in der Ebene liegen. Ist dies der Fall, ist die Person gestürzt und das Programm löst nach einer vorgegebenen

Zeit Alarm aus.

Die Anwendung erlaubt dem Benutzer einen flexiblen Umgang mit den einzelnen Elementen. Beispielsweise können die zwei verschiedenen Kamerabilder aus der Anwendung abgetrennt werden und als separate Fenster beliebig auf der Arbeitsfläche platziert werden. Damit kann der Benutzer die Anwendung an seine Arbeitsweise anpassen.

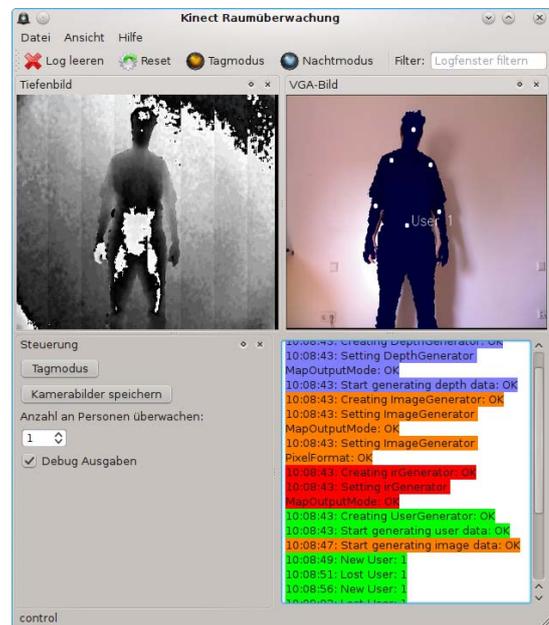


Abbildung 2: Das Sturzerkennungssystem

Ein Einsatz dieser Anwendung wäre im Bereich Ambient Assisted Living. Ambient Assisted Living stellt Technologien zur Verfügung, die hilfsbedürftigen und älteren Menschen das Leben erleichtern und Notsituationen erkennen können. Dabei kommen Technologien zum Einsatz, die sich nahtlos in den Alltag integrieren lassen und versuchen möglichst viel an Lebensqualität und Selbstständigkeit zu erhalten [1].

Der Einsatz eines Sturzerkennungssystems wäre in einer Seniorenwohnung geeignet. Dort kann mithilfe von Kameras jedes Einzelzimmer und jeder Treppenaufgang überwacht werden. Im Fall eines Sturzes kann ein Sturzerkennungssystem Alarm auslösen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] MEYER, S. (Hrsg.) ; MOLLENKOPF, H. (Hrsg.): AAL in der alternden Gesellschaft: Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven Analyse und Planungshilfe, Ausgabe 2/2010

Anbindung einer Game-Engine an eine Microsoft Kinect

David Malek*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Für die Ausbildung im Studienschwerpunkt Medientechnik steht im Labor Multimedia und Virtuelle Realität eine Powerwall vom Typ IC:One mobile zur Verfügung. Mit Hilfe einer Powerwall lassen sich 3D-Modelle stereoskopisch projizieren. Für die Erzeugung des dreidimensionalen visuellen Eindrucks wird die passive Projektionstechnik verwendet. Hierbei kommen zwei Beamer mit Polfilter zum Einsatz, die das Bild für das linke bzw. rechte Auge projizieren. Der Betrachter trägt zur Trennung der Bilder eine Polfilterbrille. Mit der Powerwall ist es auch möglich, mithilfe eines Tracking-Systems der Firma ART die Kopfposition des Anwenders zu erfassen und diese für die Interaktion mit der 3D-Szene zu verwenden. Für die Navigation steht ein Joystick zur Verfügung.

In dieser Arbeit soll eine Microsoft Kinect an eine Powerwall angebunden werden. Ursprünglich wurde die Microsoft Kinect für die Spielekonsole X-Box 360 von Microsoft entwickelt, aufgrund ihrer Flexibilität kann sie auch für andere Anwendungen verwendet werden. Die Microsoft Kinect verfügt über eine 3D-Kamera und liefert die Tiefeninformationen für den überwachten Raum. Diese Tiefeninformation kann für andere Anwendungen verwendet werden. Die Microsoft Kinect kann darüber hinaus die Position des Körpers des Benutzers sowie die von einigen Körpergelenken erfassen. Die Anbindung einer Microsoft Kinect an eine Powerwall ermöglicht neue Möglichkeiten für Anwendungen der virtuellen Realität. Der Anwender wird damit in die Lage versetzt, mit seinem gesamten Körper mit der 3D-Szene interagieren zu können.

Diese Abschlussarbeit befasst sich mit der Kopplung einer 3D-Engine mit der Microsoft Kinect. Es wurde hierfür eine Beispielsanwendung zur Visualisierung in C++ erstellt.

Bei dieser Anwendung kann der Benutzer durch Bewegen der Arme und Beine Objekte, die sich um ihn herum befinden, virtuell verschieben oder beiseite stoßen. Diese Objekte unterliegen dabei den Gesetzen der Physik. Da es sich bei Ogre 3D ausschließlich um eine 3D-Engine handelt, wurde die Visualisierungssoftware um eine Physik-Engine erweitert. Mit einer Physik-Engine können dann Objekten physikalische Eigenschaften wie Gewicht oder Trägheit zugewiesen werden. Eine realistische Kollisionsabfrage wird dadurch ebenfalls möglich.

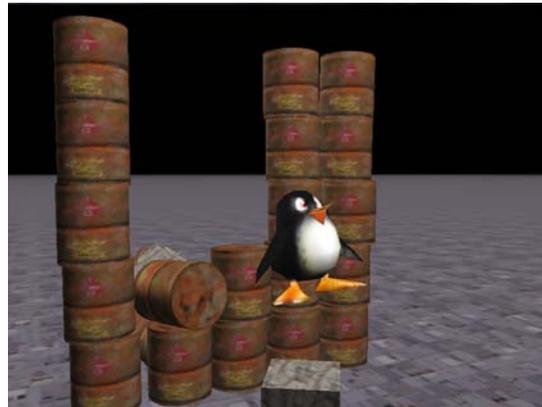


Abbildung 1: Szene in Ogre 3D mit integrierter Physik-Engine

Da sich das Erweitern von Ogre 3D mit einer Physik-Engine komplexer erwiesen hat als angenommen beschäftigt sich ein großer Teil der Arbeit mit dieser Thematik. Im anderen Teil wird auf die Integration der Kinect-Kamera in das vorhandene VR-System eingegangen. Darüber hinaus werden die Vor- und Nachteile gegenüber dem vorhandenen ART-Tracking-System thematisiert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley o. O. 1997, ISBN 0201848406

Konzeption und prototypische Entwicklung einer Analysesoftware für das Industrial-Ethernet-Protokoll sercos unter Verwendung von C# und des WPF GUI-Frameworks

Peter Mayer*, Manfred Dausmann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Für die Steuerung moderner Produktionsanlagen ist ein schneller Datenaustausch notwendig. Sensorwerte müssen an Steuerungen übertragen werden, damit diese darauf basierende Sollwerte berechnen und an die dazugehörigen Aktuatoren übermitteln können. Für diese Kommunikation werden typischerweise Feldbusse eingesetzt. Eine Weiterentwicklung der Feldbusse sind auf Industrial-Ethernet basierende Kommunikationssysteme, die den Einsatz von Ethernet Technologie in industriellen Anlagen ermöglichen. Eines dieser neuartigen Kommunikationssysteme ist sercos, das typischerweise in der Fertigungstechnik z.B. in Druckmaschinen, Verpackungsmaschinen oder Holzbearbeitungsmaschinen eingesetzt wird. Die Stärken von sercos sind kurze Kommunikationszyklen und eine genaue Synchronisierung der Kommunikationsteilnehmer.



Abbildung 1: Logo

Für den Einsatz von Kommunikationssystemen ist es wichtig, dass geeignete Tools für die Netzwerkanalyse vorhanden sind. Mit Hilfe dieser Tools können Kommunikationsfehler schneller gefunden und beseitigt werden. Für die Analyse der sercos Kommunikation wird derzeit meist die Netzwerkanalysesoftware Wireshark eingesetzt. Ein speziell für sercos entwickeltes Plug-In realisiert hierbei verschiedene sercos-spezifische Analysefunktionen. Von den sercos Anwendern werden jedoch weitere Filterfunktionen, Diagramme und Statistiken gefordert, die nicht mit dem bestehenden Plug-In realisiert werden können. Um den Anforderungen gerecht zu werden, soll deshalb eine neue Analysesoftware entwickelt werden.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein vertikaler Prototyp dieser Software entwickelt. Mit dem Prototyp können Netzwerkpakete über die pcap Schnittstelle aufgezeichnet werden. Alternativ können abgespeicherte Netzwerkaufzeichnungen im pcap-Format geladen werden. Der Prototyp zeigt anschließend sercos-spezifische Informationen der Netzwerkaufzeichnung unter Berücksichtigung der hinterlegten Netzwerkkonfiguration an.

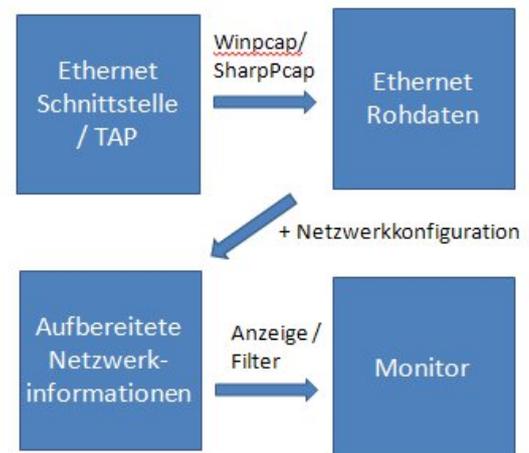


Abbildung 2: Verarbeitung der Netzwerkdaten

Der Prototyp wurde in C# entwickelt und verwendet das Grafikframework Windows Presentation Foundation (WPF). Als Menü der Anwendung wird das Microsoft Ribbon für WPF verwendet. Damit Änderungen an der grafischen Oberfläche unabhängig von den darunterliegenden Daten und der Programmlogik durchgeführt werden können, wird das Architekturmuster Model-View-ViewModel (MVVM) eingesetzt. MVVM ist eine Sonderform des Model-View-Controller (MVC) Muster speziell für WPF. Die Validierung der Analysefunktionen und der Programmkomponenten des Prototyps erfolgte mit Hilfe von Unittests auf Basis des für die .Net Plattform eingesetzten Testframeworks NUnit.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Steinbeis-Transferzentrum für Systemtechnik, Esslingen

Konzeptionierung und Entwicklung einer universellen Firmwareupdate-Applikation zur Integration in ein bestehendes Testsystem

Manuel Mundorf*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Bei der Neuentwicklung von Produkten ist es unerlässlich, Prototypen zu entwickeln und diese hinreichend zu testen. Eine Weiterentwicklung zur Marktreife ist nur dann sinnvoll, wenn sich ein Prototyp während der Testphase bewährt hat.

Bei der Verifikation von Mikrocontrollern und eingebetteten Systemen kommt in der Regel eine spezielle Testsoftware zum Einsatz. Diese „Testware“ kann beispielsweise Komponenten des Controllers, angeschlossene Peripherie, oder auch Schnittstellen des Systems auf korrektes Verhalten überprüfen. Genau solch ein Verfahren zur Verifikation von Prototypen wird bei der SMA Solar Technology AG verwendet.

Auf den dort entwickelten Baugruppen kommen verschiedene Controller mit höchst unterschiedlichen Architekturen zum Einsatz. Dabei reicht die Spanne vom einfachen 8-Bit-Mikrocontroller bis zum hochkomplexen 64-Bit-Prozessorssystem.



Abbildung 1: Baugruppe

Die Bandbreite der verwendeten Kommunikationsschnittstellen reicht von der einfachen seriellen Schnittstelle über den CAN-Bus und USB bis zu multiplen Ethernet-Ports.

Hierdurch bedingt variiert die Vielfalt der Programmiermöglichkeiten erheblich. Einige Baugruppen benötigen ein spezielles Pro-

grammiergerät, andere setzen eine spezielle Programmiersoftware und eine bestimmte Verbindung zum Entwicklungsrechner voraus. Bei weiteren Baugruppen reicht es in der Regel aus, die neue Software beim Bootvorgang an einer bestimmten Schnittstelle zur Verfügung zu stellen.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein einheitliches Konzept entwickelt werden, mit dem die benötigte Testsoftware auf allen unterschiedlichen Controller-Familien und Baugruppenarchitekturen installiert und aktualisiert werden kann. Das Update soll dabei immer einheitlich von einem PC an die Baugruppe übertragen werden. Somit ist klar, dass bei der Entwicklung sowohl der PC, die Kommunikation, als auch die Baugruppe selbst, betrachtet werden müssen.

Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Kommunikation. Es wird im Zuge dieser Arbeit ein neues Protokoll definiert, das speziell auf die Bedürfnisse eines Updatevorgangs für Mikrocontroller und -prozessoren jeglicher Leistungsklasse zugeschnitten ist.

Eine große Herausforderung für die Baugruppe stellt hierbei die Datenverarbeitung beim Empfang dar. Baugruppen mit wenig Speicher haben meist nicht die Möglichkeit, das Update vollständig zwischenspeichern. Sie müssen gewöhnlich die erhaltenen Daten direkt paketweise in ihren Festspeicher schreiben. Andere Baugruppen können zumindest einen Teil des Updates zwischenspeichern. Leistungsstarke Baugruppen haben wiederum meist die Möglichkeit, das komplette Update zu empfangen, bevor sie es in ihren Festspeicher schreiben.

Die unterschiedliche Verarbeitung auf den Baugruppen muss sowohl bei der Entwicklung des Protokolls, als auch bei der Entwicklung der PC-Gegenstelle, berücksichtigt werden. Zudem muss das Protokoll in der Lage sein, auf Fehler jeglicher Art korrekt zu reagieren, um so ein „Zerschießen“ der Baugruppe nach Möglichkeit zu vermeiden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma SMA Solar Technology AG, Niestetal

Bildquelle: SMA Solar Technology AG

Entwicklung eines Client-Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen

Bastian Ohmer*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Neben Produktivität, Qualität und Wirtschaftlichkeit erwarten Kunden der Investitionsgüterindustrie zunehmend Serviceleistungen. Diese sollten nach Möglichkeit ohne lange bindende Verpflichtungen direkt in ihre bestehenden Geschäftsprozesse integrierbar sein. Das bereits bestehende umfangreiche Serviceangebot von Festo orientiert sich bisher jedoch hauptsächlich am Komponentengeschäft. Um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden und den Einstieg in das Systemgeschäft so fließend wie möglich zu gestalten, ist es unerlässlich das vorhandene Dienstleistungsangebot weiter auszubauen und den Erwartungen anzupassen.

Das grundlegende Ziel dieser Arbeit war der Entwurf eines erweiterbaren Konzepts für ein Expertensystem zur Diagnoseunterstützung von Festo-Produkten. Dieses Expertensystem soll Servicetechniker gezielt bei der Diagnose und Reparatur von komplexen Systemen der Automatisierungstechnik unterstützen. In diesen Systemen gibt es derart viele Einflussgrößen und Wechselwirkungen, dass es selbst für einen Experten schwer sein kann, oftmals noch unter hohem Zeitdruck, Fehler gezielt zu identifizieren. Durchdachte Anleitungen und gezielte Strategien sind somit unerlässlich, um eine möglichst effiziente Nutzung der Ressourcen gewährleisten zu können. Da bisher kein derartiges System bei Festo im Einsatz ist, wurde anhand eines Fallbeispiels, ein vollautomatisierter Melkroboter, der Machbarkeitsnachweis erbracht und gleichzeitig ein möglicher Grundstein für Weiterentwicklungen gelegt.

Auf Basis einer theoretischen Expertensystemarchitektur (siehe Abbildung 1), in einem ersten Schritt eine moderne, modulare und erweiterbare verteilte Systemarchitektur entworfen. Dabei wird zwischen einem Client- und einem Serverteil unterschieden. Der Cli-

ent ist aufgrund einer nicht dauerhaft bestehenden Internetverbindung eine Standalone-Anwendung, die sich nur zu aperiodischen Zeitpunkten mit dem zentralen Server synchronisiert. Der Server dient auch der Verwaltung des Wissens über Servicefälle. Die Gestaltung der grafischen Benutzungsoberflächen hat neben der Diagnosefunktionalität, auch maßgeblichen Einfluss auf die spätere Akzeptanz des Systems. Dabei werden unerfahrene Benutzer Schritt für Schritt von der Wahl eines Fehlers durch die möglichen Lösungen geführt. Erfahrene Benutzer hingegen erhalten eine übersichtliche Liste mit vielen verschiedenen Optionen, so dass er seine Erfahrung mit Hinweisen des Systems kombinieren kann, um schneller eine Lösung zu finden. Die Logik, und somit die Intelligenz des Systems, sowie deren zugrunde liegende Datenrepräsentation, sind Bestandteil einer parallel zu dieser Arbeit entstandenen Thesis [1].



Abbildung 1: Theoretische Expertensystemarchitektur

Die prototypische Implementierung mithilfe von Qt und C++ wurde aufgrund des enormen konzeptionellen Aufwands nur teilweise begonnen und wird im Anschluss an die Arbeit vollendet werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Festo AG & Co. KG, Berkheim

[1] Schmidt, Helmut. Bachelor Thesis: Entwicklung eines Client-Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen. Esslingen : Hochschule, 2011.

Ein selbst-lernendes System zur Detektion von strukturellen Anomalien in mehrdimensionalen Zeitreihen

Mikhail Orleansky*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In vielen Bereichen der Industrie, Medizin oder Wirtschaft entstehen heute riesige Mengen an Daten, die kontrolliert und überwacht werden müssen. Bei solchen Datenmengen wird es nahezu unmöglich, die Arbeit manuell in der erforderlichen Zeit zu erledigen. Um den Anforderungen trotzdem gerecht zu werden, können selbst-lernende Systeme eingesetzt werden. Ein solches System soll dabei in der Lage sein, Anomalien in den Daten zu erkennen. *Anomalien* sind Daten, die von einem als *normal* vorgegebenen Muster abweichen. Der Prozessablauf eines solchen Systems wird in Abbildung 1 dargestellt. Das System wird in der Lernphase mit den vordefinierten Daten trainiert. Der Lernprozess besteht darin, die Daten zu analysieren, wichtige Merkmale zu extrahieren und sie dann in der Wissensbasis abzuspeichern. In der Testphase werden vordefinierte Daten in das System eingegeben und mit der Wissensbasis verglichen. Man betrachtet dabei den Prozentsatz der richtig erkannten Daten. Diese Zahl kann abhängig von dem Anwendungsfall variieren. Falls das Ergebnis die gestellten Anforderungen erfüllt, kann das System in der Performancephase eingesetzt werden. Dabei bekommt das System unbekannte Daten und muss sie richtig klassifizieren.



Abbildung 1: Phasen des maschinellen Lernens

In allen drei Phasen werden Algorithmen verwendet, um die Daten analysieren zu können. Da diese Daten unterschiedlich aufgebaut sind und es mehrere Arten von Anomalien gibt, müssen auch unterschiedliche Algorithmen eingesetzt werden, um diese zu erkennen.

Besonders im Automotive Bereich trifft man oft auf *mehrdimensionale* Zeitreihen. Als *Zeitreihe* wird eine Abfolge von Datenpunkten bezeichnet, die sich auf aufeinanderfolgende Zeitstempel beziehen. Mehrdimensionale Zeitreihen bestehen aus mehreren eindimensionalen Zeitreihen, die in der Regel in einer Beziehung zueinander stehen. Es gibt Algorithmen, die eine solche Beziehung erkennen können, wie zum Beispiel der Algorithmus von F. Mörchen [1]. Bei solchen Verfahren betrachtet man meistens nicht die einzelnen Werte der Zeitreihe, sondern bringt sie zuerst in eine qualitative Darstellung. Dabei werden die Zeitreihen segmentiert und anhand bestimmter Eigenschaften als eine Zeichenkette dargestellt. Danach versucht man eine Beziehung sowohl zwischen diesen Segmenten (Intervallen) als auch zwischen den einzelnen Zeitreihen herzustellen. Die Bewertung der Daten basiert dann auf diesen Beziehungen. Falls die gelernten Zusammenhänge zwischen den Segmenten nicht eingehalten werden, spricht man von strukturellen Anomalien. In Abbildung 2 ist eine solche Anomalie dargestellt.

Mit Hilfe solcher Systeme kann die Arbeit in der Zukunft vereinfacht werden. Gleichzeitig kann dabei auch die Qualität der Produkte gesteigert werden, da Fehler früh erkannt und behoben werden können.

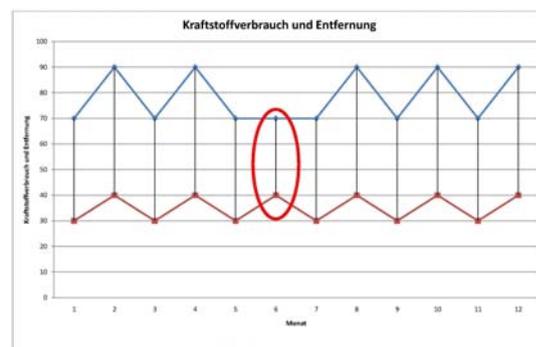


Abbildung 2: Anomalie in einer mehrdimensionalen Zeitreihe

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT-Designers, Esslingen

[1] F. Mörchen. A better tool than Allen's relations for expressing temporal knowledge in interval data. In Workshop on Temporal Data Mining at the Twelveth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pages 25-34. Press, 2006.

Inbetriebnahme und Evaluation einer neuen Kommunikationsschnittstelle des Industrial-Ethernet-Kommunikationssystems sercos auf einer Xilinx FPGA-Plattform

Martin Pallmert*, Karlheinz Höfer, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die Kommunikation zwischen Maschinen und Anlagen in der Industrie zur Steuerung von zeitlich koordinierten Abläufen wird immer wichtiger. Dabei spielt Echtzeitkommunikation eine wichtige Rolle. Durch die Echtzeitkommunikation können hoch präzise Systeme gesteuert und synchronisiert werden. Die Zykluszeiten solcher Systeme gehen bis in den μ s Bereich. Es gibt verschiedene industrielle Echtzeitkommunikationssysteme, die für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Eines davon ist sercos welches bereits in der dritten Generation zur Verfügung steht. Mit der Einführung dieser dritten Generation wurde auf Ethernet als Übertragungsmedium gewechselt, was die Geschwindigkeit gegenüber der Vorgängerversion um den Faktor 7 erhöht. Durch die stark vergrößerte Bandbreite können verschiedene Bussysteme mit unterschiedlichen Aufgaben in einem Netzwerk zusammengefasst werden. sercos in der neuesten Generation führt den Peripheriefeldbus (I/O), Sicherheitsfeldbus (Safety) und den Antriebsbus (Motion-Control) zu einem System zusammen. Durch die Verwendung von Ethernet ist es desweiteren möglich, IP Kommunikation über einen speziellen Kanal, den so genannten Non Real-Time (NRT) Kanal, im sercos Netzwerk zu führen. Über den Real-Time (RT) Kanal werden die Echtzeitdaten ausgetauscht. Ob es sich um sercos Telegramme handelt, wird im Typenfeld des Ethernet Rahmens angegeben. Für sercos Telegramme hat das Typenfeld den Wert 0x88CD. [1]

sercos
the automation bus

Abbildung 1: sercos Logo

Für einfache E/A Anwendung wurde ein IP Core für Xilinx Spartan3 FPGAs und ein Softwarestack für MicroBlaze μ Controller mit dem Namen EasySlave entwickelt. Dieser IP

Core soll interessierten Unternehmen verfügbar gemacht werden. Der Core ist bereits in zertifizierten Produkten in Verwendung, so dass die korrekte Funktionalität des Cores sichergestellt ist.

Durch diese Bachelorarbeit sollen erste Erfahrungen mit der Verwendung des Cores im TZS gesammelt werden. Hierfür wurde der Core auf einem Evaluationsboard mit Xilinx FPGA erfolgreich in Betrieb genommen sowie Performance und Lasttests durchgeführt.

Zur Durchführung der Messungen wurde eine Messhardware für Ethernet-Netzwerke verwendet. Diese wird in die Cat.5 Leitungen zwischen sercos Master und EasySlave geschaltet und hört die sercos Kommunikation mit. Auf zuvor festgelegte Ereignisse setzt die Messhardware digitale Ausgänge, deren Änderung mit einem Oszilloskop erfasst werden können.

Als weiteres Analysewerkzeug diente Wireshark, das mit einem sercos Plug-In erweitert wurde, um die sercos Paketstrukturen darstellen zu können.

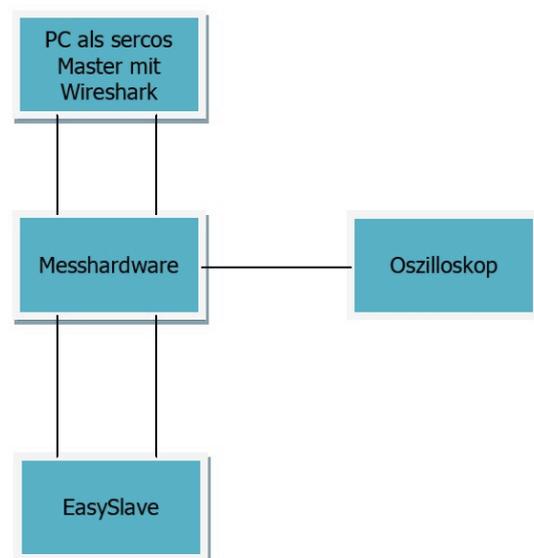


Abbildung 2: Exemplarischer Versuchsaufbau

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Steinbeis-Transferzentrum Systemtechnik, Esslingen

[1] Entwicklerseminar sercos Böblingen 16. März 2011

Bildquelle:
Abbildung 1: sercos International e.V. 2011

Anpassung eines Algorithmus für die Analyse von Messdaten an ein bestehendes System zum maschinellen Lernen

Oleksandr Pavlichenko*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Das Entwicklungstempo und die Komplexität der automatisierten Systeme nimmt in den letzten Jahren immer mehr zu. Bevor ein neues System in Betrieb genommen werden kann, muss die Funktionalität des Systems getestet werden. Dies erfolgt üblicherweise durch die Messungen von bestimmten Systemwerten. Die gemessenen Daten müssen dann ausgewertet werden. Heutzutage ist es für Menschen unmöglich geworden, die Menge der durch die Tests entstandenen Datenflüsse „von Hand“ zu analysieren. Aus diesem Grund werden (selbst-lernende) Systeme zur automatischen Auswertung der Messdaten entwickelt.

In dieser Arbeit wird ein innovativer Algorithmus zur Klassifizierung von Daten untersucht. Die Mehrheit der Klassifizierungsalgorithmen benötigt zum Funktionieren die gesamte Datenmenge, was Probleme in der Datenhaltung und Verarbeitungsgeschwindigkeit verursachen kann. Alternativ versucht der Stützvektor-Maschine-Algorithmus nur die „wichtigen“ Dateneinträge zu finden und diese als Klassifizierungskriterien zu speichern. Dank solcher Arbeitsweise benötigt der Algorithmus nur einen Teil der Daten (normalerweise von 10% bis 40%), um die Klassifizierung durchführen zu können.

Die Klassifizierung erfolgt in zwei Phasen.

Während der ersten Phase wird der Datensatz „gelernt“. In der Zweiten werden dann die Daten klassifiziert. Ein Beispiel für den ersten Schritt eines Klassifizierungsverlaufs ist in Abbildung 1 dargestellt. Die hellblauen Kreuze stellen die Eingabedaten dar. In diesem Beispiel wurden 500 Punkten für die Eingabe genommen. Der Algorithmus hat nur 16 davon gespeichert. Man sieht, dass ausgewählten Punkte der Form des Datensatzes entsprechen.

Der vorgestellte Algorithmus verfügt über zwei Steuerparameter, die das Endergebnis der Klassifizierung sehr stark beeinflussen. In der Arbeit werden die bestehenden Methoden zur Optimierung dieser Parameter untersucht und verbessert. Außer Basisfunktionalität (Klassifizierung) wird auch eine Visualisierung der Ergebnisse realisiert.

Es werden zahlreiche Tests mit verschiedenen Datensätzen durchgeführt. Der Stützvektor-Maschine-Algorithmus hat vielversprechende Ergebnisse bei der Klassifizierung gezeigt (die Treffquote liegt über 90% bei einfacheren und über 80% bei komplexeren Datensätzen). Die Laufzeiten und die Größe der Dateien, die zur Klassifizierung nötig sind, sind im Vergleich zu anderen Algorithmen ebenfalls konkurrenzfähig.

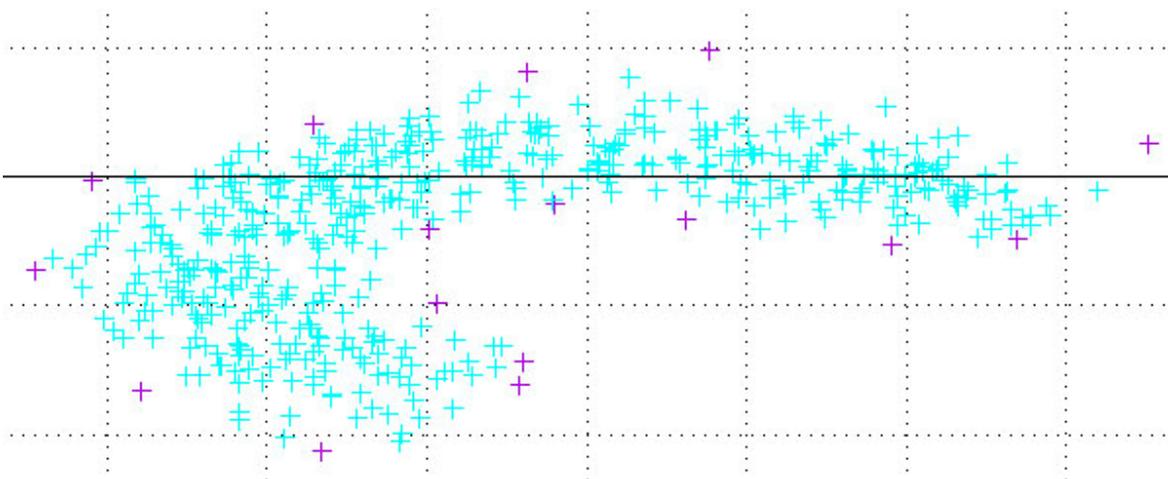


Abbildung 1: Ein Beispiel für die Arbeitsweise des Klassifizierungsalgorithmus

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT-Designers, Esslingen

Konzeption und Entwicklung eines Generators für grafische Oberflächen

Jan Ripper*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die Entwicklung grafischer Oberflächen moderner Anwendungen ist in den meisten Fällen sehr zeitaufwendig, vor allem dann wenn die Anwendung auf mehreren Plattformen bereit stehen soll. Unterschiedliche Programmierumgebungen führen dazu, dass die gleiche grafische Oberfläche mehrmals erstellt werden muss.

Abhilfe können hier Codegeneratoren schaffen, die grafische Oberflächen für mehrere Programmierumgebungen auf Basis einer Definition erstellen. Dadurch lässt sich eine einmal definierte grafische Oberfläche wiederverwenden ohne, dass für jede Plattform ein neuer Programmieransatz gefunden werden muss. Zudem kann die grafische Oberfläche weitestgehend getrennt von der Anwendungslogik entwickelt werden.

Codegeneratoren können den Entwicklungsprozess einer Software verbessern indem eine einfach verständliche Modellierungssprache (z.B. UML) als Basis gewählt wird. Diese abstrakten Modelle können problemlos wiederverwendet und in andere Projekte eingebunden werden. Die Umwandlung dieser Modelle in Code spart Zeit und Geld und steigert somit die Effizienz der Entwicklung. Ein Nachteil von generiertem Code ist, dass dieser oft nur schlecht lesbar ist.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein Generator für grafische Oberflächen geschrieben der es ermöglicht aus einem Modell Grundgerüste grafischer Oberflächen für verschiedene Anwendungsbereiche (WPF-Anwendung, Internetseite, etc.) zu generieren. Als Modellierungssprache wurde mit XML Schema ein offener Standard verwendet, da diese Beschreibungssprache über eine starke Typisierung verfügt.

Der eigentliche Verwendungszweck von XML Schema ist die Beschreibung und Validierung von XML-Dokumenten und -Daten.

Um diese Technologie für den erstellten Generator nutzbar zu machen wurden Elemente und Datentypen von XML Schema so verwendet, dass sie nach Möglichkeit grafische Elemente leicht ersichtlich repräsentieren und dennoch dem XML Schema Standard des W3C entsprechen. Dies hat den Vorteil, dass sich so erstellte Modelle für grafische Oberflächen leicht validieren und mit vorhandenen Werkzeugen auslesen lassen. Die Einhaltung des Standards ist allerdings auch eine Einschränkung, da sich so bestimmte Elemente grafischer Oberflächen nur bedingt passend beschreiben lassen.

Der Generator wurde so konzipiert, dass sich dieser leicht um weitere Generierungsmöglichkeiten erweitern lässt. Dabei muss das XML Schema Modell nicht erneut ausgelesen werden. Für den Generierungsprozess wird eine Liste von Objekten erstellt die die Elemente der grafischen Oberfläche in ihrer Hierarchie verknüpft darstellt. Diese Liste kann ausgelesen werden ohne Kenntnisse über XML Schema zu besitzen. Auf diese Weise kann eine zukünftige Version des Generators grafische Oberflächen für beliebig viele unterschiedliche Plattformen erzeugen.

Neben der Erstellung eines Generators für grafische Oberflächen wird in der Bachelorarbeit auch auf die Möglichkeiten und Grenzen eines solchen Werkzeugs eingegangen. Letztere zeigen sich unter anderem bei der exakten Ausrichtung der Elemente einer grafischen Oberfläche welche sich in XML Schema nur bedingt definieren lässt.

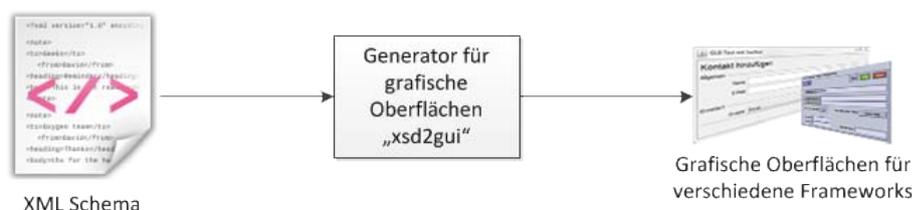


Abbildung 1: Ablauf des Generators für grafische Oberflächen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Erstellung einer mobilen Multitouch Benutzerschnittstelle für immersive Virtual Reality Anwendungen

Manuel Sailer*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die Interaktion mit der virtuellen Welt ist eines der spannendsten Themen im Bereich der immersiven Visualisierung und beschreibt die Wechselwirkung zwischen menschlichen Akteuren und computerbasierten Systemen. Die Entwicklung von Geräten und Techniken zur Interaktion wird stets weiter verfolgt und verbessert. In regelmäßigen Abständen werden neue Interaktionsgeräte vorgestellt, die den Umgang mit der virtuellen Umgebung einfacher machen sollen. Doch nicht alle Ideen erweisen sich als sinnvoll.

Nicht nur im Bereich der VR-Visualisierung wird auf neue Eingabegeräte gesetzt, sondern auch im Bereich der alltäglichen Gebrauchsgeräte. Handy und Organizer werden heutzutage nicht mehr getrennt betrachtet, sondern vereinigen sich in dem Smartphone. Dieses lässt sich, sofern mit einem Touchscreen ausgestattet, mit Touch- oder Multitouchbedienung steuern. Neuartige Mobilgeräte zeigen eine hohe Integrationsdichte unterschiedlichster Sensoren (z.B. Multitouch, Gyroskop, Neigungssensoren), die momentan nur für die lokale Interaktion auf dem Gerät genutzt werden. In Kombination mit der hohen Verarbeitungsleistung und universellen Programmierbarkeit der Geräte, lassen sich diese Sensoren jedoch auch zur Interaktion mit der Umwelt, insbesondere auch von virtuellen Welten nutzen.

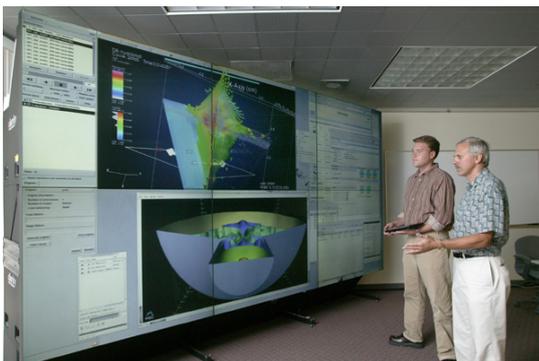


Abbildung 1: Interaktion mit einem VR-System

Diese Bachelorthesis soll die Brücke zwischen mobilem Endgerät, wie beispielsweise einem Smartphone und der virtuellen Realität schlagen. Dabei soll das Potential von mobilen Endgeräten mit Multitouch-Bedienung (z.B. Smartphones und Tablets) zur Interaktion mit immersiven Virtuellen Welten experimentell untersuchen. Hierzu wird eine Mobilanwendung konzipiert und prototypisch umgesetzt, die gängige Interaktionstechniken (z.B. Navigation, Manipulation) der Virtual Reality adaptiert und innovative Techniken aufgezeigt. Als Hardwarebasis dient ein Samsung Galaxy Tab mit Android 2.2.



Abbildung 2: Samsung GalaxyTab

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://computing.llnl.gov/vis/images/powerwall.jpg>
- Abbildung 2: http://newsroom.orange.co.uk/media/uploads/Samsung_Galaxy_Tab_front_wallpaper.jpg

Konzipierung und Entwicklung der Software zum Betrieb einer automatisierten Testumgebung für Motorsteuergeräte über CAN auf Basis einer Datenbank zur Generierung der Testabläufe einschließlich Implementierung der Software in C#

Daniel Schäffer*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Ende der 60er Jahren wurde in Kalifornien die erste Behörde zur Reinhaltung der Luft, die CARB (Californian Air Resources Board), gegründet. Seit In-Kraft-Treten der ersten Abgasgesetzgebung für Ottomotoren in Kalifornien wurden dort die zulässigen Grenzwerte für verschiedene Schadstoffe immer weiter reduziert. Mittlerweile haben alle Industriestaaten Abgasgesetze eingeführt, welche die Schadstoffgrenzen für Diesel- und Ottomotoren, sowie deren Prüfmethode festlegen.

Durch die CARB wurde auch 1988 die OBD (On Board Diagnose) Systeme in den USA eingeführt. Grundlage war, dass die Abgasvorschriften nicht nur bei der Zulassung, sondern über die gesamte Lebensdauer eingehalten werden sollen. Es gibt zwei Stufen dieser Norm. In der **OBD I** Norm wird vorgeschrieben, dass die Motorkontrollleuchte(MIL) einen abgasrelevanten Fehler anzeigen muss. Erweitert wurde diese Vorschrift durch die **OBD II** Norm, welche auch eine Überwachung der Funktionalität des Systems fordert. Alle Diagnosefunktionen sollen auch im Fahrbetrieb ausreichend häufig ablaufen[1]. Die ordnungsgemäße Funktion dieser Diagnose muss vom Fahrzeughersteller sichergestellt und verifiziert werden. Diese Verifikation erfolgt im sogenannten PVE-Test (Production Vehicle Evaluation). Bei dieser Prüfung werden gezielt die entsprechenden Fehler (Kabelbrüche, Kurzschlüsse, unplausible Spannungen) simuliert, um eine ordnungsgemäße Funktion der Diagnosen im Motorsteuersystem zu prüfen.

In der Vergangenheit wurde der PVE-Test durch Ziehen von Brücken an einem Zwischenadapter durchgeführt. Durch die steigende Anzahl der Anschlusskontakte ist der Aufwand immer größer geworden und es wurde eine automatisierte Lösung gesucht. Dafür gibt es jetzt eine Simulationsbox, in der sich eine Fehlerkarte befindet. Über diese kann man bis zu vier Fehler gleichzeitig simulieren. Die verschiedenen Fehlereinstellungen können durch Ansteuern des Mikrocontrollers über CAN-Botschaften eingestellt werden.

Zu Beginn der Bachelorarbeit wurde eine

geeignete Programmiersprache und Entwicklungsumgebung gesucht. Es wurde die objektorientierte Programmiersprache C# mit der Entwicklungsumgebung von Microsoft Visual C# 2008 Express Edition gewählt. C# ist eine einfache und dennoch leistungsfähige Programmiersprache. Die Express Edition ist für dieses Projekt ausreichend und steht kostenlos zur Verfügung[2].

Damit die Fehlerspeichereinträge vom Steuergerät empfangen werden können, wird ein weiterer CAN-Kanal benötigt, über den die Fehlerspeicherdaten ausgelesen werden. Da verschiedene Generationen von Motorsteuergeräten geprüft werden, müssen zwei unterschiedliche CAN-Protokolle berücksichtigt werden. Zum Einen das KWP2000 (Key Word Protokoll) und zum Anderen das UDS (Unified Diagnostic Services) Protokoll.

Außerdem wird noch eine Datenbank implementiert, in welcher die verschiedenen Daten, wie z.B. die Einstellungen einer Fehlersimulation, gespeichert werden. Eine benutzerfreundliche Anwendung der Software wird über eine GUI (Grafik-User-Interface) sichergestellt.

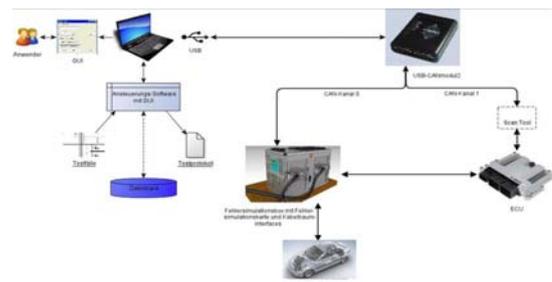


Abbildung 1: Aufbau eines PVE-Test

Die oben dargestellte Abbildung zeigt eine Übersicht über den Ablauf des PVE-Tests. Ein Benutzer meldet sich bei der Software an und kann dann verschiedene Einstellungen vornehmen. Über das USB-CAN-Modul, wird über Kanal eins die Simulationsbox angesteuert und über Kanal zwei der Fehlerspeicher aus dem Steuergerät ausgelesen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Bosch Engineering GmbH, Abstatt

[1] Gelbe Reihe: Abgasgesetzgebung und Abgas-Messtechnik für Ottomotoren, Robert Bosch GmbH
[2] Wikipedia: Microsoft Visual Studio, Mai 2011

Entwicklung und Konzeption eines RFID-Lesegerätes zur eindeutigen Identifizierung von Objekten

Florian Schmalz*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In den letzten Jahren haben automatische Identifikationsverfahren (Auto-ID) in vielen Bereichen große Verbreitung gefunden. Vor allem in den Gebieten der Beschaffungs- und Distributionslogistik, im Handel, in Produktionsbetrieben und Materialflusssystemen kommen diese Verfahren häufig zum Einsatz.

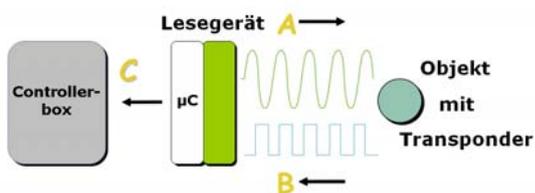


Abbildung 1: Prinzipieller Aufbau eines RFID-Systems

Die Aufgaben und Ziele dieser Auto-ID Verfahren sind es, Informationen zu Personen, Tieren und Waren bereitzustellen. Ein Beispiel für die wohl am weitesten verbreitete Auto-ID Technik ist der Barcode. Dieser soll in den nächsten Jahren allerdings mehr und mehr von der so genannten RFID-Technik abgelöst werden. Die Abkürzung RFID steht für **R**adio **F**requency **I**dentification und dient einer eindeutigen Identifikation von Objekten über Funk. Neben der Möglichkeit die Daten kontakt- und berührungslos zu übertragen, bietet die Technik als weiteren Vorteil einen weitaus größer zu übertragenden Informati-

onsgehalt zwischen dem Datenträger (Transponder) und einem Lesegerät.

Die Konzipierung und Realisierung eines solchen RFID-Lesegerätes ist Bestandteil dieser Bachelorarbeit. Es wird zur Vereinfachung der Lokalisierung von Objekten eingesetzt. An dem zu identifizierenden Objekt wird dazu ein im Handel erhältlicher RFID-Transponder angebracht (siehe Abb. 1). Dieser sendet via Funk eine eindeutige ID (B), sobald er sich in der Reichweite des Lesegerätes befindet und angeregt wird (A). Das Lesegerät hat nun die Aufgabe das empfangene Signal zu demodulieren, decodieren und anschließend die nötige Information herauszufiltern. Der im Lesegerät integrierte Mikrocontroller befasst sich mit der Filterung der benötigten Information und übermittelt diese über den seriellen Ausgang (C) des Systems an eine Controllerbox. Mittels GPS und GSM wird die entsprechende ID und der Standort erfasst und an einen Server weitergeleitet, von wo aus die Informationen jederzeit abrufbar sind.

Neben Transponder und Lesegerät ist noch eine externe Antenne nötig. Die Antenne und der Transponder sind dafür ausgelegt im Freien eingesetzt zu werden.

Als Herausforderung des Projektes gilt es neben der Entwicklung der Schaltungselektronik (siehe Abb. 2) auf kleinstem Raum, zusätzlich die Wirkung der Übertragung in verschiedenen Umgebungsverhältnissen herauszufinden.

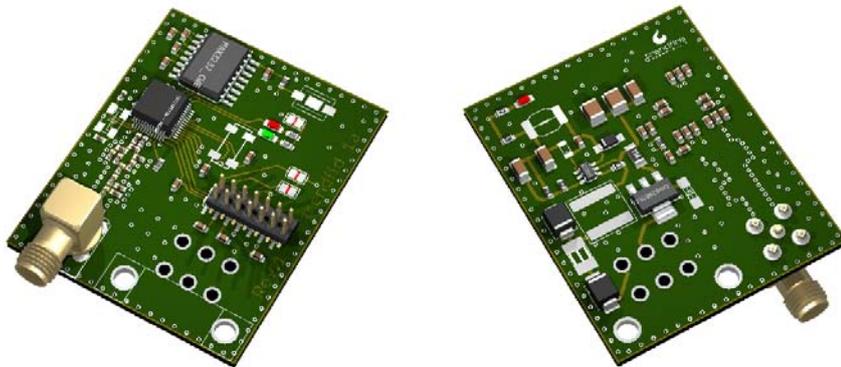


Abbildung 2: 3D-Ansicht der Platine

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Trendfire Technologies GmbH, Böblingen

Entwicklung eines Client/Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen

Helmut Schmidt*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Konzepts eines verteilten Expertensystems, welches das Servicepersonal bei der Fehlerdiagnose und Reparatur von komplexen Systemen der Automatisierungstechnik unterstützen soll. Die Notwendigkeit eines solchen Systems beruht auf dem stark variiierenden Kenntnisstand der Servicetechniker und ist durch die Tatsache begründet, dass es selbst für Experten oft nur schwer möglich ist, Fehler in extrem komplexen Systemen schnell zu identifizieren.

Es entstand ein Konzept, das für ein aktuelles Fallbeispiel, einem vollautomatisierten Melkroboter der Firma Lely (Abb. 1), entworfen, jedoch möglichst allgemein ausgelegt wurde, um bei weiteren Produkten der Firma Festo eingesetzt werden zu können. Während der Entwurf einer möglichst modularen und erweiterbaren Architektur des Expertensystems, sowie des Designs der Benutzungsoberfläche, Teil einer anderen, parallel ablaufenden Bachelor Thesis [1] ist, beschäftigt sich diese Arbeit besonders mit dem Datenbankentwurf der Wissensbasis, dem Datenzugriff und der Logik des Expertensystems.

Für einen intelligenten Ablauf der Problemidentifizierung, werden einfache Fehlerbäume verwendet, welche anhand von Fehlerauftretswahrscheinlichkeiten durchlaufen werden

(Abb. 2). Am Ende eines solchen Fehlerbaums stehen dann die nötigen Handlungsanweisungsschritte zur Problembhebung zur Verfügung (hier nicht dargestellt). Die Fehlerwahrscheinlichkeiten ergeben sich direkt aus der Nutzung des Systems und werden durch dessen häufigeren Einsatz mit der Zeit immer genauer.

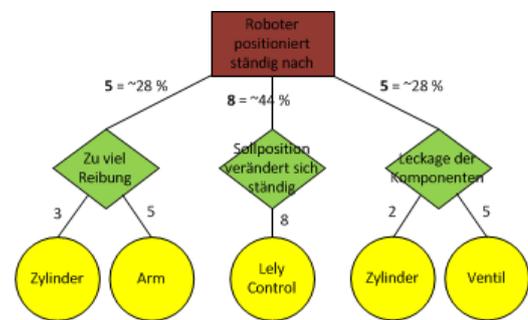


Abbildung 1: Beispiel eines Fehlerbaums.

Durch die Umsetzung dieses Expertensystems wird u.a. das Ziel verfolgt, die Zeit eines Serviceeinsatzes für Servicetechniker zu senken und Fehlinterpretationen, welche oftmals das kostspielige Austauschen von funktionstüchtigen Bauteilen zur Folge hat, zu reduzieren.



Abbildung 2: Lely Melkroboter.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Festo GmbH & Co.KG, Esslingen - Berkheim

[1] Ohmer, Bastian. Bachelor Thesis: Entwicklung eines Client/Server-Expertensystems für die Optimierung der Instandhaltung und Instandsetzung von automatisierten Anlagen. Esslingen : Hochschule, 2011.

Bildquelle:
Abbildung 2: <http://www.lely.com>

Implementierung eines Echtzeitbetriebssystems und Treiberentwicklung für ein Embedded System

Markus Schüler*, Jörg Friedrich

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Ein neues System zur Steuerung von Aufzügen soll auf einer Plattform mit x86- Architektur laufen, als Betriebssystem wird Microsoft Windows Embedded CE eingesetzt.

Windows Embedded CE ist ein modulares, echtzeitfähiges Betriebssystem, ausgelegt für den Betrieb auf Embedded Systems. Es liegt als Image auf einem Datenspeicher wie Festplatte oder Flash vor, wird während dem Bootvorgang in den RAM kopiert und dort ausgeführt.

Für den Betrieb auf unterschiedlichen Hardwareplattformen ist ein passendes Board Support Package nötig. Dieses Package enthält alle Treiber und Daten, die nötig sind, um die entsprechende Hardware anzusprechen.

Die verwendete Hardware besitzt eine IDE-Schnittstelle für den Betrieb einer Festplatte, es wird allerdings untersucht, ob dieselbe Funktionalität auch mittels USB- Speicherstick ohne Verwendung einer Festplatte erreicht werden kann.

Windows Embedded CE kann auf Geräten ohne persistenten Speicher ausgeführt werden. Daher werden Änderungen an der Systemregistry nicht automatisch gespeichert und gehen beim Neustart des Systems, verloren. Um dies zu verhindern, gibt es ein Konzept „Hive Based Registry“, bei dem die Registry auf einem persistenten Medium gespeichert werden kann. Hierfür muss der Teil der Registry, welcher im ROM liegt, so implementiert

werden, daß er alle nötigen Daten enthält, um auf das persistente Medium zuzugreifen, damit dort auf den gespeicherten Teil der Registry zugegriffen werden kann.

Für den geplanten Einsatz benötigt die Hardware weder Tastatur noch Monitor, das System wird also headless implementiert. Einstellungen und Wartung werden mittels Remotezugriff vorgenommen. Um nicht auf jeder Plattform eine eigene Netzwerkkarte verbauen zu müssen, wird ein Ethernetadapter verwendet, der die Plug&Play- Fähigkeit der USB- Schnittstellen verwendet. Der Treiber für diesen Adapter muss ebenfalls in das System integriert und die Funktionalitäten überprüft und evtl. ergänzt werden.

Die Kommunikation mit externen Sensoren und Aktoren wird über ein Bussystem realisiert, das auf Ethernet aufsetzt, somit kann der in das Motherboard integrierte Ethernetadapter verwendet werden. Die Treiber für Ethernet-schnittstelle und Bussystem müssen in das System integriert werden.

Die Controllersoftware für den Aufzug wird auf dem Windows Embedded CE Betriebssystem installiert. Es greift über das Bussystem auf die externe Hardware zu. Daten werden in Registry Keys geschrieben und mittels dem Hive Based Registry Konzept gegen Verlust gesichert.

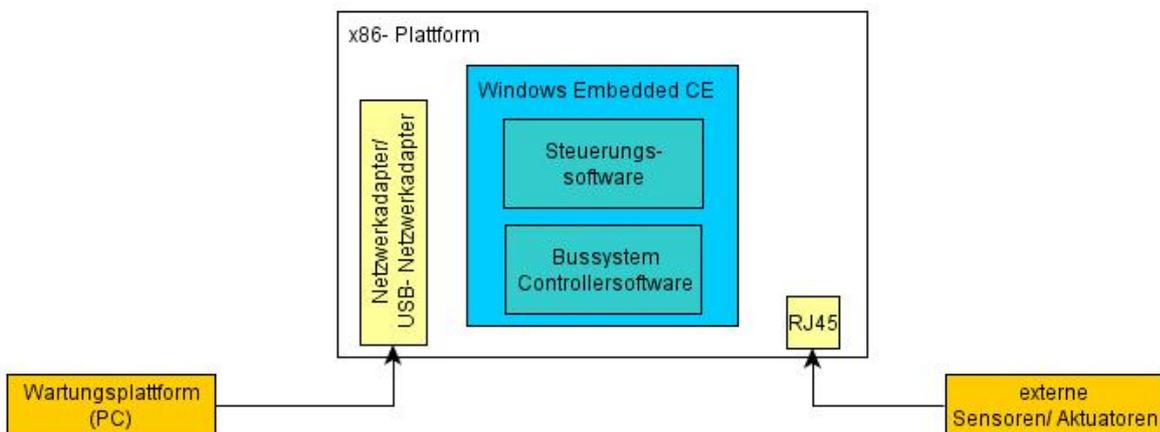


Abbildung 1: Blockschaltbild Aufzugsteuerung

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma SLC Sautter Lift Components GmbH & CO KG, Feuerbach

Evaluierung und Optimierung von Algorithmen für die Segmentierung von 3D-Punktwolken

Martin Schulze*, Ulrike Thomas**, Reinhard Malz, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die nächsten Generationen von Robotern sollen vielseitige Aufgaben möglichst autonom lösen, indem sie mit Ihrer Umwelt interagieren und Objekte manipulieren. Dieses macht die Weiterentwicklung der dreidimensionalen Erfassung und Klassifizierung von Objekten zu einem wichtigen Gegenstand der Entwicklung und Forschung im Bereich der Robotik sowie des maschinellen Lernens.

Das Institut für Robotik und Mechatronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt gilt als einer der weltweit führenden auf dem Gebiet der Robotik und forscht unter anderem an Algorithmen für die Bildverarbeitung.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden Algorithmen zur Segmentierung von zweidimensionalen Bildern aus der Literatur entnommen, untersucht und zur Segmentierung von unstrukturierten 3D-Punktwolken übertragen. Abbildung 1 zeigt ein solches aus unstrukturierten Punkten bestehendes 3D-Modell.



Abbildung 1: 3D-Punktwolke eines Pharaonen-Modelles

Die Segmentierung dient hierbei als Vorstufe zur Beschleunigung einer darauf folgenden, bereits existierenden Objekt-lageschätzung. Objekte, die in einer Datenbank abgelegt sind,

können so im Bild wieder gefunden werden.

Der Mean-Shift-Algorithmus und das Spectral-Clustering sind aufgrund ihrer hervorragenden Resultate im 2D-Bereich in die engere Auswahl gefallen und wurden auf Ihre Eigenschaften hin untersucht, mit räumlichen 3D-Koordinaten und zusätzlich geschätzten Oberflächenparametern umzugehen. Dabei unterscheidet sich Mean-Shift als statistisches Verfahren zur Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten erheblich von dem auf Graphen und Eigenwertproblemen basierendem Spectral-Clustering.

Die Anforderungen an die Algorithmen im Bezug auf Rechengeschwindigkeit und Qualität sind enorm. Insbesondere stellen die zu verarbeitenden Datenmengen, die in Größenordnungen zwischen zehntausenden bis einigen Millionen Einzelpunkten liegen, eine große Herausforderung für Online-Systeme dar.

Durch den Einsatz von effizienten Datenstrukturen, Subsampling, speziellen Eigenwertlösern und der Kombination der beiden Segmentierungsverfahren, konnten die quadratischen bzw. kubischen Laufzeiten erheblich reduziert werden.



Abbildung 2: Segmentiertes Modell

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Wessling

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Wessling

- [1] Comaniciu, D. and Meer, P.: Mean Shift a robust approach toward feature space analysis. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 24, no. 5, pp. 603-619, 2002.
- [2] Shi, J. and Malik, J.: Normalized cuts and image segmentation. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 22, no. 8, pp. 888-905, 2000.

Konzeption einer Intranet-Portallösung auf Basis von Microsoft SharePoint 2010 zur generischen Aufwandsdokumentation als Unterstützung des Projektmanagements

Stephan Schwarz¹, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Die IT-Abteilung der TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG befindet sich angesichts der steigenden Menge komplexer Projekte sowie der Anzahl der jeweils beteiligten Projektmitglieder in der Situation, eine zunehmende technische Unterstützung im Projektmanagementbereich zu benötigen.

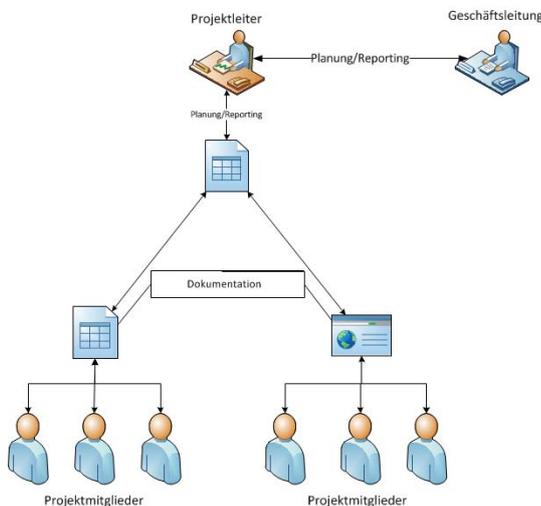


Abbildung 1: Übersicht Aufwandsdokumentation und Ressourcenplanung

Die Tatsache, dass im Projektmanagement die Aufwandsdokumentation und Ressourcenplanung mit unterschiedlichsten Werkzeugen, größtenteils ohne Unterstützung durch Tools und lediglich auf wöchentlicher Basis durchgeführt werden, führt unter anderem zu folgenden Problemen:

- Ressourcenplanung momentan sehr zeitaufwändig
- Nur wöchentliche Überprüfung der Auslastung möglich
- Unkomfortable Ressourcenplanung
- Ungenauigkeit (kleinste Zeiteinheit ¼ Tag)

Durch die Unterstützung des Prozesses der Ressourcenplanung und Aufwandsdokumentation mittels einer Intranet-Portallösung, sollen diese Probleme gelöst werden.

Die TTS setzt dabei im Rahmen einer Dual-Vendor-Strategie auf Lösungen von Microsoft und SAP. SharePoint 2010 bietet für die Realisierung von Business Lösungen als Plattform und Framework einen umfassenden Werkzeugkasten mit Standardfunktionalitäten an, die bei der Realisierung der Lösung vorrangig zum Einsatz kamen und nur bei Bedarf durch Eigenentwicklungen ergänzt wurden. Für unterschiedliche Benutzergruppen wurden dabei unterschiedliche Nutzer(an)sichten erstellt, die in Funktions- und Darstellungsumfang auf die Bedürfnisse der jeweiligen Nutzer angepasst wurden. Dabei erhält jeder Nutzer ein Dashboard zur Übersicht seiner Aufwände und Kennzahlen zu Projekte.

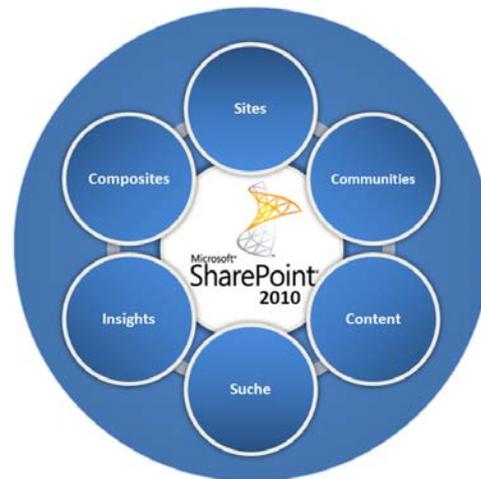


Abbildung 2: Microsoft SharePoint 2010

Diese Dashboard's helfen einerseits dem Projektleiter, den Stand des Projekts stets im Blick zu haben und gezielt sowie angemessen auf Probleme zu reagieren, andererseits dem Teamleiter, der Aufgaben gezielt verteilen kann und zusätzlich auch jedem einzelnen Entwickler, um beispielsweise die Priorisierung einzelner Aufgaben abzuschätzen. Daten für diese Dashboards werden dabei durch die Anbindung von Drittsystemen wie bspw. Microsoft Team Foundation Server 2010 bereitgestellt. So lassen sich direkt im Browser Work

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG, Wendlingen am Neckar

Bildquelle:
Abbildung 2: <http://www.microsoft.com>

Items anlegen, öffnen und bearbeiten, oder auch eine Übersicht über alle einem bestimmten Entwickler zugeordnete Work Items anzeigen. Viele weitere Dashboardfunktionalitäten werden direkt von Microsoft Team Foundation Server 2010 bereitgestellt und lassen sich leicht in SharePoint 2010 integrieren. Die Lösung ist aber auch dank der Funktionalität von Microsoft SharePoint 2010 so gestaltet, dass sich im jederzeit weitere Datenquellen anbinden lassen.

Der entstehende Nutzen ergibt sich dabei vor allem durch geringere Planungsaufwände, frühe Erkennung von Ressourcenkonflikten, einer verbesserten Auswertbarkeit durch Da-

shboard's und Anzeige von Key Performance Indikatoren, aber auch:

- Erweitertes Fachwissen für die Portierung des gesamten Intranets auf SharePoint 2010
- Möglichkeit Dokumente gleichzeitig zu bearbeiten (Kollaboration)
- Steigerung der Kunden und Mitarbeiterzufriedenheit durch transparente Auslastung

So lassen sich mit Hilfe dieser Lösung Verbesserungen im gesamten Prozess der Ressourcenplanung und Aufwandsdokumentation erzielen.

Ein selbstlernendes System zur Erkennung von Anomalien in Zeitreihen

Paul Sprecher*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In der heutigen Zeit wird der Entwicklungsprozess technischer Systeme immer komplizierter, sodass aufwändige Messungen durchgeführt werden müssen. Im Falle eines unvorhergesehenen Fehlers bei der Funktion der Entwicklung werden heutzutage für den Menschen unwichtig erscheinende Messdaten händisch aussortiert und der Fehler in den übrig gebliebenen Daten gesucht. Eventuell aufgetretene Fehler, die zum Zeitpunkt der Messung noch keine Auswirkungen auf die Funktion des Systems haben, werden dabei einfach übersehen, da nur nach speziellen Fehlern gesucht wurde. Dabei könnten schon bei der Entwicklung viele Folgefehler gefunden und behoben werden. Die größte Hürde dabei ist jedoch der riesige Aufwand, der dabei entsteht die enorme Menge an Messdaten zu überprüfen. Eine Lösung des Problems wäre eine automatische Aussortierung fehlerfreier Messdaten. Da man jedoch bei der Suche nach unbekanntem Fehlern nicht weiß, auf welche Werte man genauer achten sollte, ist es problematisch ein Programm zu verwenden, das Fehler nach festen Vorgaben sucht.

Genau hier setzt das maschinelle Lernen an. Durch das Antrainieren bekannter Messdaten kann das selbstlernende Programm eigene Parameter zum Finden von Fehlern in Messwerten bestimmen und diese schließlich dazu nutzen die Menge der Messdaten sinnvoll auszudünnen. Dabei handelt es sich bei den Messdaten um Zeitreihen, welche für die Verwendung

mit einem maschinellen Lernsystem vorher aufbereitet werden müssen, um die Suche nach den fehlerhaften Messwerten so effektiv wie möglich zu gestalten.

Zu dieser Aufbereitung zählt die Segmentierung der Zeitreihe. So kann die Menge der ursprünglichen Messdaten erheblich reduziert werden, ohne dass dabei die wesentlichen Merkmale der Zeitreihe verloren gehen. Es gibt viele verschiedene Verfahren Zeitreihen zu segmentieren, jedoch nicht jedes eignet sich zur weiteren Verwendung mit dem maschinellen Lernen. Abhängig vom gewählten Segmentierungsalgorithmus ergeben sich Segmente mit einer festen oder variablen Länge. Eine mögliche Art der Segmentierung ist die Berechnung von Segmenten in Form von Geraden variabler Länge, welche die Ursprungszeitreihe sinnvoll annähern. Der Segmentierungsalgorithmus „Piecewise Linear Approximation“ (kurz PLA) berechnet solche Geraden mithilfe eines Abbruchkriteriums, welches die Länge und Annäherungsqualität der Segmente bestimmt. Abbildung 1 zeigt beispielhaft eine Zeitreihe und die dazugehörige, segmentierte Annäherung nach dem PLA-Verfahren. Ein weiterer Algorithmus zum Segmentieren einer Zeitreihe nennt sich „Perceptually Important Points“ (kurz PIP). Dieser Algorithmus findet eine gewählte Anzahl an wichtigen Punkten der Zeitreihe, aus denen wieder Segmente in Form von Geraden variabler Länge gewonnen werden können.

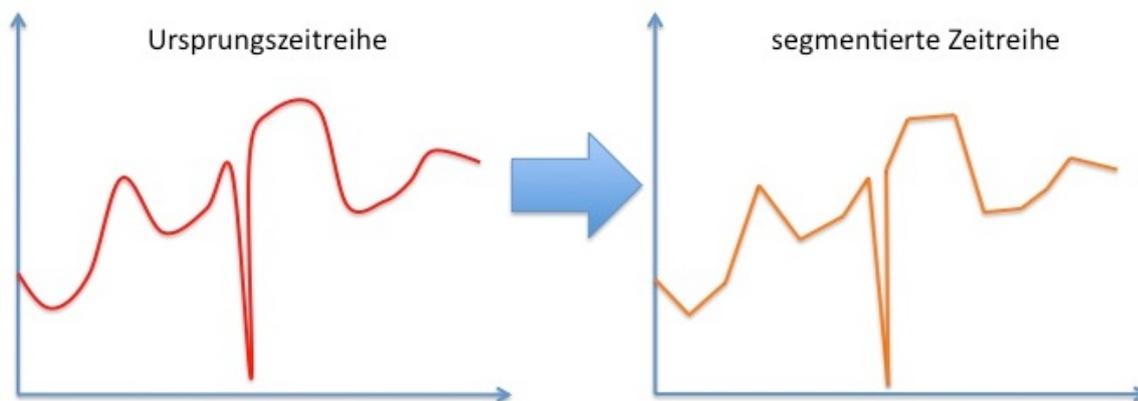


Abbildung 1: Annäherung einer Zeitreihe durch Segmente aus Geraden

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT-Designers GmbH, Esslingen

Entwicklung eines verbesserten kamerabasierten Farbmesssystems zur produktionsintegrierten Charakterisierung der Antireflexschicht von kristallinen Solarzellen

Moritz Stübbe*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Der rasche Ausbau der Photovoltaik fordert eine schnelle und zuverlässige Herstellung von Solarzellen. Die Manz Automation AG in Reutlingen entwickelt Systemlösungen, um voll automatisiert Solarzellen herzustellen. Zwischen den einzelnen Prozessschritten und am Ende der Produktion werden die Solarzellen überprüft, um stets eine hohe Qualität zu gewährleisten (Abbildung 1).



Abbildung 1: Monokristalline Solarzelle

Das Farbmesssystem ist ein Inspektionssystem, mit dem die Farbe der Solarzelle und die Effizienz der Lichtabsorption bewertet werden. Es besteht aus einer Zeilenkamera, einer Beleuchtung und einem Industrie-PC mit einer Bildverarbeitungssoftware (Abbildung 2).

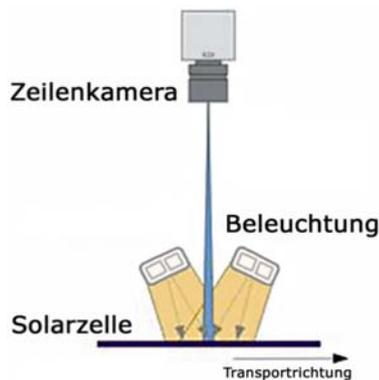


Abbildung 2: Farbmesssystem

Die zu prüfende Solarzelle fährt auf einem Transportband unter der Kamera durch. Zeile für Zeile wird ein Bild aufgezeichnet. Durch die Software werden die Solarzellen nach der Aufnahme in verschiedene Qualitätsklassen eingeteilt. Eine bestimmte Farbe mit einer

homogenen Verteilung ist ein optisches Kriterium. Die Schichtdicke der Antireflexschicht ist ein Kriterium für die Leistung. Durch die Antireflexschicht wird der Wirkungsgrad von Solarzellen gesteigert, indem mehr Licht in der Solarzelle absorbiert statt reflektiert wird. Für einen optimalen Wirkungsgrad muss diese Schicht die richtige Dicke von etwa 80 nm haben. Je nach Schichtdicke ändert sich die Farbe der Solarzelle. So kann anhand der Farbe die Dicke bestimmt werden. Je nachdem, wie stark die Solarzelle angeraut, bzw. texturiert ist verändert sich auch die Farbe. Das erschwert die exakte Schichtdickenbestimmung, da die Stärke der Texturierung nicht bekannt ist.

Das Ziel der Bachelorarbeit war es, das Farbmesssystem und vor allem die Bestimmung der Dicke der Antireflexschicht zu verbessern. Es wurden alternative Beleuchtungen und Kameras untersucht, die für die Farbauswertung besser geeignet sind. Wichtig ist eine homogene Ausleuchtung der Solarzelle. Wird z. B. eine monokristalline Solarzelle nicht homogen aus allen Richtungen ausgeleuchtet (Abbildung 3), erschweren unterschiedliche Reflexionen an den einzelnen Kristallen die Farbauswertung.



Abbildung 3: Multikristalliner Solarwafer

Zur Farbauswertung und Klassifizierung der Solarzellen in der Software wurden geeignete Farbräume für die Schichtdickenbestimmung der Antireflexschicht untersucht. Durch Verbesserungen in Hard- und Software wurden die Farbbestimmung genauer und die Schichtdickenbestimmung der Antireflexschicht robuster gegen Veränderungen der Oberflächentexturierung. Die Einteilung von Solarzellen in Qualitätsklassen nach dem optischen Kriterium Farbe und dem Leistungskriterium Schichtdicke kann nun präziser durchgeführt werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Manz Automation AG, Reutlingen

Bildquellen:
Abbildung 1-3: Manz Automation AG

Phasenoptimale Auswertung von oszillierenden Signalen in Echtzeitsystemen

Manuel Stübler*, Karlheinz Höfer, Hermann Kull

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Verbrennungsmotoren wandeln chemische Energie zunächst in thermische und anschließend in kinetische Energie um. Der in einem Zylinder geführte Kolben wird durch die bei der Verbrennung eines Kraftstoffs entstehende Hitzeentwicklung und der da-

mit verbundenen Druckerhöhung aus seiner Ausgangslage heraus beschleunigt und gibt seine Energie über das sogenannten Pleuel an die Kurbelwelle ab. Durch eine an der Welle angebrachte Schwungmasse wird die Drehbewegung aufrecht erhalten.

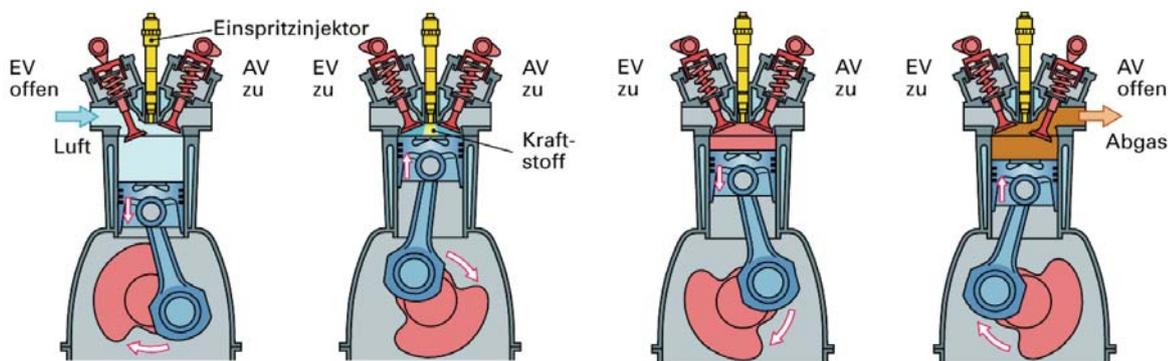


Abbildung 1: 4-Takt-Dieselmotor (Quelle: Skript zur Vorlesung „KFZ-Steuergeräte-Design“ von Prof. Dr.-Ing. Hermann Kull, Fakultät Informationstechnik an der Hochschule Esslingen)

Moderne Motoren verwenden fast ausschließlich das in Abbildung 1 gezeigte Viertaktverfahren. Im Ansaugtakt öffnet das Einlassventil und es strömt Luft über das Ansaugrohr in den Zylinder. Im Verdichtungs- takt wird das im Zylinder enthaltene Gemisch durch den Kolben komprimiert. Bei Motoren mit Direkteinspritzung wird am Ende der Kompression der Kraftstoff in den Zylinder eingespritzt, ansonsten wurde er bereits im Ansaugrohr der Frischluft beigemischt. Im Arbeitstakt findet die eigentliche Verbrennung statt. Beim Ottomotor geschieht dies durch gezielte Zündung mittels einer Zündkerze, beim Dieselmotor über Selbstzündung durch die im Zylinder vorherrschenden, hohen Drücke. Im Ausstoßtakt öffnet das Auslassventil, danach werden die Abgase vom Kolben ausgestoßen. Diese können dabei über die Turbine eines Abgasturboladers geführt werden, um die darin enthaltene Restenergie zu nutzen.

Eine wichtige Kenngröße für den Verbren-

nungsmechanismus ist die Luftzahl Lambda, die das Verhältnis von zugeführter Luft zur theoretisch für die vollständige Verbrennung benötigten Luft angibt. Ist die Luftzahl gleich 1, so spricht man von stöchiometrischem Betrieb. Das bedeutet, dass exakt die Luftmenge vorhanden ist, die benötigt wird, um den Kraftstoff vollständig zu verbrennen. Für den stöchiometrischen Betrieb werden je 1 kg Benzin oder Diesel etwa 14,7 kg Luft benötigt. [1]

Ist die Luftzahl größer als 1 spricht man von einem mageren Gemisch, da mehr Luft vorhanden ist, als für die Verbrennung notwendig wäre. Eine Luftzahl kleiner 1 kennzeichnet ein fettes Gemisch, das zu wenig Luft besitzt, um den Kraftstoff vollständig verbrennen zu können. Dieselmotoren werden prinzipiell mit einem mageren Gemisch betrieben, Ottomotoren arbeiten hingegen bei einer Luftzahl von etwa 1.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Robert Bosch GmbH, Stuttgart-Feuerbach

[1] „Ottomotor-Management“, Robert Bosch GmbH (Hrsg.) (2005) 3. Auflage ISBN 3-8348-0037-6

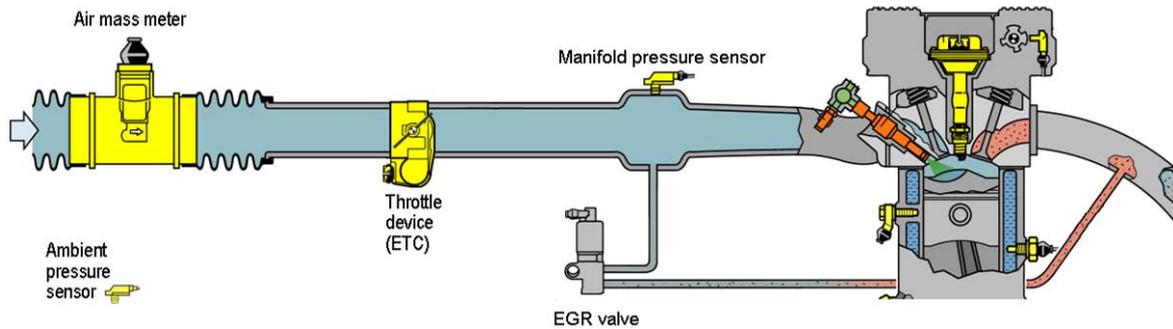


Abbildung 2: Luftsystem eines Saugmotors (Quelle: Robert Bosch GmbH, Abteilung DGS-EC/ESA)

Das Luftsystem ist verantwortlich für die Zufuhr und Berechnung der in einer Zylinderfüllung enthaltenen Luft, die zur Verbrennung des Kraftstoffs benötigt wird. Es werden alle im Zusammenhang mit dem Luftsystem benötigten Kenngrößen, insbesondere der Lambda-Wert, über physikalische Modelle innerhalb des Motorsteuergeräts nachgebildet und berechnet.

Abbildung 2 zeigt das Luftsystem eines Saugmotors. Neben dem Umgebungsdrucksensor ("ambient pressure"), dem Luftmassenstrommesser ("air mass") und dem Saugrohrdrucksensor ("manifold pressure") sind noch einige hier nicht eingezeichnete Temperatursensoren im System vorhanden. Durch die im Saugrohr angebrachte Drosselklappe ("throttle device") lässt sich die angesaugte Frischluft begrenzen und über ein entsprechendes Ventil ("valve") kann der Frischluft Abgas beigemischt werden.

Eine wichtige Messeinheit zur Modellierung des Luftsystems ist der Saugrohrdrucksensor. Er liefert absolute Werte, indem er gegen ein Referenzvakuum misst. Das Vakuum ist durch eine Membran von der zu messenden Umgebung getrennt. Je nach Druck, der von außen auf die Membran wirkt, beult sie sich mehr oder weniger stark aus. Auf dieser Membran sind vier piezoresistive Widerstände in einer Wheatstone'sche Brückenschaltung angebracht, die je nach Dehnung ihren elektrischen Widerstand ändern.

Die Signale kommen am Steuergerät in

analoger Form an und werden über einen A/D-Wandler digitalisiert. Die Abtastrate beträgt eine Millisekunde, dabei muss zuvor eine Filterung mit einem geeigneten Tiefpass vorgenommen werden.

Warum eine solche Filterung notwendig ist, zeigt das Abtasttheorem nach Shannon. Dieses besagt, dass die höchste im Signal auftretende Frequenz maximal die halbe Abtastfrequenz betragen darf. Diese kritische Frequenz wird auch als Nyquistfrequenz bezeichnet. Der sogenannte Antialiasing-Tiefpass muss demnach Frequenzen oberhalb von 500 Hz filtern. Nach der Digitalisierung kann das Signal im Steuergerät diskret weiterverarbeitet werden, dazu bedient man sich den Mitteln der digitalen Signalverarbeitung.

Das Nutzsinal des Saugrohrdrucks liegt im Bereich weniger Hertz. Zusätzlich kommt eine oszillierende Schwingung mit variabler Frequenz hinzu. Die Frequenz dieser Pulsation, auch Zündfrequenz bezeichnet, ist abhängig von der Zylinderzahl, sowie der Drehzahl des Motors. Ursache für die Pulsation des Saugrohrdrucks ist das Öffnen und Schließen der Einlassventile der einzelnen Zylinder.

Ziel der digitalen Signalaufbereitung ist die Filterung dieser Pulsation mit ihrer drehzahlabhängigen Frequenz. Gesucht ist dabei eine effektive Pulsationskompensation bei einer minimalen Phasenverschiebung des Nutzsinal. Das um die Pulsation bereinigte Nutzsinal wird für die Berechnung der Luftmodelle im Steuergerät benötigt.

Entwicklung und Erprobung einer State-Machine für eine neue Fahrerassistenzfunktion zur integrierten Längs- und Querführung eines Fahrzeugs

Michael Titz*, Nikolaus Kappen, Werner Zimmermann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

Fahrerassistenzsysteme sind in einem modernen Fahrzeug nicht mehr wegzudenken. Sie können den Fahrer beim unbeabsichtigten Überfahren der Fahrspurmarkierung warnen, unterstützen ihn beim Einparken oder übernehmen in dieser Parksituation sogar vollständig die Lenkung. Die Entwicklung der Funktionen bezog sich bisher auf viele einzelne Fahrsituation oder Parameter, wie das Einparken oder das Regeln der Fahrgeschwindigkeit auf Autobahnen und gut ausgebauten Landstraßen.

Ziel ist es, die Abdeckung von Situationen in denen eine Assistenz verfügbar ist, immer weiter zu Erhöhen, damit sie in ferner Zukunft ein autonomes Fahren ermöglicht wird. Um dies zu ermöglichen, müssen die einzelnen Systeme zusammengefügt und in einer umfassenden State-Machine situationspezifisch entschieden werden, welche Systeme benötigt und damit aktiviert werden müssen und dürfen.

Die Entwicklung einer State-Machine für die integrierte Längs- und Querführung baut auf diesem Ansatz auf und möchte zunächst als Bestandteil der Bachelorarbeit ausschließlich

auf der Autobahn eine Verbindung zwischen zwei Seriensystemen herstellen. Die neu entwickelte integrierte Fahrerassistenzfunktion beruht bei der Längsführung auf dem Adaptive Cruise Control Stop&Go System (ACC S&G) und bei der Querführung auf einem Lane Keeping Support System (LKS). Beide Funktionen sind teilautomatisierte Systeme und sollen von der State-Machine situationsbedingt aktiviert, bzw. deaktiviert werden. Durch den integrierten Ansatz erhofft man sich im Vergleich zu einem parallelen Betrieb erweiterte Funktionalitäten in zusätzlichen Fahrsituationen.

Anhand der zuvor identifizierten und für den Aufbau der State-Machine nötigen Zustände und Transitionen konnte die State-Machine in Stateflow realisiert werden. Für die Erprobung wurde die State-Machine in ein Simulink-Simulationsmodell integriert und getestet.

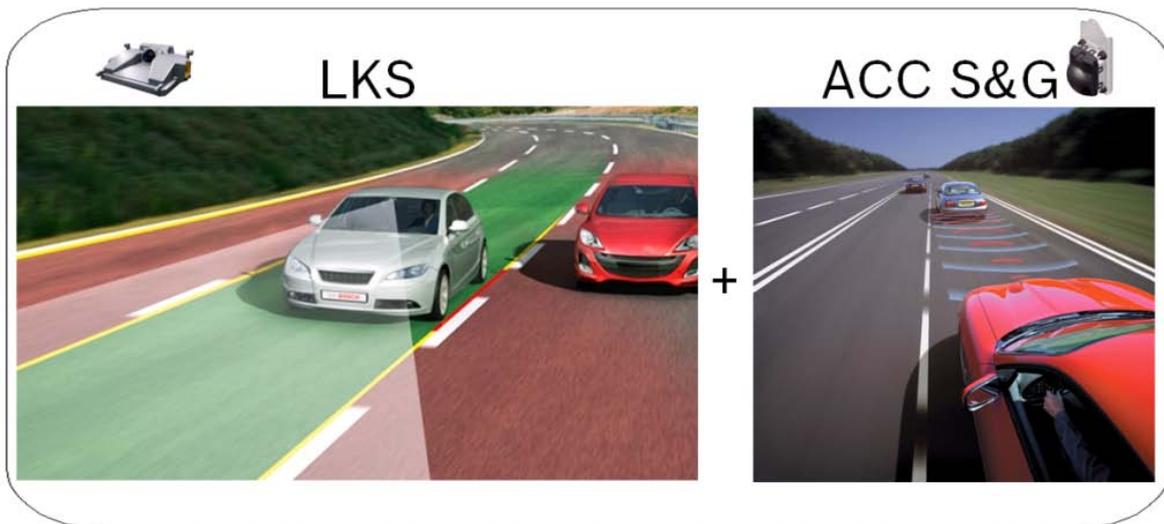


Abbildung 1: Kombination der Längs- und Querführungsassistenz

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Robert Bosch GmbH, Abstatt

Analyse und Anwendung diskreter Optimierverfahren zur Verbesserung der Cache-Performance einer laufzeitkritischen Applikation auf einem PowerPC

Daniel Vogt*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2011

In Echtzeitsystemen kommt es darauf an, dass Zeitschranken eingehalten werden. Moderne Prozessoren sind jedoch auf Durchsatz und nicht auf Echtzeitverhalten getrimmt. Um den Durchsatz zu optimieren, wurden schnelle Zwischenspeicher, sogenannte Caches entwickelt, mit deren Hilfe häufig benötigte Daten und Instruktionen zwischengespeichert werden. Das optimale Zeitverhalten kann nur erreicht werden, wenn alle zeitkritischen Funktionen im Cache liegen.

In dieser Arbeit wird versucht, das Laufzeitverhalten einer gegebenen Applikation zu verbessern, indem durch Veränderung der Speicheradressen der Unterfunktionen des Executables sichergestellt wird, dass sich bestimmte Programmteile nicht gegenseitig verdrängen.

Die Untersuchung wird für einen PowerPC 750 durchgeführt, dessen Level 1 Cache 32 kByte groß ist und in 128 Sätze (Cachelines) zu je 32 Byte organisiert ist. Der Cache ist achtfach-assoziativ, jeder Satz kann somit bis zu achtmal belegt werden.

Wenn nun besonders zeitkritische Funktionen betrachtet werden, kann es sein, dass manche Sätze mehr als achtmal belegt sind, andere hingegen weniger oft. Dieses Verhalten führt nun dazu, dass sich Codeteile gegenseitig verdrängen, obwohl der Cache noch nicht ausgelastet ist. Dadurch wird das Einhalten der Zeitschranken stark gefährdet. Um dies zu verhindern, sollen die Funktionen innerhalb des Programmes so verschoben werden, dass sie die Sätze möglichst gleichmäßig belegen und somit nicht nachgeladen werden müssen.

Dabei muss beachtet werden, dass bei einer Verschiebung auch alle später im Quellcode angelegten Funktionen entsprechend verschoben werden. In Abbildung 1 ist beispielhaft die Verschiebung einer Funktion dargestellt.

Bei einigen wenigen, zum Beispiel vier Funktionen, ist es ohne größere Probleme möglich, mit einem Brute-force-Ansatz auszurechnen, wie sie am besten liegen, da es nur $128^4 = 268$ Mio. Möglichkeiten gibt, sie gegeneinander zu verschieben, was in endlicher Zeit berechenbar ist.

Wenn nun aber 25 Funktionen optimiert

werden sollen, kommt man auf $128^{25} = 4.78 \times 10^{52}$ Möglichkeiten die Funktionen gegeneinander zu verschieben, was zu einem nicht in endlicher Zeit lösbar Problem führt.

Anfangsbelegung, wobei Cachelines 3,4 und 5 überbelegt sind.

Cacheline	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Funktion 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Funktion 2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funktion 3	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funktion 4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Funktion 5	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funktion 6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Funktion 7	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belegung	2	3	4	5	6	5	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2

Verschiebung von Funktion 3 um 5 Cachelines.

Cacheline	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Funktion 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Funktion 2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funktion 3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Funktion 4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Funktion 5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Funktion 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Funktion 7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Belegung	3	2	2	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	2	3	3

Abbildung 1: Beispielhafte Verschiebung anhand eines vierfach-assoziativen Caches mit 16 Cachelines

Speziell für solche Probleme, bei denen der Rechenaufwand exponentiell wächst, wurden im Bereich der diskreten Optimierung Heuristiken entwickelt, um in endlicher Zeit Lösungen zu finden.

Im Zuge dieser Arbeit wurden verschiedene Heuristiken analysiert und auf ihre Anwendbarkeit auf dieses Problem untersucht. Daraus entstanden sind Lösungen für dieses Problem basierend auf der simulierten Abkühlung (simulated annealing) und einem genetischen Algorithmus.

Beide Algorithmen, speziell auf das Problem angepasst, liefern in endlicher Zeit sehr gute Lösungen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Tesat-Spacecom GmbH & Co.KG, Backnang

