



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 13
Juni 2014

Grußwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

Der Bachelorabschluss ist der erste berufsbefähigende Abschluss im neu geschaffenen mehrstufigen System der europäischen Hochschulen. Die Bachelorarbeit bildet den Schlussstein. In ihr soll ein Student all das anwenden, was er im Laufe seines Studiums erlernt hat: Zusammenhänge erkennen und bekanntes Wissen neu vernetzen, zu ergänzendes Wissen sich rasch erarbeiten und alles zusammen in einem neuen Kontext methodisch zur Problemlösung einsetzen. Das ist einer der wesentlichen Merkmale des industriellen Alltags von Ingenieuren.



Das einzuüben und unter Beweis zu stellen, dafür bedarf es herausfordernder Themenstellungen, versierter Industriebetreuer mit viel praktischer Erfahrung und engagierter Professoren, die die neuesten Methoden und wissenschaftlichen Ansätze in die betriebliche Praxis überführen können.

Machen Sie sich mit dem Ihnen vorliegenden Band der IT-Innovationen ein Bild von der Vielfalt der Herausforderungen und den gefundenen pfiffigen technischen Lösungen unseres Ingenieur Nachwuchses.

Ich wünsche Ihnen beim Lesen viele neue und spannende Entdeckungen.

Es grüßt Sie herzlichst Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Nonnast". The signature is written in a cursive, flowing style.

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

Martin Gärtner, 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

Maximilian Adducchio	Portierung eines Android-Betriebssystems auf ein Embedded-Multi-Prozessor System sowie Anbindung an die industriellen Schnittstellen CAN und Ethernet	1
Emre Balli	Machbarkeitsstudie und Performance-Analyse zu einer echtzeitkritischen Anwendung für das Industrial-Ethernet- Kommunikationssystem Sercos III mit Schwerpunkt auf der Betrachtung des Echtzeitverhaltens eines auf einem FPGA basierenden Sercos-Masters und dessen Konfiguration über das SPS-Programmierool CODESYS	3
Martin Brodbeck	Softwareverteilung im industriellen Umfeld	5
Christoph Buckel	Konzipierung eines UART-Tunnels für einen ASIC auf Basis eines Test-Access-Ports mit Boundary-Scan nach IEEE 1149.1 sowie dessen Implementierung in Verilog und Verifikation mit Vivado von Xilinx	7
Peter Eberhart	Usability von Search-Interfaces am Beispiel einer Verwaltungssoftware für Schnittstellendokumentationen	9
Ferit Ilci	Entwicklung eines Datenloggers auf einem Raspberry Pi Board zur Speicherung von CAN- und GPS-Nachrichten	10
Stefan Knaus	Dichte 3D-Rekonstruktion aus Daten einer Stereokamera	11
Ardas Kockadem	Konzipierung der Anbindung eines Maschinenparks an ein Firmennetzwerk zur Betriebsdatenerfassung und Datensicherung einschließlich Erweiterung und Homogenisierung des Netzwerks sowie Erstellung einer grafischen Oberfläche für das Monitoring des Maschinenparks	13
Ruben Krich	Realisierung adaptiver Filter mit dem Signalprozessor DSP56303	15
Christian Laulies	Konzeptionierung, Entwicklung und Bau einer mobilen Mess- und Auswertungseinheit für Modellflugwettbewerbe der Klasse F3F unter Verwendung von Java FX und XBee Funkmodulen	16
Tobias Lot	Erweiterung eines PROFINET-Gateways zur Integration von nicht IP-fähigen IO-Link Devices in ein SNMP-basiertes Netzwerkmanagement	18
Annika Mader	Analyse des von Engineering-Tools erzeugten Datenaustauschs zwischen Steuerung und Peripherie-Modulen unter Berücksichtigung verschiedener industrieller Kommunikationssysteme wie PROFINET und EtherNet/IP im Hinblick auf die Auswirkung auf das Startup-Verhalten und die Datenkommunikation mit Schwerpunkt auf Profilen für sicherheitsgerichtete Funktionen	20
Lukas Maier	Entwurf und Entwicklung einer Simulationsumgebung für Wehensensoren in Matlab mit grafischer Oberfläche in C# und Implementierung und Evaluation von Algorithmen in C zur automatischen Messbereichsanpassung von Wehensignalen	22
Helen Obens	Drahtlose Anbindung eines Sensors zur Messung der Qualität und Unterstützung der kardiopulmonalen Reanimation an einen Patientenmonitor	24
Pascal Pflüger	Entwicklung einer Middleware zur Konfiguration von Mikrocontrollern und deren Einbindung in die Cloud	26
Michael Römer	Konzeption und Implementierung einer interaktiven Anwendung zur Verbrauchsanalyse auf Basis der Google Maps API	28

Johnny Ruoß	Hintergrund und Implementierung verschiedener Techniken zur digitalen Audio-Synthese	29
Nico Schick	Entwurf eines nichtlinearen Beobachters am Beispiel des Diesel-Luftsystem-Modells	31
Marco Schmid	Spezifikation und Implementierung einer Prozess-Verwaltungs Software	33
Daniel Schmidt	Entwicklung eines Multiplayer-Computerspiels für einen Touch-Table mit Unity 3D	35
Stefan Schnack	Abbildung des Zeitverhaltens interagierender Steuergeräte im Automobil auf eine Hardware-in-the-Loop-Testplattform	37
Dennis Schwarz	Konzipierung und Realisierung einer nativen Android-Applikation zur telematischen Erfassung von Fahrtstrecken auf Basis von GPS-Koordinaten für ein Fahrtenbuch	39
Timo Schwarzer	Analyse und Optimierung von Usability und Performance eines auf C++ und WPF basierten Software-Systems für die industrielle Bildverarbeitung	41
Simon Sowada	Konzeption und Produktion eines vektorbasierten Animationsfilms zur Visualisierung eines komplexen technischen Systems	43
Niko Sebastian Stadelmaier	Entwicklung eines Web-Frontends für Desktop- und Mobilgeräte mit Sa-pUI5 im Enterprise-Umfeld.	45
Youssef Thitah	Analyse, Entwurf und Implementierung einer Datenbank sowie Datenmigration aus einem Altsystem	47
Moritz Wähler	Methodenerstellung zur Messung und Bewertung des Raumeindrucks am Beispiel der S-Klasse Limousine	49
Sebastian Wiegmann	Entwurf und Implementierung einer auf embedded Linux basierenden C++ Applikation für eine Telematik-Einheit zur Verifikation der Mautgebühr einer LKW-Flotte durch GPS-gestützte Navigationsdaten und Abgleich mit einer applikationsangepassten Mauttabelle sowie Kommunikation über GPRS mit einem Datenbank-Server	51
Philipp Woditsch	Laufzeitanalyse der Lenkungssoftware im Fahrzeug zur Verwendung in Prototypen und der Erprobung im Feld	53
Patric Wolfmüller	Web-Applikation zur Erkennung und Darstellung von Fahrten mit dem Öffentlichen Personennahverkehr	55

Portierung eines Android-Betriebssystems auf ein Embedded-Multi-Prozessor System sowie Anbindung an die industriellen Schnittstellen CAN und Ethernet

Maximilian Adducchio*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Das mobile Betriebssystem Android ist mittlerweile eines der populärsten Betriebssysteme für mobile Geräte, wie Smartphones und Tablets. Grund für die starke Verbreitung ist nicht zuletzt die Open Handset Alliance, ein Zusammenschluss von 84 Firmen [1]. Google initiierte diesen im November 2007 und ermöglichte damit das Schaffen des quelloffenen Betriebssystems Android.

Auch außerhalb des Mobiltelefons, im industriellen Bereich beispielsweise, kann das Betriebssystem Anwendung finden. Die Systeme verfügen oftmals über Touchscreens und erfüllen damit eine der Anforderungen, welche das Betriebssystem Android voraussetzt.

Aufgabe dieser Bachelorarbeit ist es das Betriebssystem Android auf ein eingebettetes System mit Freescale i.MX 6 Mikroprozessor und diversen industriellen Schnittstellen zu portieren, das bereits Windows Embedded CE, als auch Embedded Linux unterstützt. Android basiert auf dem Linux-Kernel, der für den Betrieb auf einem mobilen System (Smartphone) angepasst wurde. So sollte sich beispielsweise das System möglichst oft im Modus Standby befinden um die Akkulaufzeit zu erhöhen. Bei der Treiberentwicklung muss diese Funktion berücksichtigt und bei kritischen Operationen ein „Einschlafen“ explizit verhindert werden [2].

Im ersten Schritt wird ein Linux-Kernel, der bereits für das eingebettete System konfiguriert ist und die nötigen Treiber enthält, „androidisiert“. Eine mögliche Vorgehensweise hierbei ist die Anpassungen des Kernels, die ein Android-System benötigt, von einem existierenden Android-Kernel zu kopieren. Die Voraussetzung dafür ist, dass sowohl der anzupassende Linux-Kernel, als auch der Android-Kernel die gleiche Kernel-Version besitzen um die Differenzen möglichst gering zu halten und auf die tatsächlichen Android-Erweiterungen zu beschränken. Die richtige Anlaufstelle hierfür ist der Chiphersteller Freescale, der das Betriebssystem Android für die Verwendung auf

Evaluation Boards anbietet mit denen das Betriebssystem getestet werden kann.

Bibliotheken, die virtuelle Maschine Dalvik, das Application Framework und die darüber liegenden Anwendungen sind der eigentliche Android „Software Stack“, der auf Basis des Linux-Kernels das Gesamtsystem bildet (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Android-Systemarchitektur

Um das Betriebssystem Android für „neue“ Hardware zu konfigurieren wird innerhalb des Android Build-Systems ein neues Gerät definiert, das zu Beginn eines Build-Prozesses ausgewählt werden kann. Soll für ein neues Gerät ein Android-Betriebssystem erstellt werden, müssen dem Build-System bestimmte Dateien vorliegen, die das Endprodukt beschreiben. In diesem Prozess entscheidet sich welche Anwendungen, Bibliotheken, Konfigurationsdateien und Skripte schließlich enthalten sein sollen, aber auch gerätespezifische Informationen wie beispielsweise das Dateisystem auf dem das Betriebssystem abgelegt wird, sind hier definiert.

Diese Informationen werden während des Build-Prozesses eingelesen, die benötigten Komponenten erstellt und in Form von Images (Speicherabbilder) bereitgestellt.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma F&S Elektronik Systeme GmbH, Stuttgart

Die Kernkomponenten von Android werden innerhalb des System-Image gespeichert.

Das Data-Image ist zu Beginn leer und bietet Platz für Daten, die während des Betriebs anfallen und für Apps, die vom Benutzer installiert werden.

Ein weiteres Image ist das sogenannte ramdisk, das vom Kernel geladen und eingehängt wird. Es bildet das vergleichsweise kleine Android Root-Verzeichnis. Dieses wird in Android hauptsächlich für den Systemstart benötigt. Das Android Root-Verzeichnis enthält beispielsweise das Programm *Init*, das beim Systemstart vom Kernel gestartet wird und auf Basis von Konfigurationsdateien u.a. die beiden Partitionen */system* und */data* einhängt und weitere für das Betriebssystem grundlegende Dienste startet.

Der Flash-Speicher (Typ NAND) des eingebetteten Systems muss entsprechend partitioniert werden, sodass neben Bootloader (U-Boot) und Kernel die vom Android Build-System erzeugten Images auf das System „geflasht“ werden können. Für die Partitionen */system* und */data* muss relativ viel Platz eingerechnet werden (jeweils ca. 300–512 MB [3]), da ersteres die Hauptbestandteile des Betriebssystems enthält und letzteres vor allem Platz für Benutzerdaten und Anwendungen benötigt (siehe Abbildung 2).

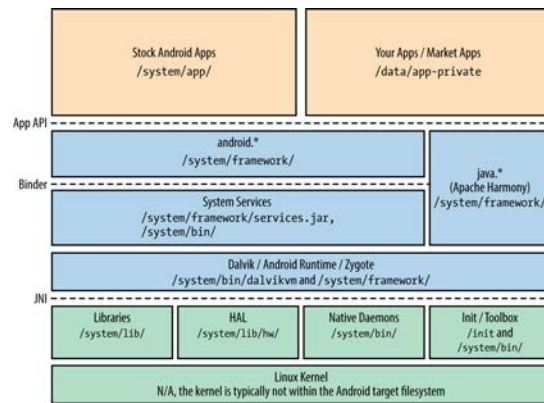


Abbildung 2: Lage der Android-Komponenten bezüglich der Dateisysteme

Falls möglich können die speicherintensiven Partitionen auf eine SD-Karte ausgelagert werden. Dafür muss die hardware-spezifische Konfigurationsdatei *init.rc* entsprechend angepasst werden. Des Weiteren sollte sichergestellt sein, dass die Speicherkarte während des Betriebs nicht entfernt wird, da sich in diesem Fall die System-Partition darauf befindet.

Eine Hardwareabstraktionsschicht (HAL) ermöglicht das Einbinden von Hardwarekomponenten in den Android Software Stack, die zur Laufzeit als „shared libraries“ geladen werden [2]. So müssen für Schnittstellen wie CAN oder Ethernet eigene HAL-Module definiert und implementiert werden. Eine Verwendung dieser Schnittstellen ist in Android nicht vorgesehen, da sie für das eigentliche Zielsystem Smartphone irrelevant sind. In einem eingebetteten System dagegen können diese durchaus erwünscht oder sogar notwendig sein.

[1] <http://www.openhandsetalliance.com>

[2] Embedded Android: Porting, Extending, and Customizing – Karim Yaghmour

[3] Android User's Guide – Freescale Semiconductor

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://androidteam.googlecode.com/files/Anatomy-Physiology-of-an-Android.pdf>
- Abbildung 2: Embedded Android – Karim Yaghmour

Machbarkeitsstudie und Performance-Analyse zu einer echtzeitkritischen Anwendung für das Industrial-Ethernet-Kommunikationssystem Sercos III mit Schwerpunkt auf der Betrachtung des Echtzeitverhaltens eines auf einem FPGA basierenden Sercos-Masters und dessen Konfiguration über das SPS-Programmierool CODESYS

Emre Balli*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Industrial-Ethernet-Kommunikationssysteme erlangen in der Automatisierungstechnik eine immer größere Bedeutung. Dies liegt nicht nur am hohen Durchsatz und an der einfachen Verdrahtung der Ethernet-basierten Systeme, sondern auch an der hohen Verfügbarkeit und den Diagnosemöglichkeiten solcher Netzwerke. Sercos III ist ein weit verbreitetes und auf Industrial-Ethernet basierendes Kommunikationssystem. Sercos arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip und wird in der Automatisierungstechnik unter anderem für umfangreiche und schnelle Motion-Control-Anwendungen, wie z.B. bei Druck- und Verpackungsanlagen, verwendet. Ein großer Vorteil von Sercos ist die Verarbeitung der Daten zur Laufzeit („on-the-fly“). Dadurch sind kleine Zykluszeiten bis zu 31,25 μs möglich. Mit der verfügbaren Ringtopologie ist im Falle eines Kabelbruchs der Bus durch Redundanzmechanismen weiterhin betriebsfähig. Im Fehlerfall wird der Ring in zwei Linientopologien getrennt und bleibt durch diesen Mechanismus weiterhin betriebsfähig. Ein weiterer Vorteil von Sercos ist, dass es sich um einen offenen Standard handelt. Dadurch lassen sich Geräte vieler verschiedener Hersteller in einem Netzwerk betreiben [1].

sercos
the automation bus

Abbildung 1: Sercos Logo

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde der bereits hardwareseitig vorhandene EasyMaster, der auf einem FPGA aus der Spartan-6 Familie der Firma Xilinx basiert, softwareseitig realisiert und auf die maximal mögliche

Performance untersucht. Die Realisierung soll unter Verwendung der Open-Source Anwendungsschnittstelle CoSeMa (Common Sercos Master) verwirklicht werden. Der EasyMaster soll als Master im Netzwerk agieren. Zu seinen Aufgaben gehören die Steuerung und die Verwaltung der Sercos-Kommunikation des Busses. Darüber hinaus war es wichtig herauszufinden, welche Auslastung mit dem EasyMaster möglich ist. Unter anderem war das Ziel, den Bus mit der kleinsten Zykluszeit von 31,25 μs zu betreiben und dabei eine Vielzahl von Slaves in den Bus zu integrieren. Schnelle Anwendungen mit Sercos besitzen typische Zykluszeiten von 250 μs bis zu 1000 μs . Dies zeigt die hohen Anforderungen an den EasyMaster. Um solche Zykluszeiten erreichen zu können, muss die Datenmenge entsprechend begrenzt werden. Ein möglicher Telegrammaufbau ist in Abbildung 2 zu sehen.

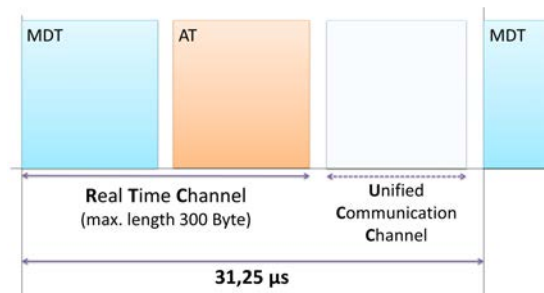


Abbildung 2: Aufbau eines Sercos-Zyklus

Des Weiteren sollte im Rahmen der Arbeit der mögliche Datendurchsatz untersucht und in einem Aufbau bestätigt werden. Für Schneider Electric Automation war es besonders wichtig, dass man mit dem EasyMaster zahlreiche schnelle Ein- und Ausgänge ansteuern kann. Außerdem sollte die Möglichkeit bestehen, die Konfiguration des Sercos-Netzwerks

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Schneider Electric Automation GmbH, Marktheidenfeld

über die SPS-Entwicklungsumgebung CODE-SYS zu erstellen und diese an den EasyMaster zu übertragen. Da bei der bestehenden Hardware eine Ethernet- und eine USB-Schnittstelle zur Verfügung standen, sollten diese zur Steuerung und Konfiguration genutzt werden. Es besteht die Möglichkeit, den EasyMaster in seine verschiedenen Zustände zu versetzen und damit insgesamt eine vollständige Steuerbarkeit des EasyMasters zu gewährleisten.

Am Ende soll ein Master entstehen, den man auf einfache Art und Weise in ein Sercos-Netzwerk integrieren kann und das Netzwerk in Betrieb nehmen kann. Der EasyMaster konfiguriert dazu das Netzwerk, tätigt Zugriffe über den Service-Kanal, überwacht das Netz-

werk und führt Diagnosefunktionen durch.

Für die Performance-Analyse wurden mehrere EasySlave-I/O Module mit jeweils 16 digitalen Ein- und Ausgängen verwendet (siehe Abb. 3 rechts). Diese Slaves wurden in einer Ringtopologie aufgebaut und mit dem EasyMaster verbunden. Der EasyMaster war über das Control-Interface mit dem PC verbunden, der zur Steuerung des EasyMasters eingesetzt wurde. Um den tatsächlichen Datenverkehr hinsichtlich Echtzeitverhalten auswerten zu können, wurde zwischen dem letzten Slave und dem EasyMaster ein TAP eingerichtet (siehe Abb. 3) und die damit abgegriffenen Daten mit Hilfe des Sercos Monitors analysiert.

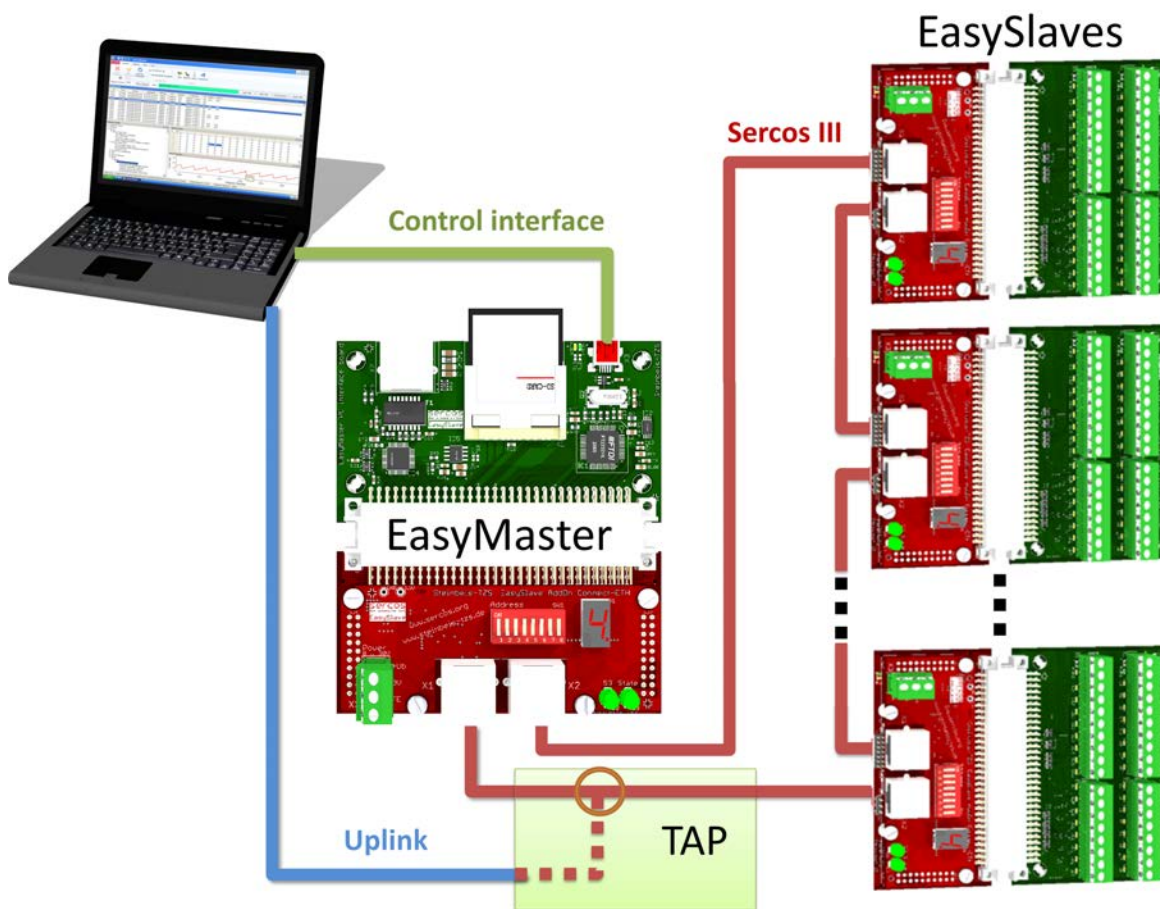


Abbildung 3: Aufbau mit Sercos EasyMaster zur Performanceuntersuchung

[1] <http://www.sercos.de/technologie/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Sercos International e.V.
- Abbildung 2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: Steinbeis TZS

Softwareverteilung im industriellen Umfeld

Martin Brodbeck*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Das grundsätzliche Ziel dieser Bachelorthesis ist es, eine neue Methode zur effektiven Softwareverteilung zu entwickeln, um die Kunden der Synatec GmbH künftig besser mit aktueller Software zu versorgen. Des Weiteren soll der personelle Aufwand auf ein Minimum reduziert werden.

Dies ist notwendig da die Firma Synatec, durch Anschluss an den Atlas Copco Konzern, in Zukunft in einem globalen Markt agiert [1].

Um diesen globalen Roll-out bewerkstelligen zu können, wird ein hoher Grad an Standardisierung benötigt.

- Einfache(r) Roll-out, Installation und Wartung
- Modularer Aufbau
- Hohe Usability
- Intuitive Bedienung
- Schneller, sicherer und zuverlässiger Mechanismus für Updates

Im Vordergrund steht die Vereinfachung der bisherigen Installationsroutine. Das Installationspaket wird aus mehreren Komponenten bestehen, die sich unabhängig voneinander auf verschiedenen PCs und Servern installieren lassen sollen. Eine so genannte verteilte Installation (siehe Abbildung 1) stellt eine große Automatisierungsherausforderungen dar.

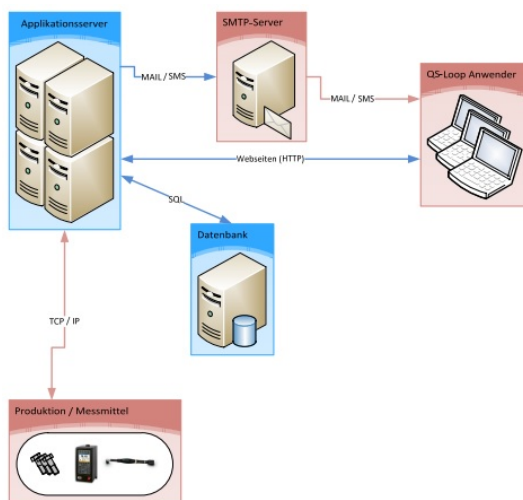


Abbildung 1: Verteilte Installation

Durch die Installation im industriellen Umfeld, sprich in den Produktionsnetzen, muss damit gerechnet werden, dass die Netzwerkkommunikation sehr restriktiv gehandhabt wird. In der Regel sind diese Netze so genannte Inseln, die keinerlei Anbindung in die Büroumgebung besitzen. Dies muss bei der Entwicklung berücksichtigt werden.

Vorab findet ein Vergleich der aktuellen verfügbaren Technologien und Programme statt, um die am besten geeignete Methode der Umsetzung herausfinden. Hierzu wird eine Reihe von definierten Anforderungen mit jedem Programm abgeglichen um eine fundierte Entscheidung treffen zu können.

Anforderungen sind u.a.:

- Installation von einer oder mehreren Softwarekomponenten
- Möglichkeit zum Update
 - Backup vor Update
 - Fallback zu funktionierender Version
- Erkennung manueller Installationen
- Reperatur Optionen

Für die Zukunft ist auch eine neue Lizenzierung und Versionsverwaltung angedacht, die mit der ausgewählten Technologie möglich sein sollte.

Zum Einsatz kommen soll die neue Installer-Methode im ersten Moment bei der Software QS-Loop, später auch bei dem Line Browser Module Server und –Konfigurator. QS-Loop ist ein System zur ganzheitlich Qualitätskontrolle der Produktion. Die verschiedenen Daten der Drehmomentschlüssel, etc. werden gesammelt und können im Gesamten ausgewertet werden.

Der Line Browser Module Server bietet u.a. eine Werkerführung in den Produktionslinien.

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

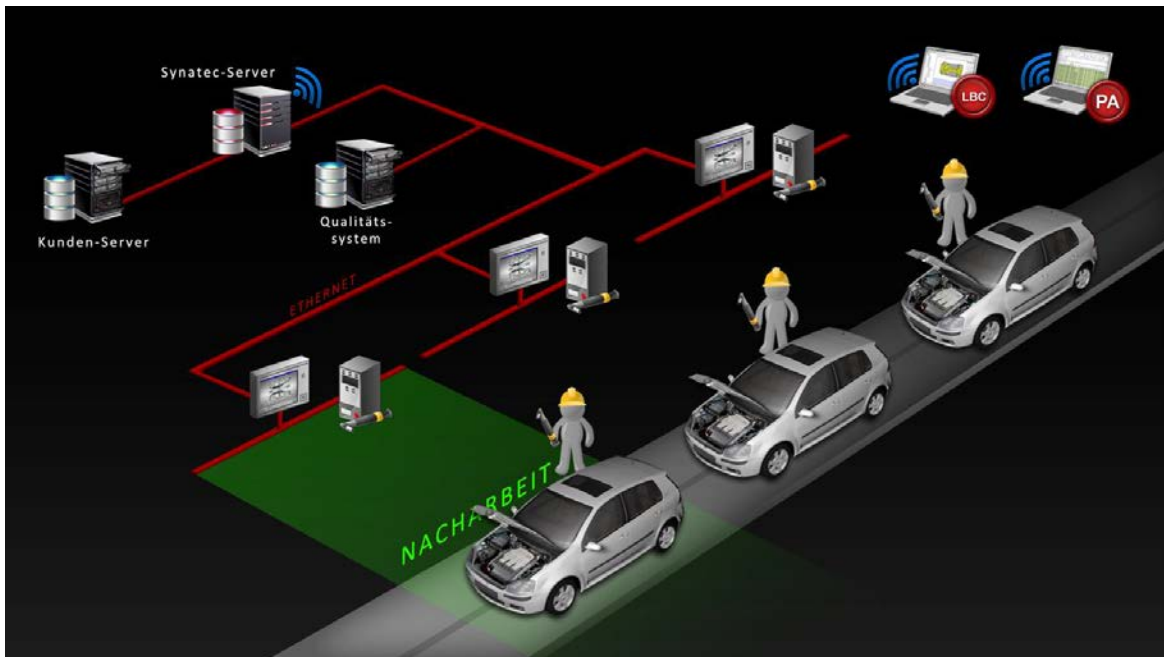


Abbildung 2: Einsatzgebiet Software

Abbildung 2 gibt einen kleinen Einblick in ein mögliches Einsatzgebiet und das Zusammenspiel der verschiedenen Software beim Kunden. Die Werker erzeugen mit den elektronischen Drehmomentschlüsseln die Schraubdaten. Ihnen wird am Display sofort die Richtigkeit Ihrer Verschraubung angezeigt. Die Daten werden dann auf dem Qualitätssystem ab-

gelegt. Hier hat man die Möglichkeit die Daten auszuwerten und somit frühzeitig bei aufkommenden Problemen zu reagieren.

Der LineBrowser Configurator (LBC) und LineBrowser ProductionAnalyzer (PA) dienen zur Konfiguration des Server bzw. zur Online-Auswertung der Produktionsdaten.

[1] Synatec Homepage www.synatec.de

Bildquellen:

- Abbildung 1: Synatec GmbH
- Abbildung 2: Synatec GmbH

Konzipierung eines UART-Tunnels für einen ASIC auf Basis eines Test-Access-Ports mit Boundary-Scan nach IEEE 1149.1 sowie dessen Implementierung in Verilog und Verifikation mit Vivado von Xilinx

Christoph Buckel*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Durch die technischen Fortschritte in der Halbleitertechnik lassen sich mehr und mehr Funktionen auf einem einzigen Chip integrieren. Demzufolge lassen sich auch aufwändige und komplexe Schaltungen entwerfen und auf nur einem Chip integrieren. In der Halbleitertechnik wird so ein Chip auch als „ASIC“ bezeichnet. ASIC steht für „Application Specific Integrated Circuit“, ins Deutsche übersetzt „anwendungsspezifische integrierte Schaltung“. Da ASICs einen hohen Entwicklungs- und Kostenaufwand verursachen, müssen diese nach der Fertigstellung in hohen Stückzahlen eingesetzt werden. So werden die Entwicklungskosten auf mehrere Produkte aufgeteilt und vertretbar.



Abbildung 1: CBUS-ASIC von Festo

Die Anzahl der Funktionen in ASICs ist im Laufe der Zeit mehr und mehr gestiegen. Folglich wurde es auch immer aufwändiger, diese in der Fertigung oder direkt im Endprodukt zu testen. Dem wurde bereits im Jahre 1985 mit der Entwicklung eines Standards zum Testen integrierter Schaltungen (IC) begegnet. Für die Arbeitsgruppe, die mit der Ausarbeitung des Standards beauftragt war, ergab sich im Laufe der Arbeit der Name *Joint Test Action Group* (JTAG). Der Standard wurde im Jahr 1990 unter der Bezeichnung IEEE 1149.1 verabschiedet. Seither spielt dieser eine wichtige Rolle im Bereich IC-Testing. Der Standard selbst trägt den Namen „IEEE Standard for Test Access Port and Boundary-Scan Architecture“ oder kurz „IEEE Standard for Boundary-Scan“. Ebenfalls hat sich der Name der Arbeitsgruppe JTAG als Synonym für den Standard IEEE

1149.1 etabliert. [1]

Ein Teil des Standards ist der *Test Access Port* (TAP). Dieser stellt die Schnittstelle zwischen dem zu testenden Bauteil und dem testenden System dar. Der im Rahmen dieser Abschlussarbeit implementierte TAP besteht aus vier Signalleitungen und belegt entsprechend 4 Pins des Bauteils: *Test Clock* (TCK), *Test Mode Select* (TMS), *Test Data Input* (TDI) und *Test Data Output* (TDO). Der optionale *Test Reset* (TRST) wurde nicht implementiert. Die Boundary-Scan-Architektur (BS-Architektur) entspricht einer Schiebekette aus BS-Zellen, die sich zwischen TDI und TDO eines Bausteines befindet (siehe Abbildung 2). [1]

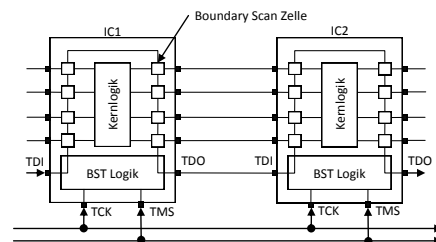


Abbildung 2: Verkettung einzelner Boundary-Scan Bausteine

In dem Fall, dass sich mehrere mit IEEE 1149.1 kompatible Bausteine in einem System befinden, können diese in einer Kette verschaltet werden. Dabei sind die Signale TCK und TMS globale Broadcast-Signale, während die Datenleitungen TDI und TDO zu einer Schiebekette verbunden werden (siehe Abbildung 2). [1]

Die in Abbildung 4 dargestellte BST-Logik (*Boundary-Scan Test Logic*) ist in dem sogenannten TAP-Controller untergebracht. Dieser TAP-Controller wird durch den Standard als Zustandsautomat definiert. Er enthält ein Befehlsregister und mehrere Datenregister. Zu diesen Datenregistern gehört auch die BS-Kette. Grundsätzlich stellen alle Datenregister eine Schiebekette oder Schieberegister dar. Über das Befehlsregister wird das aktuelle Da-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Festo, Esslingen

[1] Mario Berger: Test- und Prüfverfahren in der Elektrotechnik
[2] Standard IEEE 1149.1 – 2013

tenregister ausgewählt und zwischen TDI und TDO geschaltet. Durch den Standard zwingend vorgeschrieben sind das BS- und ein 1-Bit breites Bypass-Register. Diese können nach Bedarf durch Baustein-spezifische Register erweitert werden. [1] Das eröffnet die Möglichkeit, neben Boundary-Scan, auch andere Funktionalitäten über den *Test Access Port* bereitzustellen. So soll zum Beispiel als Teil dieser Abschlussarbeit eine UART-Verbindung (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*) über den TAP getunnelt werden. Für das Konzept des UART-Tunnels spielt der Aufbau des Zustandsautomats eine wichtige Rolle (siehe Abbildung 3). Dieser ist in zwei Pfade unterteilt, den Datenregisterpfad und den Befehlsregisterpfad. Gesteuert wird der Automat über die Signale TCK und TMS. So wird zu jeder steigenden Flanke von TCK das TMS-Signal ausgewertet und der TAP-Controller-Automat in den entsprechenden Zustand überführt. [2]

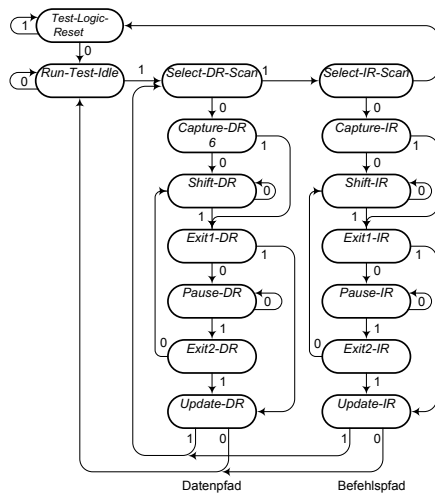


Abbildung 3: Zustandsautomat TAP Controller

Da die UART-Verbindung Daten im Vollduplex-Betrieb übertragen kann, soll der Tunnel über den TAP dies ebenfalls ermöglichen. Für das Konzept des Tunnels spielen die TAP-Zustände *Capture-DR* (*Capture Data Register*), *Shift-DR* und *Update-DR* eine besondere Rolle. So sieht das Konzept folgende drei Schritte vor: Der erste Schritt erfolgt im Zustand *Capture-DR*. Hier werden die vom UART-Modul seriell empfangenen Daten (Rx) parallel in das UART-Register übernommen (siehe Abbildung 4). Im zweiten Schritt folgt der Zustand *Shift-DR*, in dem allgemein mit jeder

steigenden Taktflanke von TCK das Datenregister um eine Position nach rechts geschoben wird. Im Falle des UART-Registers werden die empfangenen Daten mit entsprechend vielen *Shift-DR*-Zyklen über die TDO Leitung nach außen geschoben. Gleichzeitig wird ein neues UART-Zeichen von außen über TDI in das UART-Register eingelesen. Der dritte Schritt folgt dann im Zustand *Update-DR*. Hier wird der neue Inhalt vom UART-Register parallel an das UART-Modul weitergegeben. Zusätzlich zu dem 8-Bit breiten UART-Zeichen enthält das UART-Register das Zeichen ND. Dieses markiert ein neues UART-Zeichen und stellt so sicher, das Zeichen nur einmal gesendet werden.

Dieser Ablauf zeigt, dass die Besonderheiten des Zustandsautomaten für eine möglichst effiziente UART-Übertragung benutzt wurden. So ist es nun möglich, mit nur einem Datenregister Daten im Vollduplex-Betrieb zu übertragen.

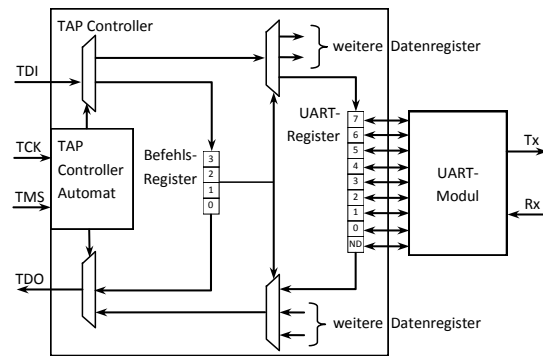


Abbildung 4: Systemübersicht UART-Tunnel

Der TAP-Controller selbst ist passiv und wird von außen durch ein Mikrocontroller-Board, das die Steuersignale erzeugt, über TCK und TMS gesteuert. Der Mikrocontroller verfügt für das Senden und Empfangen der Zeichen über ein eigenes UART-Modul. Die Mikrocontrollersoftware liest zyklisch im Polling-Verfahren das UART-Register ein. Dabei werden empfangene Zeichen über TDI in das UART-Register geschoben. Gleichzeitig werden UART-Zeichen von TDO eingelesen und bei Bedarf über das eigene UART-Modul weitergesendet. Somit kann der UART-Tunnel, abgesehen von einer geringen zusätzlichen Latenz, transparent verwendet werden.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Festo
- Abbildung 2: Mario Berger: Test- und Prüfverfahren in der Elektrotechnik
- Abbildung 3: IEEE Standard 1149.1 - 2013
- Abbildung 4: Eigene Darstellung

Usability von Search-Interfaces am Beispiel einer Verwaltungssoftware für Schnittstellendokumentationen

Peter Eberhart*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Usability ist eine immer wichtiger werdende Anforderung an jegliche Art von Software. Gerade im Bereich des e-Commerce, aber auch bei normalen Webseiten, Webanwendungen sowie Mobile-Apps oder Desktop-Applikationen verhält sich die Attraktivität, und damit auch der wirtschaftliche Erfolg unterschiedlichster Software heute proportional zu ihrer Usability [1]. Dicke Handbücher wollen die wenigsten Kunden vor dem Benutzen einer Applikation durcharbeiten müssen, und die Firmen scheuen die Ausgaben für teure Schulungen ihrer Mitarbeiter.



Abbildung 1: Suchqualitäten

Durch die immer schneller wachsende Fülle an gesammelten Informationen und die Notwendigkeit daraus relevante Informationen zu suchen und zu filtern gewinnt der Begriff der Usability auch im Bereich des Suchens und Filterns immer mehr an Bedeutung. Der Benutzer möchte möglichst schnell und möglichst ohne Umwege und Hindernisse die für ihn im Moment notwendigen Informationen erhalten. Ei-

ne effektivere und effizientere Suche steigert nicht nur die Zufriedenheit der Kunden sondern führt im Business Bereich auch zu effizienteren Mitarbeitern und somit zu weniger Kosten.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit werden unterschiedliche bekannte Design-Patterns für Such-Interfaces analysiert. Hierbei soll besonderer Wert auf die Usability-Eigenschaften gelegt werden. Vor allem die Anforderung nach einer intuitiven Bedienbarkeit sowie einer effizienten Suche stehen hier im Vordergrund. Dabei ist die Darstellung der Suchergebnisse ebenso wichtig wie das Suchen selbst. Für den Benutzer ist es wichtig unter den Suchergebnissen den Überblick zu bewahren, sinnvolle Sortiermöglichkeiten sowie unterschiedliche Darstellungen ermöglichen dies. Je nach Kontext und Pattern können die vorhandenen Suchergebnisse durch Filtern weiter eingeschränkt oder in neue Suchanfragen überführt werden [2].

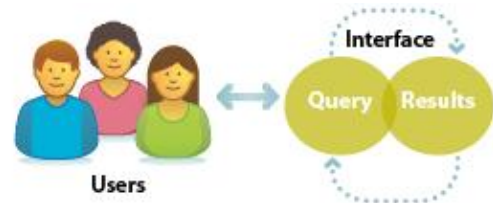


Abbildung 2: Anfragen und Ergebnisse

Im Rahmen einer Webapplikation zur Speicherung und Verwaltung von Schnittstellendokumentationen werden diese Patterns dann auf Ihre Anwendbarkeit hin geprüft. Die unter diesen Herausforderungen sinnvoll anwendbaren Patterns werden später prototypisch in der Webanwendung implementiert und gegebenenfalls durch eigene Anpassungen erweitert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer IAO Anwendungszentrum KEIM, Esslingen

[1] Jakob Nielsen: Usability 101: Introduction to Usability, 2012

[2] Jenifer Tidwell: Designing Interfaces, O'Reilly, 1. Auflage, 2005

Bildquellen:

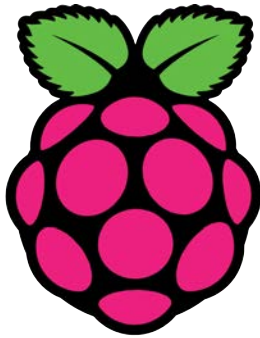
- Abbildung 1: Peter Morville, Jeffrey Callender: Search Patterns, O'Reilly, 1. Auflage, 2010
- Abbildung 2: Peter Morville, Jeffrey Callender: Search Patterns, O'Reilly, 1. Auflage, 2010

Entwicklung eines Datenloggers auf einem Raspberry Pi Board zur Speicherung von CAN- und GPS-Nachrichten

Ferit Ilci*, Reiner Marchthaler, Heinrich Weber

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014



Raspberry Pi

Abbildung 1: Raspberry Pi Logo

E-Mobilität ist ein Thema, welches unter anderem uns Entwickler in letzter Vergangenheit rasch überkam. Es hat ein festes Standbein in der Fahrradindustrie gefunden und auch Car-Sharings, wie z.B. Car2Go, werden mit E-Fahrzeugen realisiert. Dennoch kann man sich von dem weiteren Erfolg nur überraschen lassen. Jedenfalls deckte dies einige Forschungsgebiete auf.

So entstand die Idee, das universelle Entwicklungsboard Raspberry Pi (bestückt mit einem ARM-Prozessor BCM2835) von der Raspberry Pi Foundation, zu einem Datenlogger zu fertigen. In Abbildung 1 ist das Logo von Raspberry Pi zu sehen. Sinnvollerweise werden CAN- und GPS-Nachrichten gespeichert. So kann z.B. der Stromverbrauch und GPS-Koordinaten über der Zeit abgeglichen werden.

Der Raspberry Pi kommt bereits mit verschiedenen Linux Distributionen.[1] Doch sind

diese meist größer als nötig[2] oder es fehlen wichtige Module. Aber mit den geeigneten Hacks, lässt sich auf die SD-Karte schon ein passendes Linux selbst erstellen.[3] Das resultierende Zusammenspiel der entsprechenden Treiber bzw. Modulen mit dem Linux Betriebssystem auf dem Raspberry Pi Board, ist auch bekannt als Embedded Linux.[2]

Für den Einsatz eines USB-GPS-Moduls bringt Linux eine Reihe an Werkzeugen sowie einen Daemon mit.[2] Ebenfalls interessant zeigen sich auch die CAN-Module, mit dem sogenanntem Socket-CAN, welches eine gewöhnliche Socket Programmierschnittstelle bietet.[4] In Abbildung 2 ist das Schichtenmodell dazu zu sehen.

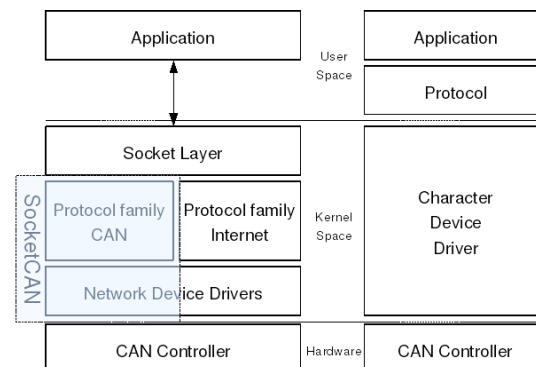


Abbildung 2: Socket-CAN Schichtenmodell

Das Gerät in seiner Vollständigkeit dient dann als eine Hardware Grundlage für Vehicle Monitoring. Mit dem Einsatz von Datenbanken und einem Webinterface lässt sich das ganze zu einem einsetzbarem Tool erweitern.[4]

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer IAO Anwendungszentrum KEIM, Esslingen a.N.

- [1] Dembowski, K. (2013) Raspberry Pi – Das Handbuch, Wiesbaden: Springer Fachmedien
- [2] Schröder, J., Gockel, T. und Dillmann, R. (2009) Embedded Linux – Das Praxisbuch, Heidelberg Berlin: Springer-Verlag
- [3] Suehle, R und Callaway, T. (2013) Raspberry Pi Hacks – Tips & Tools for Making Things with the Inexpensive Linux Computer, Sebastopol: O'Reilly Media
- [4] Dautermann, W. (2014) 'Yes, Pi CAN', Raspberry Pi Geek, 2. Ausgabe, März/April, S. 64 ff.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://www.bridge21.ie>
- Abbildung 2: <http://en.wikipedia.org/>

Dichte 3D-Rekonstruktion aus Daten einer Stereokamera

Stefan Knaus*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Autonomes Fahren ist in der Fahrzeugbranche zu einem erstrebenswerten Ziel des 21. Jahrhunderts geworden. Radar-, Lasersensor- sowie Stereokamerasysteme ermöglichen dem System die räumliche Wahrnehmung der Umgebung. Heutige Fahrerassistenzsysteme (FAS) können in die Bereiche Sicherheit und Komfort unterteilt werden.

Im Bereich Sicherheit greifen FAS in den Fahrprozess ein. In den meisten Notfallszenarien ist der Fahrer nicht wachsam genug oder kann aufgrund seines begrenztes Reaktionsvermögen nicht auf unerwartetes, wie beispielsweise einen plötzlich auftauchenden Fahrradfahrer auf seinem Fahrweg, zeitnah reagieren. Hier interagieren FAS und führen notwendige Schritte wie Bremsmanöver durch. Möglich machen dies beispielsweise Stereokamerasysteme, die frühzeitig andere Verkehrsteilnehmer erkennen und gegebenenfalls reagieren können.

Der zweite Bereich ist der Komfort. FAS sind in der Lage, Parklücken zu erkennen und autonom in diese zu rangieren. In den kommenden Jahren wird der Bereich Komfort auch auf autonomes Fahren im Verkehrsfluss erweitert. Das ist aber nur ein Schritt bis ein Fahrzeug sich selbständig im Straßenverkehr zurechtfinden kann und der Fahrer nur noch Passagier ist. [1]

Vorreiter der Fahrzeugbranche ist die Robotik. Das aktive Forschungsgebiet SLAM (Simultane Lokalisierung und Kartenerstellung) der Robotik befasst sich mit dem Zurechtfinden eines Roboters in unbekannter Umgebung. Dabei muss sich der Roboter auf einer selbst erstellten Karte lokalisieren und die Karte simultan vergrößern, bzw. optimieren. In der Robotik werden unter den kamerabasierten Verfahren zur Gewinnung von Tiefeninformationen am häufigsten Stereokamerasysteme verwendet. [2]



Abbildung 1: Ideales Stereokameramodell

Ein ideales Stereokamerasystem besteht aus zwei parallel zueinander angebrachten Kameras, wie in Abbildung 1 gezeigt. Die Art und Weise lässt sich prinzipiell mit dem menschlichen Sehen vergleichen. Die zwei Perspektiven der Augen führen zur Tiefenwahrnehmung.

Für der Berechnung der Tiefenwahrnehmung werden folgende Dinge benötigt. Es müssen Linsenverzeichnungen in Form von tonnen- und kissenförmigen Verzerrungsercheinungen korrigiert werden. Weiter muss für die Rückgewinnung der Tiefeninformation die Geometrie der Kameras zueinander bekannt sein. Die benötigten Parameter werden über eine Kamerakalibrierung bestimmt.

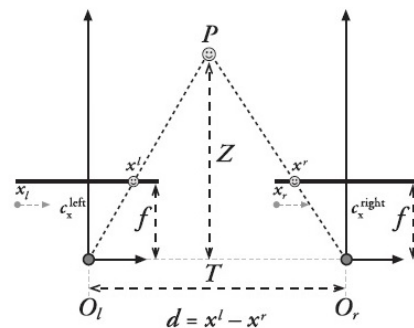


Abbildung 2: Stereotriangulation

Da zwei Kameras nicht exakt parallel zueinander angebracht werden kann, werden die Stereokamerabilder über mathematische Ansätze rektifiziert und somit auf dieselbe horizontale Ebene gebracht.

Bei der Stereokorrespondenzanalyse werden korrespondierende Bildpunkte aus beiden Kamerabildern erkannt und die Differenz d der Positionen der Bildpunkte in einer Disparitätenkarte gespeichert. Unter Hinzunahme der Disparitätenkarte kann über die Stereotriangulation, wie in Abbildung 2 zu sehen, die

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

Berechnung der Tiefeninformation Z erfolgen. Dabei wird die Differenz d von korrespondierenden Bildpunkten, der Abstand T der Kameras zueinander und die Brennweite f der Kameras für die Rückgewinnung der Tiefeninformation genutzt. Die einzelnen 3D-Punkte werden in einer 3D-Punktwolke zusammengefasst.

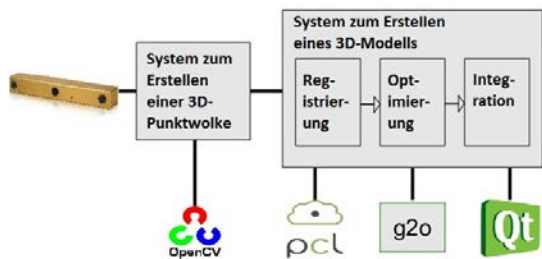


Abbildung 3: Gesamtsystem

Ziel dieser Bachelor-Thesis ist der Entwurf und die Implementierung einer Applikation, die durch Daten eines Stereokamerasystems ein dichtes 3D-Modell rekonstruiert. Dabei wurde das Stereokamerasystem Bumblebee XB3 des Herstellers PointGrey benutzt. Ein Übersichtsbild ist in Abbildung 3 dargestellt.

Im ersten Teilsystem werden aus den Stereokamerabildern der Bumblebee XB3 3D-Punktwolken erstellt und diese dann dem zweiten Teilsystem zur Verfügung gestellt.

Die Architektur des zweiten Teilsystems wurde unter dem Aspekt der modularen Programmierung entworfen. Nach den gegebenen Anforderungen und Definition von Schnittstellen können einzelne Module ausgetauscht und erweitert werden.

Die wesentlichen drei Module sind für die Registrierung der Punktwolken, der Optimierung der resultierenden Kamerabewegung, der sogenannten Trajektorie, und für die Integration in ein 3D-Modell, zuständig.

Bei der Registrierung der Punktwolken wurden unterschiedliche Ansätze implementiert.

Zum einen kann über ein iteratives Verfahren (ICP – Iterative Closest Point) die Bestimmung der jeweiligen Translation sowie die Rotation zwischen zwei Punktwolken erfolgen. Zum anderen wurde ein SLAM-Verfahren für die Erstellung einer ersten Schätzung der Trajektorie implementiert.

Da bei der Erstellung der ersten geschätzten Trajektorie Folgefehler akkumuliert werden, gibt es ein weiteres Modul für die Optimierung der fehlerbehafteten Trajektorie. Im Modul Optimierung der Trajektorie werden beispielsweise Schleifen (Loop Closures) in der Trajektorie entdeckt und die Trajektorie nachträglich optimiert. Bei Loop Closures wird der Akkumulationsfehler der Trajektorie rückwirkend gleich dem Akkumulationsfehler der gefundenen Position gesetzt. Weiter hat das Modul das Ziel, eine definierte Fehlerfunktion bezüglich der Trajektorie zu minimieren.

Im Modul Integration werden die über die optimierte Trajektorie registrierten 3D-Punktwolken in ein dreidimensionales Koordinatensystem transformiert. Durch den Transformationsalgorithmus von Stereokamerabildern in 3D-Punktwolken sind diese meist mit Fehlern behaftet. Diese Fehler sind neben dem Akkumulationsfehler der optimierten Trajektorie für eine verzerrte Geometrie im erstellten 3D-Modell verantwortlich.

Lösung hierfür ist die Gewichtung von 3D-Punktwolken. Dabei werden ausgehend von verschiedenen Bewertungsverfahren einzelne 3D-Punkte bei der Integration unterschiedlich stark gewichtet. Beispielsweise werden weiter vom Zentrum entfernte gegenüber näheren 3D-Punkten schwächer gewichtet. Das erstellte 3D-Modell wird als Datei für eine weitere Verwendung abgespeichert.

Die Implementierung des Systems erfolgte in der Programmiersprache C++ und den Open Source Bibliotheken OpenCV, Point Cloud Library und der Optimierungsbibliothek g2o. Zudem wurde eine grafische Oberfläche mit QT Project realisiert.

- [1] <http://www.automobil-industrie.vogel.de/sicherheit/articles/383961>, Abruf am 10. Mai 2014
- [2] J. Hertzberg, K. Lingemann und A. Nüchter – Springer Vieweg – Mobile Roboter, 2012

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Erstellung
- Abbildung 2: Learning OpenCV, O'Reilly, 2008
- Abbildung 3: Eigene Erstellung – Urheberrecht der Logos liegen bei PointGrey, OpenCV, PCL und QT Project

Konzipierung der Anbindung eines Maschinenparks an ein Firmennetzwerk zur Betriebsdatenerfassung und Datensicherung einschließlich Erweiterung und Homogenisierung des Netzwerks sowie Erstellung einer grafischen Oberfläche für das Monitoring des Maschinenparks

Ardas Kockadem*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Mit der zunehmenden Anzahl an netzwerkfähigen Maschinen und Geräten in einer modernen Produktionsstätte wachsen auch die Anforderungen an die jeweilige Infrastruktur und das Personal.

In der globalisierten Zeit von heute ist die weltweite Kommunikation unabdingbar. Dazu muss auch im Umfeld von Produktionsanlagen eine infrastrukturelle Reform durchgeführt werden. Eine moderne Maschine benötigt nicht nur Strom, sie wird auch über ein Netzwerk mit anderen Maschinen gekoppelt. Programme, die für eine erfolgreiche Produktion verwendet werden, sind über ein Netzwerk an die entsprechenden Maschinen zu verteilen. Datensicherheit, Integrität und Infrastruktur sind somit Themen, die aus der Produktion nicht mehr wegzudenken sind, und so wie Weiterbildung und Schulung des Bedienerpersonals immer wichtiger werden.

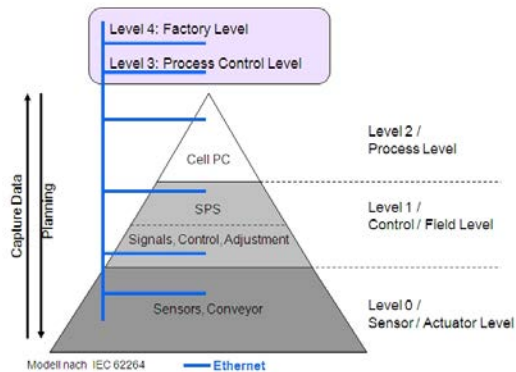


Abbildung 1: Modell nach IEC 62264

Im Zuge eines Neubaus zur Erweiterung einer bestehenden Produktionsstätte soll auch die Netzwerkinfrastruktur auf den neuesten Stand gebracht werden. Die meisten der eingesetzten Maschinen unterstützen bereits Netzwerktechnologien, sei es direkt oder indirekt über einen sogenannten Steuer-PC. Die

restlichen Maschinen sollen nachgerüstet oder innerhalb einer überschaubaren Zeit ausgetauscht werden.

Da dies ein zeitaufwändiger Prozess ist, wird das konzipierte Netzwerk exemplarisch für eine kleine Maschinengruppe eingerichtet. Ein weiteres Ziel der Modernisierung des bereits bestehenden Maschinenparks ist die Anbindung des gesamten Maschinenparks an das firmeninterne IT-Netzwerk.



Abbildung 2: 24-Volt-Licht-Signaleinrichtung

Die International Electrotechnical Commission hat in der Normenreihe IEC 62264 mit der sogenannten „Automatisierungspyramide“ die Integration von Maschinen in die Unternehmens-EDV spezifiziert. So können Daten schneller und transparenter abgegriffen werden. Eines der Ziele im Nahbereich ist eine grafische Oberfläche, die von jedem Computer innerhalb des Firmennetzwerks aufgerufen werden kann und den Status jeder im Netzwerk befindlichen Maschine anzeigen kann. Dabei werden in der einfachsten Darstellung die Farben rot für Stillstand oder Fehler, gelb für Rüsten und grün für eine Maschine im Betrieb verwendet. Diese Darstellung erfolgt an einigen Maschinen bereits direkt durch eine 24-Volt-Licht-Signaleinrichtung.

Mit der Anbindung an das firmeninterne

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH, Schwendi – Hörenhausen

Netzwerk wird auch gleich das leidige Thema der Datensicherung in Angriff genommen. Bisher muss für eine Datensicherung jede Maschine einzeln angefahren werden. Manche Maschinen müssen dazu sogar teilweise zerlegt werden, um über einen Ausbau der Festplatte die Daten auf einem anderen Rechner zu sichern zu können. Mit dem Ausbau des Netzwerkes direkt bis an jede einzelne Maschine kann die Sicherung mit Hilfe einer Software erfolgen, die auch im laufenden Betrieb ein Abbild der zu sichernden Festplatte erstellt. Diese wird dann zyklisch ohne Einbußen bezüglich der Verfügbarkeit der betroffenen Maschine ein Abbild der maschineninternen Festplatte auf einem administrativen Netzlaufwerk anlegen.



Abbildung 3: ERP System Quelle: <http://www.enterprisecioforum.com>

Ein weiterer Schritt wäre die Anbindung an das Enterprise Resource System des Unternehmens, so dass auftragsbezogene Daten mit den realen Produktionsdaten verknüpfbar werden. Über geeignete Auswertungen können dann zukünftige Arbeitsschritte verändert und optimiert werden.

Zum Erreichen der Ziele wird ein Netzwerk

benötigt, das in Teilen bereits vorhanden ist. Mit dem Erweiterungsbau und den damit einhergehenden Modernisierungsmaßnahmen im bestehenden Produktionsgebäude werden die Voraussetzungen weiter verbessert, zumal ein Netzwerk eingeplant ist, das jede Maschine für eine Einbindung erreicht.

Dementsprechend ist auch eine neue Netzwerkstruktur erforderlich, mit der Produktionseinrichtungen logisch von der Verwaltung getrennt werden.



Abbildung 4: Ausschnitt der geplanten grafischen Oberfläche

Die Bedienung des grafikgestützten Tools für das Netzwerk-Monitoring muss einfach gehalten werden. Es muss von allen Mitarbeitern anwendbar und daher leicht, einfach und intuitiv bedienbar sein. Der Einsatz des Tools darf keine zusätzlichen Zeitaufwendungen verursachen und soll sich positiv auf die Motivation des Bedienpersonals auswirken. Ebenso darf die Motivation aller Mitarbeiter nicht darunter leiden, wenn am bestehenden Netzwerk Einstellungen geändert werden, um die logische Trennung zu erhalten, und dabei kurzzeitige Störungen im Tagesablauf auftreten.

Abschließend kann konstatiert werden, dass sich mit der konsequenten Umsetzung der konzipierten Anbindung des Maschinenparks an das Firmennetzwerk vielfältige Vorteile für das Unternehmen ergeben und ein großer Schritt in Richtung einer Produktion auf dem neuesten Stand der Technik gelingen wird.

[1] Ardas Kockadem

Bildquellen:

- Abbildung 1: Ardas Kockadem
- Abbildung 2: Ardas Kockadem
- Abbildung 3: <http://www.enterprisecioforum.com>
- Abbildung 4: Ardas Kockadem

Realisierung adaptiver Filter mit dem Signalprozessor DSP56303

Ruben Krich*, Karlheinz Höfer, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Filter sind ein wichtiger Bestandteil der digitalen Signalverarbeitung, mit ihnen werden Signale je nach Anforderung bearbeitet.

Die Anwendung fest konfigurierter Filter ist möglich und sinnvoll, wenn keine Anpassung an sich ändernde Umgebungsbedingungen während des Einsatzes notwendig ist und das Filter bereits im Vorfeld spezifiziert werden kann. In vielen praktisch relevanten Fällen sind jedoch die Umgebung und die zu verarbeitenden Signale instationär, so dass die vor dem Einsatz des Filters vorhandenen Informationen keinen optimalen Filterentwurf zulassen. Vielmehr sind adaptive Filter notwendig, die sich selbständig an veränderte Bedingungen anpassen [1].

Ziel dieser Arbeit ist es, adaptive Filter für unterschiedliche Anwendungen zu entwerfen und auf dem Signalprozessor DSP56303 des Herstellers Freescale zu realisieren. Bei der ersten Anwendung sollen unbekannte Störsignale aus dem Nutzsignal zur Laufzeit entfernt werden. Voraussetzung bei dieser Anwendung ist, dass entweder das Nutz- oder Störsignal periodisch ist. Exemplarisch wird hier ein Sprachsignal verwendet das durch ein Sinussignal gestört wird. Der Filteraufbau entspricht der Abbildung 1.

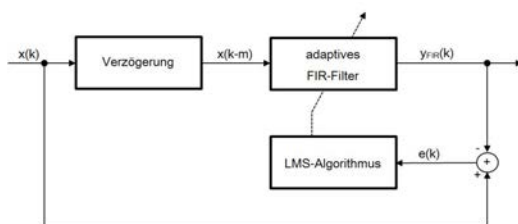


Abbildung 1: Filteraufbau

Für die Adaption (Anpassung der Filtereigenschaft) kommt der LMS-Algorithmus (1) zum Einsatz.

$$\vec{w}(k+1) = \vec{w}(k) + \alpha e(k) \vec{x}(k-m) \quad (1)$$

Dieser Algorithmus basiert auf der statistischen Berechnung des kleinsten mittleren quadratischen Fehler. Er zeichnet sich durch geringen Rechenaufwand aus und wird in der Praxis am häufigsten in adaptiven Filtern eingesetzt. Der Vektor \vec{w} beinhaltet die Koeffizien-

ten des adaptiven FIR-Filters. Über den Parameter α wird die Schrittweite der Adaption eingestellt. Zur Ermittlung des optimalen Werts gibt es lediglich Näherungsformeln. Daher wird der Wert zuvor durch Simulationen und Tests für die jeweilige Anwendung optimiert.

Abbildung 2 zeigt das Spektrogramm des gestörten Sprachsignals. Das sinusförmige Störsignal schwingt bis Sekunde 4 mit 500 Hz; die Frequenz des Störsignals springt danach auf 2000 Hz.

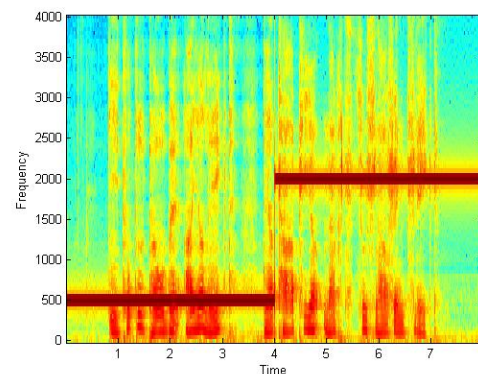


Abbildung 2: Gestörtes Signal

Nach der Filterung wird das Störsignal annähernd komplett eliminiert (siehe Abbildung 3). Lediglich am Start und kurz nach dem Frequenzsprung können noch minimale Artefakte des Störsignals erkannt werden.

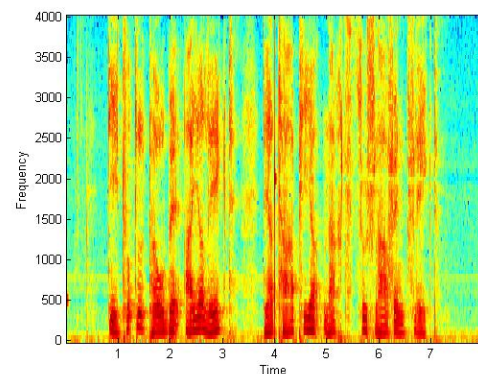


Abbildung 3: Gefiltertes Signal

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] Bert-Uwe Köhler. Konzepte der statistischen Signalverarbeitung.

Konzeptionierung, Entwicklung und Bau einer mobilen Mess- und Auswertungseinheit für Modellflugwettbewerbe der Klasse F3F unter Verwendung von Java FX und XBee Funkmodulen

Christian Laulies*, Werner Zimmermann, Karlheinz Höfer

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Die Durchführung von sportlichen Veranstaltungen und Wettbewerben erfordert immer mehr den Einsatz von computergestützten Anlagen. Die Verwendung von elektronischen Mess- und Auswerteeinrichtungen ist in prominenten Sportarten schon sehr weit verbreitet. Die unbekannteren Wettbewerbsklassen sind hingegen auf Eigenentwicklungen angewiesen. Wie z.B. im Modellflugsektor die Klasse F3F (Abb. 1), die Internationale FAI-Wettbewerbsklasse für Hangflug mit Segelflugmodellen. Die Flugaufgabe besteht darin, an einem geeigneten Hang eine Flugstrecke von 100 Metern zehnmal so schnell wie möglich zu durchfliegen. Gewertet wird die Gesamtflugzeit, so dass F3F im Wesentlichen ein Geschwindigkeitswettbewerb ist. [1]

Im Rahmen dieser Arbeit entsteht eine Anlage, die derartige Wettbewerbsabläufe unterstützen und verarbeiten kann. Das System misst die Gesamtzeit, die das Modell für die 10x100m Strecke benötigt. Die 100m Strecke wird dazu an beiden Wendelinien mit Funktastern ausgestattet, die bisher aufgrund des Reglements von Personen bedient werden müssen. Die Linienrichter betätigen den Taster beim Überqueren der Peilvorrichtung. Die ermittelte Zeit wird in die Auswertung übertragen und mit den bisher gemessenen Zeiten der anderen Teilnehmer verglichen, die beste Leistung eines Durchgangs ergibt jeweils die 100% Wertung. Da sich die Bestleistung eines Durchgangs permanent ändern kann, ist eine konventionelle Auswertung sehr aufwendig und fehleranfällig. Die bisher verwendeten Systeme bestehen aus mehreren getrennten Komponenten, die Zusammenführung der Daten wird von Hand mit Tabellenkalkulationstools durchgeführt.



Abbildung 1: F3F-Modell

Als Hauptrecheneinheit für dieses System kann ein handelsübliches Notebook verwendet werden. Um die Flexibilität der Anlage zu gewährleisten, ist die Implementierung unabhängig vom Betriebssystem gelöst. Somit können auch stromsparende Mini PCs wie ein Raspberry Pi verwendet werden. An den Hauptrechner wird nun über einen USB-Seriell Adapter ein XBee Modul angebunden. Dieses Modul fungiert im Funknetz als Koordinationsmodul, über welches jeder Informationsfluss im Netz abläuft.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

[1] F3F.ch http://www.f3f.ch/?page_id=16

Bildquellen:

- Abbildung 1: MSC-Kirchheim
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

In den Funktastern befinden sich weitere XBee Funkmodule, die Daten an das Hauptmodul und die Java FX Applikation auf dem Hauptrechner übertragen. Der Hauptrechner interpretiert diese Daten und kann gegebenenfalls die Funktaster, welche mit einer kleinen Akustikeinheit versehen sind, benachrichtigen. Am Hauptrechner in der Java FX Applikation wird die aktuelle Flugzeit angezeigt und kann bei korrektem Ablauf in die Auswertung übertragen werden.

Die Hardwarearchitektur (Abb. 2) zeigt die bidirektionalen Verbindungen zwischen Funktaster und Funkmodul bzw. dem Rechner. Auf dem Rechner läuft eine Java FX Applikation, die sowohl die Messung als auch die Auswertung übernimmt. Als Visualisierung dient eine grafische Oberfläche, die den aktuellen Flug darstellt, um dem Wettbewerbsleiter eine gute Übersicht zu bieten. Um auch für den Teilnehmer und den Zuschauern das Geschehen nachvollziehbar zu gestalten ist eine Akustikeinheit an den Hauptrechner angeschlossen, die Signale beim Betätigen der Taster ausgibt.

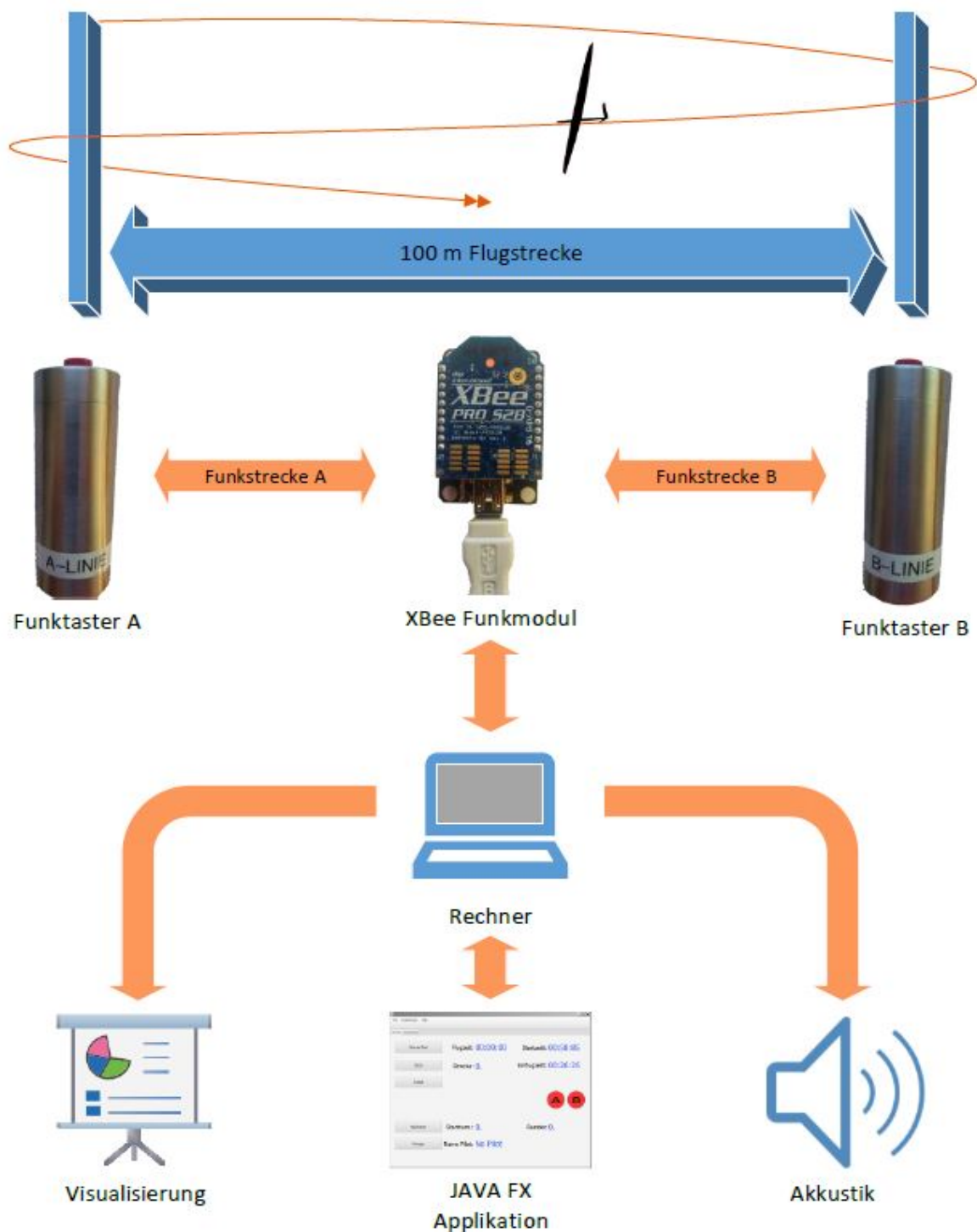


Abbildung 2: Hardwarearchitektur

Erweiterung eines PROFINET-Gateways zur Integration von nicht IP-fähigen IO-Link Devices in ein SNMP-basiertes Netzwerkmanagement

Tobias Lot *, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Die Motivation für diese Arbeit liegt in der zunehmenden lokalen und globalen Vernetzung von Geräten in modernen Industrieanla-

gen. Oftmals sind Geräte an schwer auffindbaren und schlecht zugänglichen Orten installiert.

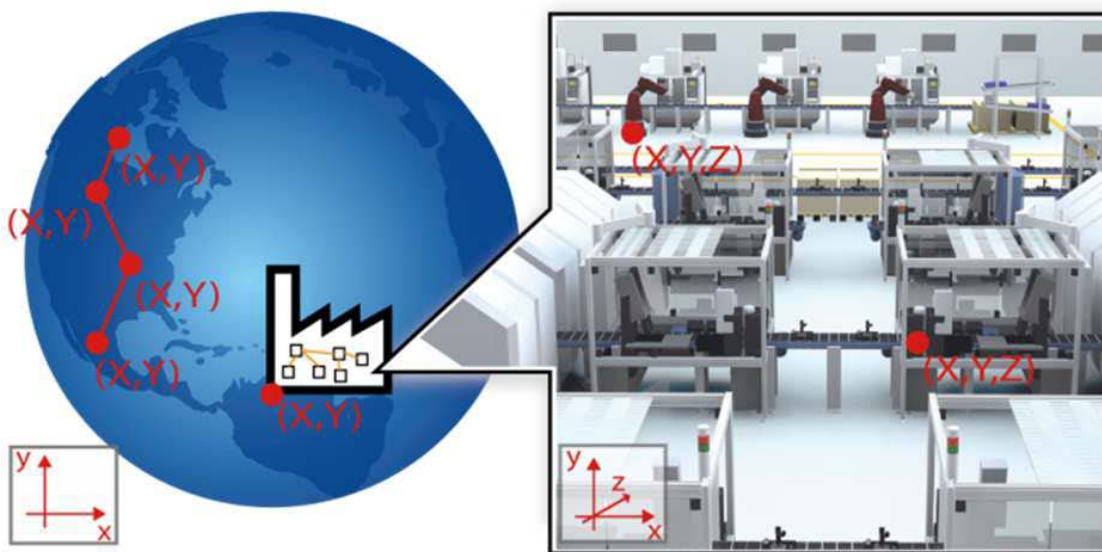


Abbildung 1: Vernetzte Industrieanlage

Daher wird die Notwendigkeit einer Fernkonfiguration und Fernüberwachung dieser Anlagen mittels Netzwerkmanagement immer wichtiger.

Für diese Überwachung von IT-Netzwerken über ein Netzwerk-Management-System (NMS) kommt bei Ethernet-basierenden Netzwerken überwiegend das von der IETF standardisierte *Simple Network Management Protocol* (SNMP) zum Einsatz, welches auf UDP aufsetzt [1]. Es ermöglicht die Abfrage und das Setzen der auf den Geräten gespeicherten Parameter. Die Eigenschaften der Parameter auf den Agenten werden in einer *Management Information Base* (MIB) spezifiziert. MIBs beschreiben eine Datenstruktur auf Basis der ASN.1 Notation (*Abstract Syntax Notation One*), anhand von Regeln, welche in der *Structure of Management Information* (SMI) festgelegt sind

[1].

SNMP arbeitet im Prinzip als ein Request-Response-Protokoll mit im Wesentlichen den drei nachfolgend genannten SNMP-Nachrichten. Mit dem Request GET können einzelne Parameter abgerufen werden. Mit GET-NEXT Nachrichten ist es möglich mehrere Parameter automatisiert in lexikographischer Reihenfolge abzufragen. SET ist zum Setzen von bestimmten Parametern vorgesehen.

Auf der Feldebene der Automatisierungstechnik hat sich in den letzten Jahren IO-Link, standardisiert in IEC 61131-9, als ein Protokoll zum Anbinden und Konfigurieren von intelligenten Sensoren und Aktoren etabliert.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F.



Abbildung 2: IO-Link Logo

IO-Link arbeitet zwar nicht auf Basis von TCP/IP, hat jedoch sehr ähnliche Mechanismen wie SNMP: Sogenannte ISDUs (*Indexed Service Data Units*) ermöglichen es dem Nutzer, nach dem Request-Response-Prinzip die Parameter eines Device abzufragen oder zu konfigurieren. Ähnlich wie in einer MIB-Datei werden die Parameter nach formalen Regeln in einer IODD-Datei (*IO Device Diagnostics*) definiert, die dann von Nutzern und Tools zur Interpretation der Rohdaten herangezogen werden kann. Da eine Netzwerküberwachung mit SNMP nur in einem IP-fähigen Netzwerk möglich ist, soll in dieser Arbeit die Anbindung nicht-IP-fähiger Geräte auf Basis von IO-Link an ein SNMP-basiertes NMS realisiert werden.

Der Schlüssel zur Lösung dieses Problems liegt in der Sichtbarmachung der IO-Link-Geräte über eine SNMP-MIB. Geeignet hierfür ist die MIB des *Link Layer Discovery Protocol* (LLDP). LLDP erlaubt es, Topologieinformationen zwischen Endgeräten und Netzwerkknoten auszutauschen. Diese Parameter werden in speziellen MIBs abgespeichert und können so über SNMP abgerufen und ausgewertet werden. Die lokalen Geräteparameter werden dabei in der *LLDP Local Table* und die empfangenen Parameter der Nachbargeräte in der *LLDP Remote Table* gespeichert[2]. Ein NMS kann diese Informationen dann beispielsweise zur Erstellung eines Topologiebildes des Netzwerkes zu nutzen.

Im Rahmen der Arbeit wird ein PROFINET-IO-Link-Gateway der Fa. Balluff erweitert. Da

PROFINET ein auf Ethernet basierender Feldbus ist, welcher die Funktionalität von SNMP und LLDP schon durch die Spezifikation erfüllt, ist hier die Erweiterung existierender Protokollhandler notwendig. Um die Device-Parameter im NMS anzeigen zu können, müssen die entsprechenden MIBs des PROFINET-Gateways erweitert werden. Es werden dabei die Informationen der am Gateway angehängten *IO-Link-Devices* ausgelesen und in die SNMP-MIBs geschrieben.

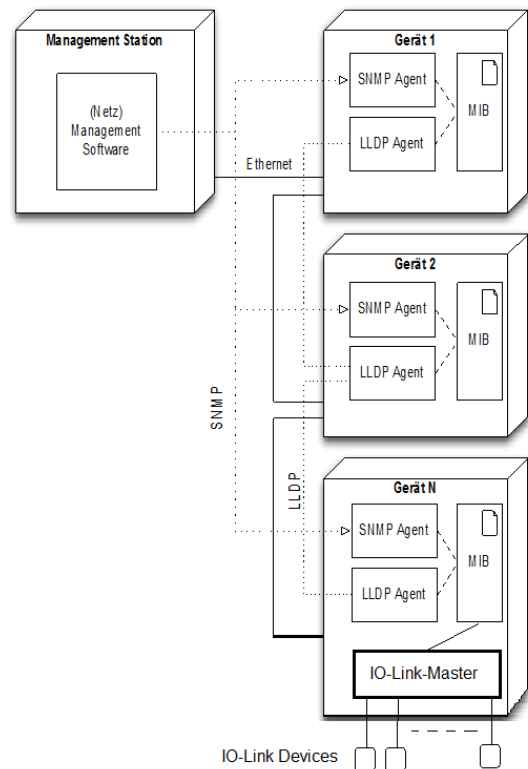


Abbildung 3: Systemarchitektur Netzwerkmanagement mit IO-Link

- [1] Larry Walsh: SNMP Mib Handbook. Wyndham Press, März 2008
 [2] <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.1AB-2009.pdf>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Balluff GmbH
- Abbildung 2: www.drucksensor-knowhow.de/blog/2010/04/20/io-link/
- Abbildung 3: Balluff GmbH

Analyse des von Engineering-Tools erzeugten Datenaustauschs zwischen Steuerung und Peripherie-Modulen unter Berücksichtigung verschiedener industrieller Kommunikationssysteme wie PROFINET und EtherNet/IP im Hinblick auf die Auswirkung auf das Startup-Verhalten und die Datenkommunikation mit Schwerpunkt auf Profilen für sicherheitsgerichtete Funktionen

Annika Mader*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Im Rahmen der Bachelor-Arbeit wurden verschiedene Automatisierungssysteme mit den entsprechenden Kommunikationssystemen, den Engineering-Tools und den für diese Systeme definierten Profilen für die funktionale Sicherheit, kurz auch Safety-Profile genannt, analysiert.

Die in der heutigen modernen Automatisierungstechnik gängigen Kommunikationsprotokolle basieren bezüglich des Austauschs sicherheitsgerichteter Daten auf unterschiedlichen Spezifikationen („Safety-Protokolle“) (siehe Abbildung 1).

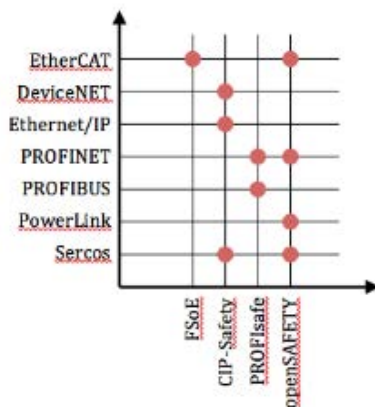


Abbildung 1: Kommunikationssysteme und zugehörige Safety-Protokolle

Damit ist der Datenaustausch zwischen den beteiligten Komponenten abhängig vom verwendeten Engineering-Tool, dem Kommunikationsprotokoll und für sicherheitsgerichtete Daten zusätzlich vom angewendeten Safety-Protokoll.

Zu Beginn der Arbeit war es wichtig, einen Überblick über die relevanten Automatisierungssysteme zu gewinnen, insbesondere auch die Einarbeitung in die jeweiligen Spezifikationen[1].

Um reproduzierbare Abläufe zu erhalten, wurden wenige unterschiedliche Automatisierungssysteme zu den wesentlichen Kommunikationsprotokollen aufgebaut und in Betrieb genommen. In Abbildung 2 ist der Aufbau eines Automatisierungssystems mit einer Sicherheitssteuerung auf Basis Siemens S7 und ProfiNet einschließlich einer Ventilinsel von Festo zu sehen.

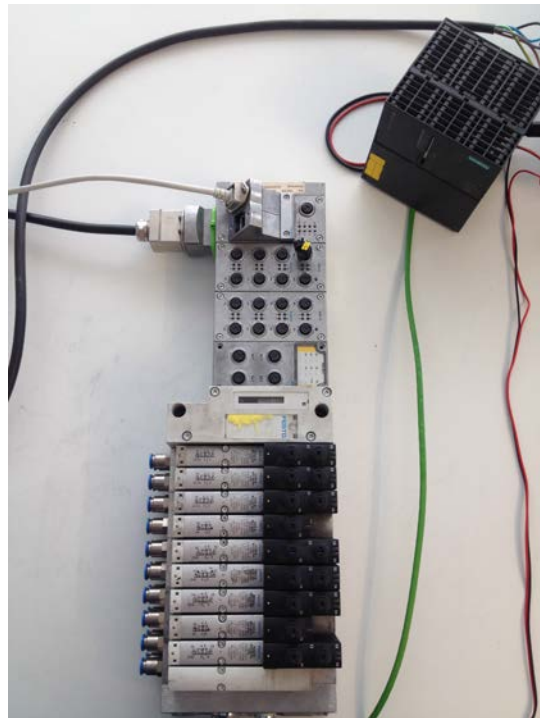


Abbildung 2: Beispiel eines Automatisierungssystems

Die Inbetriebnahme der einzelnen Automatisierungssysteme erfolgte stufenweise, im ersten Schritt zunächst für die Übertragung ausschließlich betriebsmäßiger, also nicht sicherheitsgerichteter Daten und im zweiten

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

Schritt für die Übertragung sicherheitsgerichteter Daten.

In der nachfolgenden Analysephase wurde im Besonderen der Datenaustausch für betriebsmäßige nicht sicherheitsgerichtete Daten und für sicherheitsgerichtete Daten betrachtet und strukturelle Unterschiede durch einen Vergleich analysiert.

Dies umfasste Konfigurationsdaten, Parameterdaten, Prozessdaten sowie Prozessalarme, sowohl für zyklische wie auch für azyklische

Kommunikationsmechanismen. (siehe Abbildung 3).

Ein weiterer Schwerpunkt der Analyse wurde auf den Verbindungsaufbau gelegt, der während der Hochlaufphase des Automatisierungssystems erfolgt.

Für die weitere Verwendung der Erkenntnisse aus der vorliegenden Bachelor-Arbeit wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der analysierten Automatisierungssysteme insbesondere in Bezug auf die Safety-Protokolle dokumentiert.

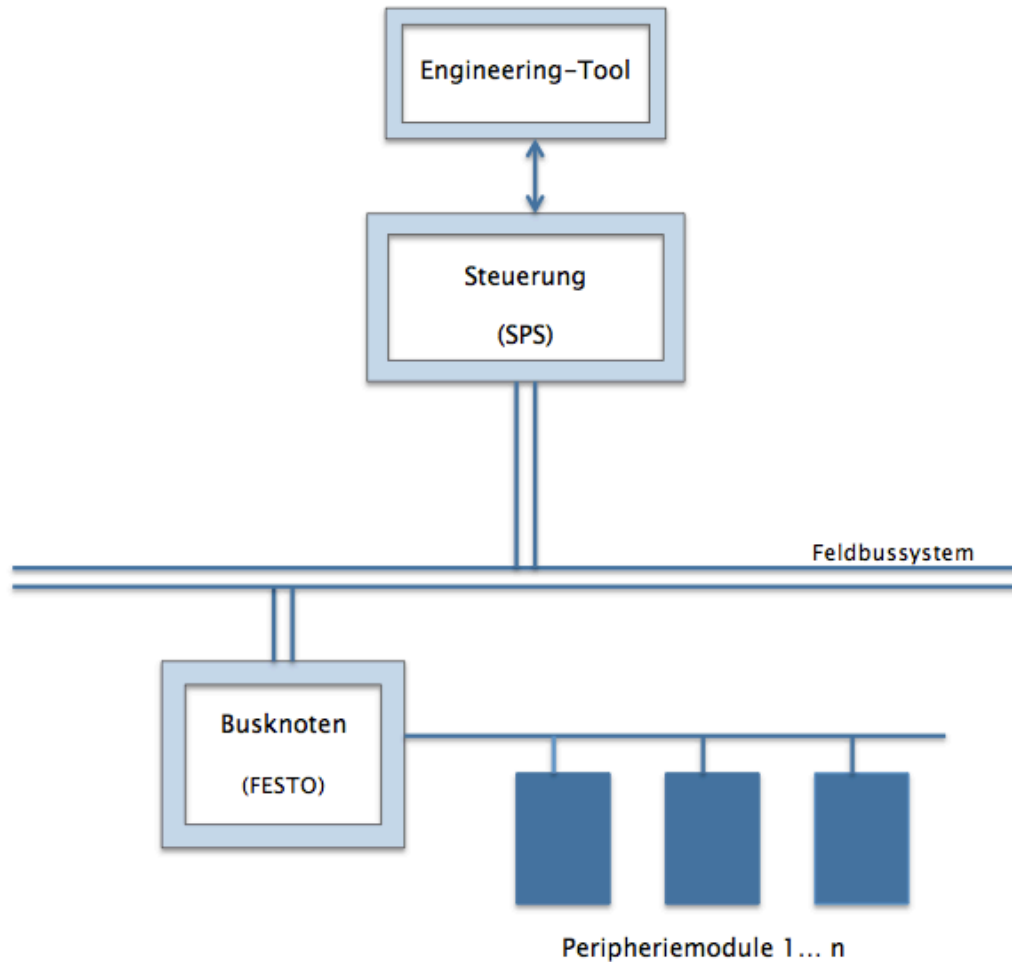


Abbildung 3: Kommunikationsaufbau eines Automatisierungssystems

[1] 61158-6-10/FDIS ED 3

Bildquellen:

- Abbildung 1: Festo AG & Co. KG
- Abbildung 2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Entwurf und Entwicklung einer Simulationsumgebung für Wehensensoren in Matlab mit grafischer Oberfläche in C# und Implementierung und Evaluation von Algorithmen in C zur automatischen Messbereichsanpassung von Wehensignalen

Lukas Maier*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Kardiotokographie Die Kardiotokographie mit Hilfe eines Cardio-Toco-Graphen (CTG-Gerät) wird zur Geburtsüberwachung und zur Schwangerschaftsvorsorge eingesetzt. Das CTG-Gerät dient zur Messung und Darstellung der Herzfrequenzen (FHR) ungeborener Föten und der Wehentätigkeit (Toco) der Mutter. Zur Messung werden Aufnehmer, sogenannte Transducer, eingesetzt. Die Darstellung der Kurvenverläufe erfolgt im Kardiotokogramm. Das Kardiotokogramm wird als Thermopapierausdruck ausgegeben. [1] (Abbildung 1)



Abbildung 2: Anbringung Transducer am Bauch



Abbildung 1: Philips Avalon FM 30 CTG-Gerät mit Transducern

Wehensignale Zur Messung der Wehentätigkeit wird der Toco-Transducer (Wehensensor), ein Wehenaufnehmer mit Drucksensor, eingesetzt. Er wird mit Hilfe eines Gurtes am Bauch der schwangeren Frau mit einer Vorspannung angebracht (Abbildung 2). Durch die Kontraktion der Gebärmutter während einer Wehe entsteht ein Druck auf die Bauchdecke der Mutter [1]. Aufgrund des Gurtes wirkt dabei eine Druckbelastung auf den Drucksensor. Wehen erscheinen im Kardiotokogramm als relative Maxima (Abbildung 3).

Aufgabenstellung Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Algorithmenentwicklung bei der Messung von Wehensignalen. Anschließend werden Untersuchungen zur automatischen Messbereichsanpassung durchgeführt. Dabei werden Algorithmen entworfen, in C implementiert und mit Hilfe der Simulationsumgebung evaluiert.

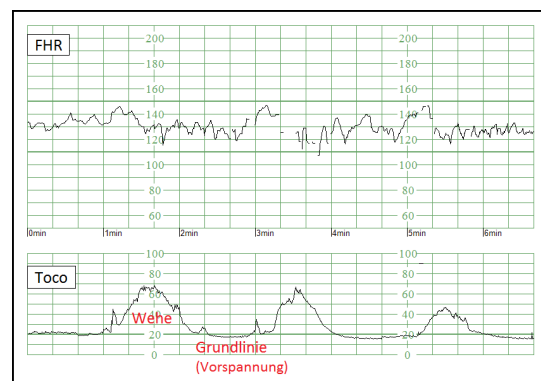


Abbildung 3: Kardiotokogramm

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH, Böblingen-Hulb

Simulationsumgebung Der digitale Signalverarbeitungsteil des Toco-Transducers wird in Matlab nachgebildet. Entwickelte Algorithmen werden in die digitale Signalverarbeitung integriert. Die Darstellung der Wehenkurven wird mit Hilfe einer grafischen Oberfläche in C# als virtuelles Tokogramm realisiert. (Abbildung 4)

Problematik Aus historischen Gründen wird im Tokogramm für die Darstellung der Wehenkurven nur ein Ausschnitt des Messbereichs des Drucksensors dargestellt. Dieser Ausschnitt stellt ein Messfenster dar, welches innerhalb des Messbereichs verschoben wird. Bei einer Lageänderung der schwangeren Frau kann sich die Vorspannung des am Bauch angebrachten Gurtes ändern. Durch die veränderte Vorspannung am Drucksensor ergibt sich eine verschobene Grundlinie. Durch eine Nachführung des Messfensters kann die Höhe der Grundlinie im Messfenster wieder korrigiert werden. Dafür ist derzeit ein manueller Eingriff des Bedienpersonals am CTG-Gerät erforderlich. Bleibt der Eingriff an dieser Stelle aus, kann es vorkommen, dass der Druckverlauf nachfolgender Wehen nicht mehr im Messfenster dargestellt werden kann. Es kommt unter Umständen im entscheidenden Moment zum Abschneiden der Wehenkurve im Tokogramm. (Abbildung 5) Dies soll durch einen automatisierten Abgleich der Grundlinie vermieden werden.

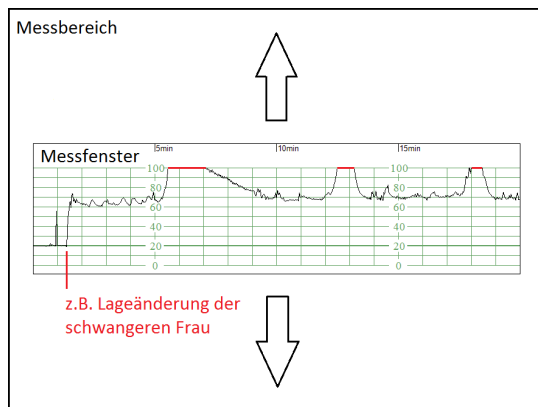


Abbildung 5: Tokogramm abgeschnittene Wehenkurve

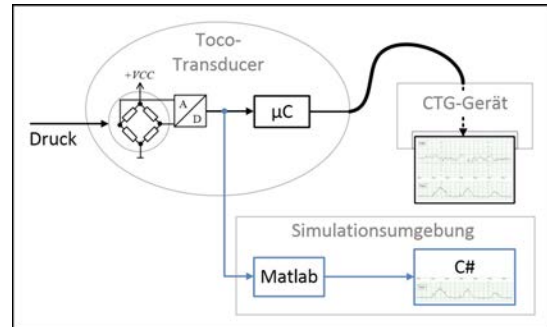


Abbildung 4: Simulationsumgebung Aufbau

Lösungen Im Rahmen der Untersuchungen zur automatischen Messbereichsanpassung werden Algorithmen für eine automatische Nachführung des Messfensters betrachtet. Dabei werden unter anderem Nachführungskonzepte auf Basis statistischer Auswertungen, mit Hilfe von Tiefpassfilterung oder einer Wehendetektion untersucht. Die Nachführung wird sowohl schleichend als auch abrupt realisiert. (Abbildung 6) Eine zukünftige automatische Sensitivitätsanpassung des Drucksensors entsprechend der Intensität seiner Messergebnisse könnte auf der integrierten Wehendetektion basieren.

[2]

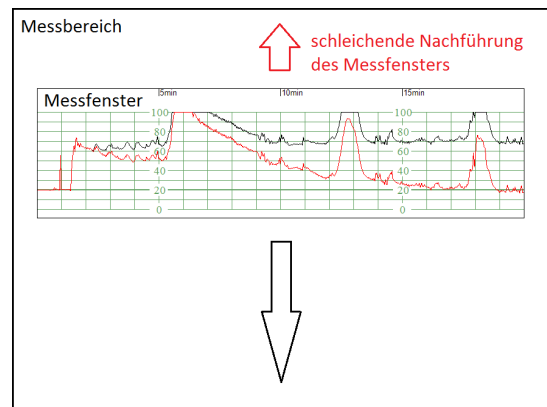


Abbildung 6: Tokogramm schleichende Nachführung

[1] Freeman, Roger K., et al. *Fetal Heart Rate Monitoring*. 4th. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

[2] *Betriebsinterne Dokumentation/Darstellungen*. s.l. : Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH.

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: [2]
- Abbildung 4: eigene Darstellung [2]
- Abbildung 5 u. 6: eigene Darstellungen

Drahtlose Anbindung eines Sensors zur Messung der Qualität und Unterstützung der kardiopulmonalen Reanimation an einen Patientenmonitor

Helen Obens*, Reiner Marchthaler,

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Herz-Kreislaferkrankungen sind nach wie vor die häufigste Todesursache in Deutschland, wie der Pressemitteilung des statistischen Bundesamtes vom 12.12.2013 zu entnehmen ist. Demnach waren im Jahr 2012 über 40% der Todesfälle durch eine Herz-Kreislaferkrankung bedingt. [1]

Die zwei wichtigsten Maßnahmen zur Therapie eines Herz-Kreislauf-Stillstandes sind eine frühe Defibrillation sowie die kardiopulmonale Reanimation (engl. Cardiopulmonary Resuscitation, CPR), bestehend aus Herzdruckmassage (Thoraxkompression) und Beatmung. Für den Ausgang einer Reanimation spielt die Qualität der ausgeführten CPR eine entscheidende Rolle. Jedoch haben nicht nur Laien-Helfer ein Problem damit, die CPR qualitativ hochwertig durchzuführen, sondern auch bei medizinischem Fachpersonal ist die Qualität der Wiederbelebungsmaßnahmen relativ niedrig. Dabei treten die größten Probleme bei der Einhaltung der richtigen Thoraxkompressionstiefe sowie der korrekten Durchführung der Beatmung auf. [2]

Um die Qualität der ausgeführten CPR zu verbessern, gibt es Echtzeit-Feedback-Systeme, die die Thoraxkompression sowie die Beatmung einer laufenden CPR messen und dem Helfer bei Bedarf mittels akustischer und/oder optischer Signale erforderliche Korrekturen mitteilen.

Echtzeit-Feedback-Systeme gibt es in zwei unterschiedlichen Varianten, als „Stand-Alone-Geräte“ und als „integrierte Feedback-Systeme“. Als „Stand-Alone-Gerät“ wird ein einzelnes Feedbackmodul bezeichnet, das nur die Thoraxkompressionen misst. Das Feedback erfolgt direkt am Gerät über ein Display oder Lautsprecher. „Integrierte Feedback-Systeme“ bestehen aus einem Feedbackmodul und einem Defibrillator. Die gemessenen Werte werden vom Feedbackmodul zum Defibrillator übertragen, dort ausgewertet und angezeigt.

Diese Systeme können neben der Thoraxkompression auch die Beatmung messen und visuell darstellen. [2]

Zur Messung der Thoraxkompression besitzen die Feedbackmodule einen Sensor mit Beschleunigungs- und/oder Kraftmesser. Dieser Sensor wird auf den Kompressionsdruckpunkt der Brust des Patienten geklebt und der Helfer führt die Thoraxkompressionen auf diesem aus. Die Beatmung wird mit Hilfe des thorakalen Impedanzverfahrens kontrolliert, d. h. der Veränderung der Impedanz durch die Beatmung, die über die Defibrillator-Klebe-Pads gemessen wird. [2]

Zur weiteren Verbesserung der Qualität der CPR, werden die Echtzeit-Feedback-Systeme im Rahmen dieser Bachelorarbeit dahingehend erweitert, dass das Feedbackmodul „CPRmeter™“ der Fa. Laerdal (Laerdal Medical GmbH, Puchheim) die durchgeführten CPR-Maßnahmen misst, die Daten drahtlos an einen Patientenmonitor überträgt und dieser die empfangenen Daten visualisiert (Abb. 1).



Abbildung 1: erweitertes Echtzeit-Feedback-System: Das Feedbackmodul misst die ausgeführte CPR und überträgt die Daten drahtlos an den Patientenmonitor. Beide Geräte stellen das Feedback visuell dar.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Philips Medizin-Systeme Böblingen GmbH

Die drahtlose Anbindung an einen Patientenmonitor ermöglicht die Darstellung aller wichtigen Informationen der laufenden CPR auf einem großen Bildschirm, wodurch die einzelnen Messwerte besser visualisiert werden können. Dies führt zu einer übersichtlicheren Darstellung und garantiert damit eine bessere Kontrolle und Überwachung der CPR und des Patienten. Des Weiteren können zusätzlich wichtige Parameter wie EKG (Elektrokardiogramm) und Sauerstoffsättigung im Blut gleichzeitig mit den empfangenen CPR-Daten auf dem Patientenmonitor dargestellt werden. Im Ernstfall bietet die große, übersichtliche Darstellung den Vorteil, dass alle Anwesenden im Raum die Daten der CPR sehen und dadurch schneller merken und eingreifen können, falls Probleme, z. B. durch Ermüdung des Helfers, auftreten.

Da Patientenmonitore der Fa. Philips (Philips Medizin-Systeme Böblingen GmbH) bereits eine drahtlose Anbindung unterstützen, wird die bestehende Funktechnik auch für die Übertragung der CPR-Daten vom Feedbackmodul an einen Patientenmonitor verwendet. Die implementierte Funktechnik basiert auf der LR-WPAN-Technologie (Standard IEEE 802.15.4), die speziell für kostengünstige, energiesparende Nahbereichskommunikationen entwickelt wurde.

Um diesen Kurzstreckenfunk zur drahtlosen Übertragung von Messwerten nutzen zu können, wird eine Hardwareerweiterung des Feedbackmoduls um ein IEEE 802.15.4 Modul benötigt. Dabei muss eine geeignete Position für den Einbau sowie eine Lösung für die Energieversorgung des IEEE 802.15.4 Moduls gefunden werden. Die Kommunikation zwischen dem Feedbackmodul und dem IEEE 802.15.4

Modul wird mittels UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) realisiert. (Abb. 2)

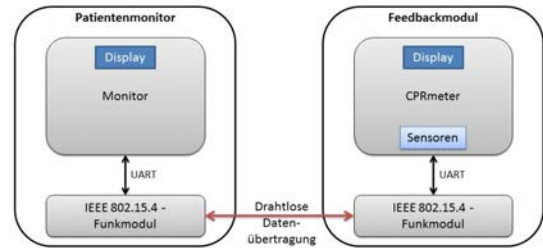


Abbildung 2: Systemaufbau: Feedbackmodul und Patientenmonitor besitzen je ein IEEE 802.15.4-Funkmodul für die drahtlose Datenübertragung. Das Funkmodul ist auf beiden Seiten über UART mit dem jeweiligen Device verbunden.

Darüber hinaus wird die drahtlose Übertragung an einen Patientenmonitor softwareseitig implementiert. Neben dem Aufbau der Kommunikation zwischen dem Feedbackmodul und dem Funkmodul, umfasst dies die Auswertung und Analyse der ermittelten Sensordaten des Feedbackmoduls. Dies beinhaltet u. a. die Überlegung, welche Informationen später auf dem Patientenmonitor dargestellt werden sollen und wie die erforderlichen Daten aus den ermittelten Sensormesswerten gewonnen bzw. berechnet werden können. Liegen die gewünschten Daten vor, werden diese in das für die drahtlose Übertragung benötigte Protokollformat gepackt und versendet.

Der Patientenmonitor empfängt die Daten und stellt sie übersichtlich und intuitiv verständlich als Wave, numerischen Zahlenwert oder Text dar.

- [1] DESTATIS Pressemitteilung Nr. 422 vom 12.12.2013
- [2] Dr. R.P.Lukas, H. Aken, P. Engel & A. Bohn: Echtzeit-Feedback-Systeme zur Verbesserung der Reanimationsqualität, in: Anaesthesist 2011, 60 Jg., H. 7, S. 653-660

Entwicklung einer Middleware zur Konfiguration von Mikrocontrollern und deren Einbindung in die Cloud

Pascal Pflüger*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Die Technik in Alltagsgegenständen wird immer umfangreicher und so besitzen bereits heute schon viele die Möglichkeit über das Internet miteinander zu kommunizieren. Diese „smarten Dinge“ sind so intelligent, dass über Sensoren eigenständig Informationen ihrer Umgebung gesammelt und anschließend mit anderen ausgetauscht werden kann. Sie bilden das „Internet der Dinge“ (engl. *Internet of Things*), ein Netzwerk, bei dem die Faktoren der realen Welt mit der virtuellen Welt verschmelzen. Mark Weiser schrieb bereits 1991 in seinem Artikel „The Computer for the 21st Century“ [1], dass der große Vorteil nicht durch die speziellen Funktionen eines einzelnen Geräts kommt, sondern durch die Interaktion zwischen verschiedenen Geräten. Mit dem *adroController* soll es möglich werden, diverse Objekte zu vernetzen und so als Sensoren oder Aktoren in der Cloud zu benutzen.

Der *adroController* ist ein konfigurierbarer Mikrocontroller der über verschiedene Module verfügt, die im Baukastenprinzip verwendet werden. Er verfügt über eine Internetverbin-

dung und somit können, ähnlich dem Prinzip der verteilten Systeme, die Dienste der Module über die Cloud-Lösung weltweit angeboten werden. Module bestehen aus elektronischen Bauteilen und können Sensoren oder Aktoren sein, wie z.B. Schalter, Lampen, Lichter, Drucker oder Motoren. Die Möglichkeiten sind dabei endlos, deshalb können die vorgefertigten Basismodule von einer Community erweitert oder zusätzliche neue entwickelt werden, die dann für andere Anwender verfügbar sind. Dieser benötigt jedoch keine Programmierkenntnisse, sondern muss lediglich das Bauteil einstecken.

Über einen Drag&Drop-Editor im Web werden danach die Ein- und Ausgänge der Module miteinander verbunden. Diese Verknüpfungen ermöglichen den Datenaustausch von Sensoren und Aktoren, auch zwischen verschiedenen *adroControllern*, und das Bilden von zustandsabhängigen Ereignissen. Eine grafische Oberfläche erlaubt eine intuitive Benutzung für eine Zielgruppe ohne Kenntnisse der Mikrocontrollerprogrammierung.

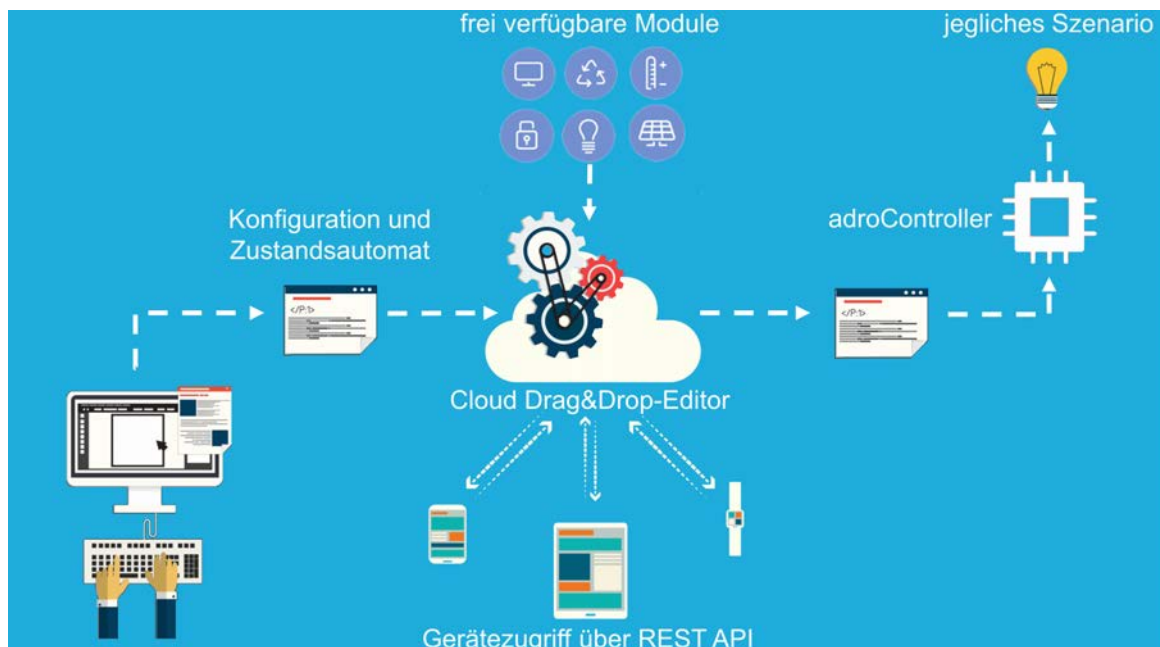


Abbildung 1: Das gesamte System im Überblick

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

Ein großes Problem bei der Vernetzung von verschiedenen Geräten stellt die Kommunikation dar. Es kommen dabei verschiedene Protokolle zum Einsatz, was wiederum dazu führt, dass die Schnittstellen verschieden sind. Die hier entwickelte Middleware löst dieses Problem, in dem der Datenaustausch über ein einheitliches Protokoll festgelegt ist. Die Integration der Geräte und die benötigten Treiber werden vollständig von der Middleware übernommen (siehe Abbildung 2). Bei der Entwicklung der API wurde REST als Schnittstelle gewählt, um ein möglichst breites Spektrum von Applikationen zu unterstützen. Beispiele hierfür sind der Zugriff vom Smartphone per App unter Einbezug der internen Sensoren wie GPS oder die Nutzung von im Internet angebotenen Diensten wie Xively [2]. Das Format für den Datenaustausch ist JSON, da es im Vergleich zu anderen Datenaustauschformaten wie XML sehr leichtgewichtig ist. Dies bedeutet weniger Daten die zu übertragen sind, was sich positiv auf die Übertragungsdauer auswirkt, und ein schonenderer Umgang mit Ressourcen wie Speicher oder Rechenleistung, welche vor allem bei Mikrocontrollern oft limitiert sind. Die Struktur wurde dabei selbst entworfen, sodass sie optimal an das System angepasst ist.

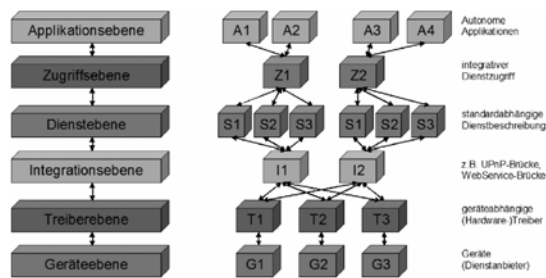


Abbildung 2: Middleware zur Integration verschiedener Dienste für Applikationen mit unterschiedlichen Standards

Die verwendete Serversoftware für die Bereitstellung der Dienste innerhalb der Cloud ist Microsoft Internet Information Services (IIS). Die HTTP Dienste für die Kommunikation zum Browser des Benutzers wie auch zum adroController wurde mit Hilfe der ASP.NET Web API erstellt. Dieses Framework eignet sich besonders gut für Anwendungen bei denen die Kommunikation über REST funktioniert und wurde deshalb bei der Umsetzung des Projekts ausgewählt. Um die Informationen über verschiedene adroController, deren angeschlossenen Module und die Verbindungen zwischen diesen zu speichern, musste ein Datenbankmodell erstellt werden. Unter Verwendung des Entity-Relationship-Modells wurde dabei eine relationale MySQL Datenbank erstellt. Diese enthält außerdem die Daten der Benutzer.

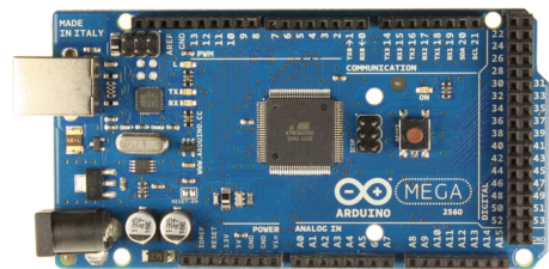


Abbildung 3: Der verwendete Mikrocontroller: Ein Arduino Mega 2560

Es wurde zudem Wert darauf gelegt, dass in der Zukunft weitere Funktionalitäten hinzugefügt werden können. Vorstellbar wäre eine Freigabe einzelner Module bzw. deren Funktionen für Freunde oder die Öffentlichkeit. Zudem sollte das System auch offen für andere Mikrocontroller sein. Deshalb wurde die entworfene Software so konzipiert, dass sie mit möglichst geringem Aufwand von dem hier verwendeten Arduino Mega2560 für andere Mikrocontroller angepasst werden kann.

[1] Weiser, Mark: The Computer for the 21st Century. In: Scientific American 265 (1991), September, Nr. 3, 94-104.

[2] <https://xively.com/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: Bullinger, Hans-Jörg ; Ten Hompel, Michael (Hrsg.): Internet der Dinge: www.internet-der-dinge.de. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2007. S.94
- Abbildung 3: Arduino SA, <http://arduino.cc/de/Main/ArduinoBoardMega2560>

Konzeption und Implementierung einer interaktiven Anwendung zur Verbrauchsanalyse auf Basis der Google Maps API

Michael Römer*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Das Elektrofahrzeug als Personenkraftwagen stellt sich nach über 100 Jahren Entwicklungsgeschichte des Verbrennungsmotors als technologische Neuerung im Bereich der Mobilität dar. Auch wenn der Verbrennungsmotor in absehbarer Zeit weiterhin seine Bedeutung beibehalten wird, muss heute schon Forschung an der Effizienzsteigerung der Elektrifizierung der Antriebe betrieben werden. [1]

Um diese Forschung zu ermöglichen ist es zunächst nötig reale Daten zur Überprüfung und Schlussfolgerung zu erheben. Dazu werden Messgeräte in die Elektrofahrzeuge verbaut, welche den momentanen Stromverbrauch bzw. die Rekuperation, die aktuelle Geschwindigkeit, den Batteriestand, die momentane Lokation des Fahrzeuges in Form von GPS-Koordinaten sowie weitere Parameter protokolliert.

Diese präparierten Elektrofahrzeuge fahren nun auf dedizierten Strecken ihre Testfahrten und erzeugen so Streckenprofile mit ihren zugehörigen Energieprofilen, welche in einer Datenbank abgespeichert werden.

Ziel der Bachelorthesis ist es, diese Daten zu präparieren, visualisieren, und analysieren. Dazu wird eine Anwendung konzipiert und implementiert, welche mit Hilfe der Google Maps API die Strecken visualisiert. In Abbildung 1 ist eine Teststrecke zwischen einem Startpunkt in Stuttgart und dem Fraunhofer Institut zu sehen.

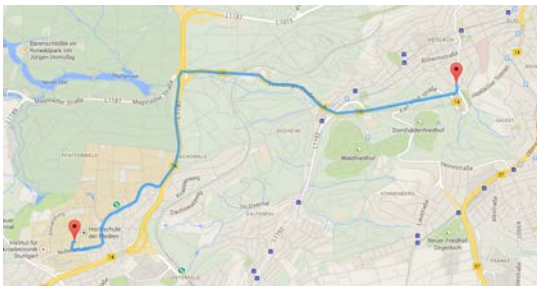


Abbildung 1: Darstellung einer Testfahrt

Innerhalb der Anwendung werden wichtige Knoten durch GPS-Koordinaten definiert um eine übersichtliche Analyse der verschiedenen Testfahrten sowie Elektrofahrzeugen zu ermöglichen. Die Analyse der Teststrecke lässt nun Rückschlüsse auf die Energieeffizienz des Elektrofahrzeuges zu. Zu diesen gehören die Zusammenhänge zwischen der Geschwindigkeit des Fahrzeuges in Abhängigkeit der Zeit, und damit der Beschleunigung, der Verkehrssituation, und weiteren Parametern wie zum Beispiel der Temperatur.

So ist beispielsweise in Abbildung 2 der Zusammenhang der zwischen der Geschwindigkeit, der Beschleunigung und dem Batteriestand des Elektrofahrzeuges, in einem kurzen Zeitintervall unter Bremsvorgängen sowie Stillstand, auf einem Teil dieser Teststrecke zu sehen.

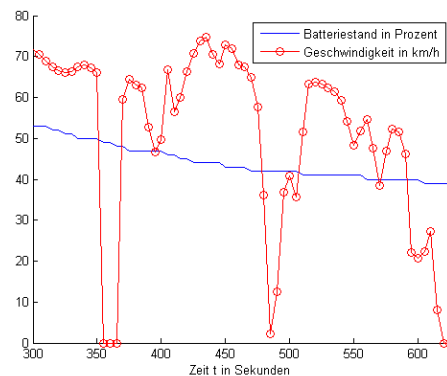


Abbildung 2: Geschwindigkeit und Batteriestand einer Testfahrt

Diese Softwarelösung wird dem Fraunhofer IAO Anwendungszentrum KEIM für tiefere Analysen zur Verfügung stehen, um parameterspezifische Analysen durchführen zu können.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer IAO, Anwendungszentrum KEIM, Esslingen am Neckar

[1] www.bmub.bund.de/N44798/

Bildquellen:

- Abbildung 1: Google Maps
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Hintergrund und Implementierung verschiedener Techniken zur digitalen Audio-Synthese

Johnny Ruöß*, Karlheinz Höfer, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Audio ist in der heutigen Zeit ein sehr vielseitiger Begriff. Man redet sowohl bei Musik, als auch bei einer Stereoanlage von Audio. Audio ist eigentlich alles, was in irgendeiner Form mit etwas Hörbarem zu tun hat. Der Alarmton des Weckers am Morgen, das Mahlgeräusch der Kaffeemaschine im Büro, die eben erwähnte Musikanlage im Wohnzimmer, ja selbst das Rauschen im Radio, wenn der Empfang gerade mal wieder schlecht ist. Der Begriff Audio muss also eingegrenzt werden. In der Regel versteht der Mensch aus dem Kontext heraus, was genau mit Audio gemeint ist.

In dieser Abschlussarbeit geht es um das Erzeugen und Beeinflussen bzw. Verändern von Audio. Hierbei wird Schritt für Schritt vorgegangen. Zuerst wird ein Ton erzeugt. Dieser wird dann bearbeitet. Das ist ganz grob gesagt das, was man unter Audio-Synthese versteht. Speziell bei der subtraktiven Synthese werden für das bearbeiten Filter und Effekte eingesetzt. Schaut man sich einmal ein solches Szenario in Hardware an, wie es im folgenden Bild zu sehen ist, findet man sehr viele Kabel, Steckplätze, blinkende Lichter und Regler vor sich. Dieser modulare Aufbau ist jedoch sehr speziell.

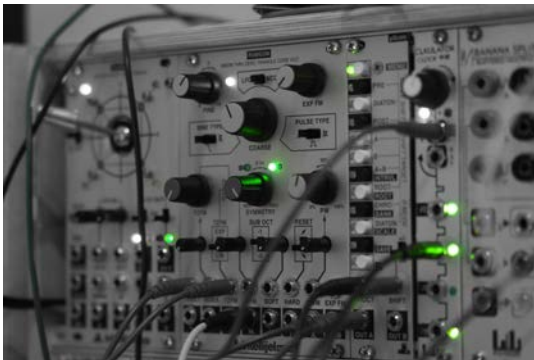


Abbildung 1: modulerer Aufbau eines Synthesizers



Abbildung 2: Keyboard-Synthesizer

Weiter verbreitet ist der Keyboard-Synthesizer, der in Abbildung 2 zu sehen ist. Er enthält ebenso die einzelnen Module. Zu sehen sind die Dreh- und Schieberegler, mit denen die Parameter eingestellt werden können, sowie die gewohnten Keyboardtasten. Vorteil dieses Synthesizers ist seine Kompaktheit. Auf den ersten Blick versteht man beim modularen Aufbau, Abbildung 1, gar nichts. Doch schaut man sich die einzelnen Hardwarekomponenten einmal genauer an, stellt man fest, dass zuerst über ein oder mehrere Oszillatoren eine Schwingung erzeugt wird. Diese Schwingung kann nun durch verschiedene Filter, beispielsweise durch ein Tiefpassfilter, in ihrem ursprünglichen Charakter verändert werden. Man spricht hierbei auch vom Glätten des Signals. Weiter können Effekte wie Hall oder Delay hinzugefügt werden, wodurch der Charakter eines einfachen Grundsounds dramatisch verändert werden kann. Es sind hierbei alle Audio-Effekte möglich. Die verschiedenen Effekte, sowie die Vielzahl an einstellbaren Parametern durch die Regler in den einzelnen Modulen ermöglichen es, fast jeden erdenklichen Sound der Welt nachzubilden. Die große Herausforderung hierbei ist die richtige Einstellung der einzelnen Parameter.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Kai Aras, Stuttgart

Ziel dieser Arbeit ist es nun, einzelne Komponenten, die für die Audio-Synthese gebraucht werden, in Software nachzubilden. Wie eben schon erwähnt, ist hierfür ein Oszillator nötig, mit dem zuerst einmal eine Schwingung erzeugt wird. Es werden in der Regel die üblichen vier Signale erzeugt: Sägezahn, Rechteck, Dreieck und Sinus. Diese Signale können auf unterschiedliche Weise erzeugt werden. Ein Beispiel ist die Direkte Digitale Synthese (DDS). Das erzeugte Signal kann anschließend durch Filter geleitet werden, welche direkt auf das Spektrum des Signals wirken und es so erlauben, den Klang der ursprünglichen Wellenform gezielt zu verändern. Meist kommt hier ein Tiefpassfilter zum Einsatz.

Eine weitere wichtige Komponente ist die Hüllkurve. Als Standard hat sich die ADSR-Hüllkurve erwiesen. Mit ihr können beispielsweise die An- und Abklingzeit eingestellt werden. Schließlich können dem Signal Effekte hinzugefügt werden. Man nennt den Prozess

der Klangerzeugung auch Klang-Synthese. Es gibt verschiedene Synthesarten. Ein klassisches Beispiel hierfür ist die subtraktive Synthese. Hierbei werden obertonreiche Wellenformen verwendet, die dann wie oben beschrieben, durch Filter etc. verändert werden. Ein anderes Beispiel ist die Frequenzmodulation (FM), bei der man ein obertonarmes Signal als Ausgangssignal verwendet und dem Signal dann Obertöne hinzufügt. Mit den einzelnen Komponenten kann man beispielsweise einen Synthesizer oder ein Effektgerät in Software simulieren. Dies gehört jedoch nicht zu dieser Arbeit, sondern soll vielmehr einen kleinen Ausblick geben, was mit dem Resultat dieser Arbeit gemacht werden kann. Weiter werden in der Abschlussarbeit virtuell analoge Oszillatoren behandelt, sowie verschiedene Modulationsarten implementiert. Ebenso werden digitale Filter und virtuell analoge Filter behandelt. Abschließend werden digitale Effekte und das MIDI-Protokoll implementiert.

- [1] http://de.wikipedia.org/wiki/Subtraktive_Synthese
- [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/FM-Synthese>
- [3] http://de.wikipedia.org/wiki/Digitales_Filter
- [4] <http://de.wikipedia.org/wiki/ADSR>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Kai Aras
- Abbildung 2: Kai Aras

Entwurf eines nichtlinearen Beobachters am Beispiel des Diesel-Luftsystem-Modells

Nico Schick*, Hermann Kull, Karlheinz Höfer

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Das Luftsystem des Dieselmotors umfasst alle Komponenten, die an der Zufuhr von Luft und Abführung von Abgas beteiligt sind. In Bild

1 wird das Luftsystem des Dieselmotors schematisch und exemplarisch dargestellt.

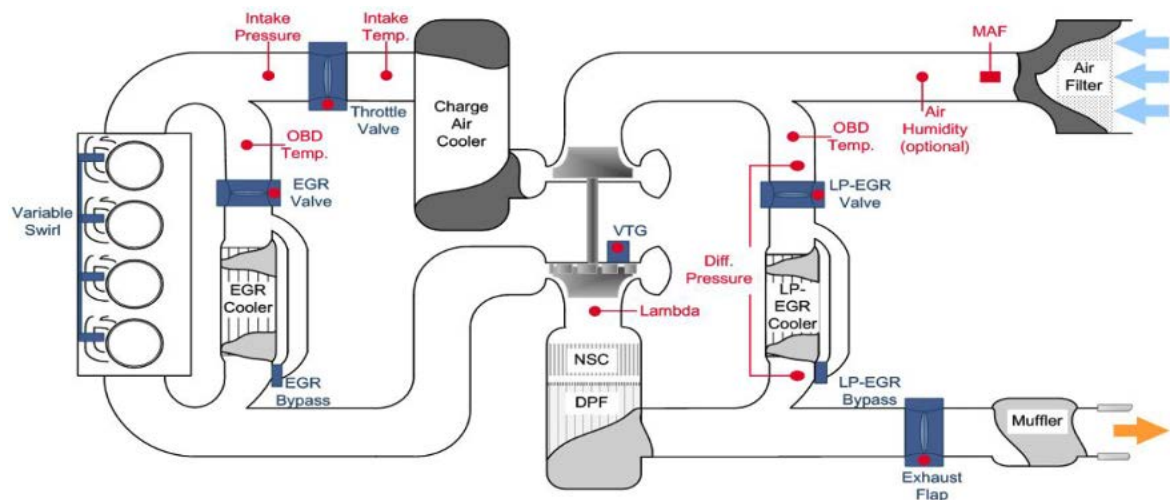


Abbildung 1: Schema Luftsystem Dieselmotor

Bisherige PKW-Abgaszyklen (z.B. NEFZ – Neuer Europäischer Fahrzyklus) berücksichtigen nur einen Teil des möglichen Betriebsbereichs eines PKWs. Zukünftige Abgaszyklen (WHTC – World Harmonized Transient Cycle) werden mehr und höhere dynamische Anteile enthalten. Hierfür werden dynamisch genauere Signale (Drücke, Massenströme, Temperaturen, etc.) immer wichtiger.

Die im Luftsystem verwendeten Sensoren haben wegen verschiedener Messprinzipien unterschiedliche Zeitkonstanten und Signalaufbereitungen zur Erfassung der physikalischen Werte. Heutzutage werden die schnelleren Sensorsignale an die langsameren Sensorsignale in der Software dynamisch angepasst, um zueinander konsistente Signale zu erlangen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, basierend auf den dynamisch schnelleren Stellerpositionssignalen, Teile des Luftsystems (Strecke bzw. Prozess) abzubilden und durch die Sensorgrößen zu korrigieren, um in der Dynamik

physikalisch genauere Luftsystemsignale zu bekommen (Beobachter).

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll bewertet werden, welche Vorteile ein Beobachteransatz (feed backward observer) zur Bestimmung dynamisch korrekterer Signale im Vergleich zu dem herkömmlichen Ansatz (feed forward observer) vorweist.

Für diese Arbeit soll nur ein Teil des Luftsystems betrachtet werden. Hierfür bietet sich der Teil der Niederdruckabgasrückführung (ND-AGR) an. Als Streckenmodell der ND-AGR kann ein Teil eines bestehenden Simulinkstreckenmodells (Plattformmotor mit 1,6l Hubraum) genommen werden. Dessen struktureller Aufbau wird in Bild 2 vereinfacht abgebildet.

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

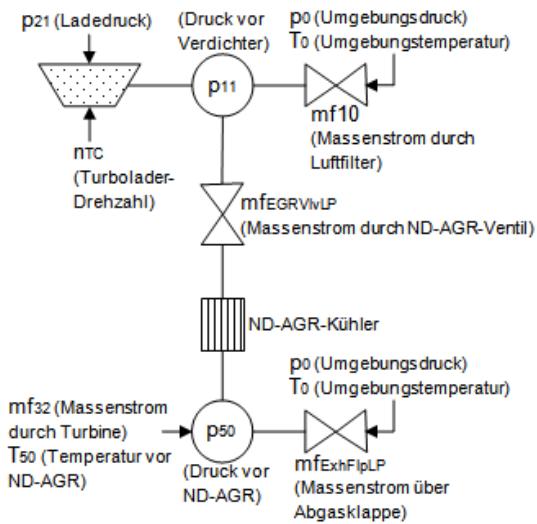


Abbildung 2: ND-AGR-Freischchnitt aus Diesel-Luftsystemmodell

Zusätzlich muss die Filterung in der Sensoraufbereitung in Simulink nachgebildet werden. Dabei wird für die Signalaufbereitung eine Tiefpassfilterung für die Beobachter-Rückführgrößen gewählt.

Zunächst soll die aktuelle Phasenlage der Sensorsignale und wichtiger daraus abgeleiteter Größen dargestellt werden.

Anschließend soll für das ND-AGR-Streckenmodell ein nichtlinearer Beobachter entworfen werden. Bild 3 zeigt das abstrahierte Blockschaltbild des nichtlinearen Beobachters.

Letztendlich soll der mögliche Nutzen des entworfenen Beobachters im Vergleich zur bestehenden Lösung herausgearbeitet und bewertet werden.

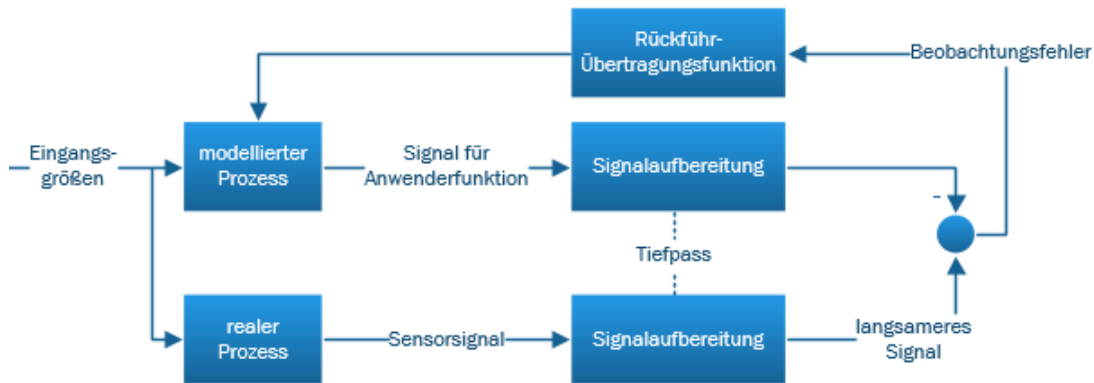


Abbildung 3: spezifische Beobachterstruktur

Je nach Fortschritt der Arbeit besteht die Möglichkeit die Erkenntnisse aus den Untersuchungen der ND-AGR-Strecke auf die Strecke der Hochdruckabgasrückführung (HD-AGR) zu

übertragen und zu bewerten.

Der Inhalt dieser Kurz-Zusammenfassung basiert auf die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit. [1]

[1] Aufgabenbeschreibung Bachelorarbeit (DGS-EC/ESA2)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Robert Bosch GmbH (DGS-EC/ESA2)
- Abbildung 2: basierend auf Robert Bosch GmbH (DGS-EC/ESA2)
- Abbildung 3: Eigene Graphik

Spezifikation und Implementierung einer Prozess-Verwaltungs Software

Marco Schmid*, Harald Melcher, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Von der Anfrage eines Kunden, bis hin zur Auslieferung des Produktes, laufen in Unternehmen komplexe Prozesse ab. Diese beinhalten, auch heutzutage, noch mündliche oder schriftliche Weitergabe von Informationen. Bei dieser Form des Datenaustauschs gehen schnell wichtige Details oder Abmachungen verloren, zudem ist es schwer zu dokumentieren und zu überwachen. Ebenso sind die Prozesse langwierig, umfangreich und damit schwer nachvollziehbar. Um

zum Beispiel die Lieferzeit von Produkten zu minimieren, ist es nötig, jeden Schritt des Prozesses analysieren zu können. >>Prozessmanagement ist der Kern einer jeden Qualitätsverbesserung<< ([1] Seite 20) der es ermöglicht, mit statistischen Auswertungen, Fehlerquellen oder Engpässe zu finden und zu beheben. Hierfür setzen Unternehmen so genannte „Prozess-Verwaltungs/Tracking-Programme“ oder „Workflow Management Programme“ ein.

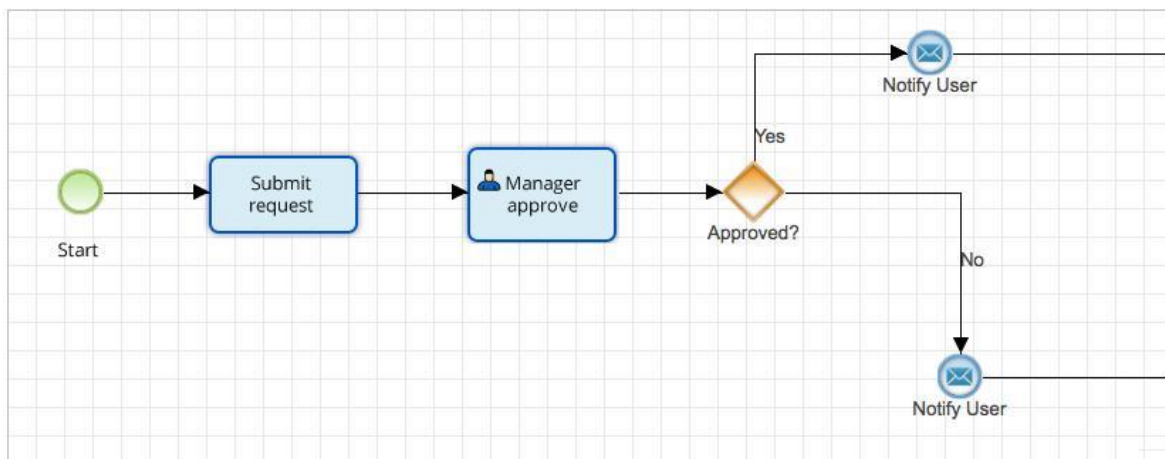


Abbildung 1: ProcessMaker – Process Map Designer

Die „Workflow Management Programme“ bieten die Funktion, den zu managenden Prozess mit einem Workflow-Diagramm (siehe „Abbildung 1“) zu beschreiben. Somit kann die grafische Benutzeroberfläche (GUI – Graphical User Interface), welche mit einem Designer, ähnlich dem von Visual Studio erstellt wird, dem Prozess angepasst werden. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, eine Vielzahl von Prozessen mit einem einzelnen Programm zu verwalten. Allerdings können bei dieser Methode nur Standard-Elemente zur Darstellung und die für das Programm definierte Umgebung, zum Beispiel ein vordefiniertes Datenbanksystem, verwendet werden. In den meisten Fällen ist das jedoch ausreichend. Ein „Prozess-Verwaltungs/Tracking-Programm“ hingegen ist eine, auf einen bestimmten Prozess zugeschnittene und für diesen optimierte

Software. Die Flexibilität des Programms sinkt bei dieser Variante zwar stark, der Prozess hingegen ist jedoch genauer darstellbar. Zudem ist es möglich, statistische Auswertungen spezifischer zu gestalten und damit deren Nutzen zu vergrößern.

Um den Prozess der Abteilung TEF7 der Robert Bosch GmbH zu strukturieren und zu überwachen, entwickelt diese ein „Prozess-Verwaltungs/Tracking-Programm“, für den internen Ablauf. Die Software basiert auf der Programmiersprache C# und einer, auf einem Server laufenden, MySQL-Datenbank. Die Arbeit beschreibt die Entstehung eines „Prozess-Verwaltungs/Tracking-Programms“ und die dafür nötigen Design und Managementschritte. Unter anderem beschreiben und erklären wir Techniken, wie zum Beispiel Design-Pattern, User-Views, Datenbank-

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

Design oder Flow-Design.

Das Programm fügt dem Prozess der Abteilung weitere Quality-Gates hinzu, um die Verfolgbarkeit zu steigern und es zu ermöglichen, den Kunden, zu jeder Zeit, einen eindeutigen Status ihrer Bestellungen mitzuteilen. Der mündliche und schriftliche Informationsaustausch erfolgt über das Programm und ist somit dokumentiert und kann verfolgt werden.

Über eine Schnittstelle zu Excel wird der interne Bestell- und Wareneingangstatus von Artikeln analysiert, um direkt fehlende Bestellelemente zu erkennen. Somit wird ein frühzeitiges Eingreifen in den Prozess ermöglicht, um zum Beispiel den Kontakt zu Lieferanten oder Kunden herzustellen und die Projektplanung an die Umstände anzupassen.

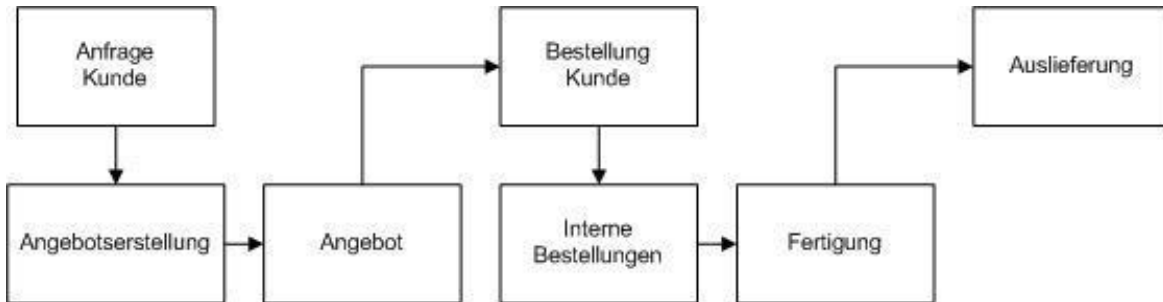


Abbildung 2: Anfrage-Bestellungs-Ablauf - Schema

Fehlende Bestellungen oder nicht eingetretener Wareneingang sind ohne das System erst in der Endphase der Fertigung (siehe „Abbildung 2“) feststellbar und haben großen Einfluss auf den Ausliefertermin. Durch die Kontrolle der Stücklisten, kann man diese Probleme direkt nach der Bestellung des Kunden erkennen und beheben, wodurch sich diese weniger auf den Ausliefertermin auswirken. Zudem bietet die Datenbankstruktur die Möglichkeit, statistische Darstellungen des Prozesses zu erzeugen, um diesen immer weiter zu verbessern.

Bei einer solchen Vielfalt an Funktionen ist es wichtig, den Benutzern der Software nur relevante Daten zu präsentieren. Eine kontrollierte und übersichtliche Umgebung ist für eine produktive Arbeit, gerade im Zusammenspiel mit anderen Benutzern oder Gruppen, unabdingbar. Eine solche Software ermöglicht es,

die Benutzer, durch einen gezielt strukturierten Ablauf in der Benutzeroberfläche, stressfrei und fehlerfrei durch den Prozess zu führen. Fehler kann man zwar auch hierbei nicht komplett vermeiden, allerdings kann die Software die Möglichkeiten für Fehler und deren Auftrittswahrscheinlichkeit reduzieren. Vor allem ermöglicht sie auch nachträglich, sofern die Fehler intern auftreten, diese zu korrigieren und damit ihre Auswirkung zu reduzieren. Die Planung und Dokumentation sind bei einem Vorhaben dieses Ausmaßes der Punkt, auf den der Ingenieur besonders Wert legen muss. Ein Programm, welches eine gute User-Experience erzeugt, entsteht nicht durch eine grobe Planung ohne Aufschriebe. Schon vor der Programmierung müssen alle Zustände, welche die Software zur Laufzeit annimmt, klar definiert und vor allem kontrolliert werden.

[1] Rainer Feldbrügge, Barbara Brecht-Hadraschek, Prozessmanagement leicht gemacht (ISBN 9783-636-01555-6), 2008, FinanzBuch Verlag GmbH, München

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://www.processmaker.com/uploads/plugins/ProcessMap%20Designer.jpg>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Entwicklung eines Multiplayer-Computerspiels für einen Touch-Table mit Unity 3D

Daniel Schmidt*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Im Mobilfunkbereich sind Geräte mit Touch-Display nicht mehr wegzudenken, aber auch bei größeren, stationären Computern kommen immer häufiger Displays mit Touch-Technologien zum Einsatz. Waren diese bislang vorwiegend im öffentlichen Bereich, wie beispielsweise an Infoportalen auf Messen oder Fahrkartenautomaten, anzutreffen, werden nun auch vermehrt Lösungen für den privaten Gebrauch angeboten. Dieser Trend eröffnet auch der Spielentwicklung neue Möglichkeiten und Ansätze.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde für einen 55 Zoll großen Multi-Touch Tisch der Firma Philips (siehe Abbildung 1) der Spiele-Klassiker Ligretto® umgesetzt. Dabei handelt es sich um ein Karten-Ablege Spiel, bei dem bis zu vier Kontrahenten versuchen möglichst schnell ihre Karten loszuwerden. Jeder Spieler erhält zu Beginn 40 Karten in vier unterschiedlichen Farben mit den Zahlen von 1 bis 10. Diese Karten müssen numerisch aufsteigend und farblich korrekt auf die für alle Spieler gleichermaßen zugänglichen Ablage-Stapel gelegt werden. Das besondere dabei: alle spielen gleichzeitig.



Abbildung 1: Touch-Table der Firma Philips

Bei dem Display des Tisches handelt es sich um einen IR Touchscreen. Bei dieser Technik werden die Berührungen der Anwender durch das Unterbrechen von Infrarotstrahlen ausgelöst, woraufhin Sensoren die genaue Touch-Position ermitteln. Die Lichtstrahlen werden

von an den Rahmenseiten des Displays angebrachten Dioden erzeugt. In Abbildung 2 ist die Funktionsweise dieser Technologie grafisch dargestellt.

Infrarot-Touchscreen

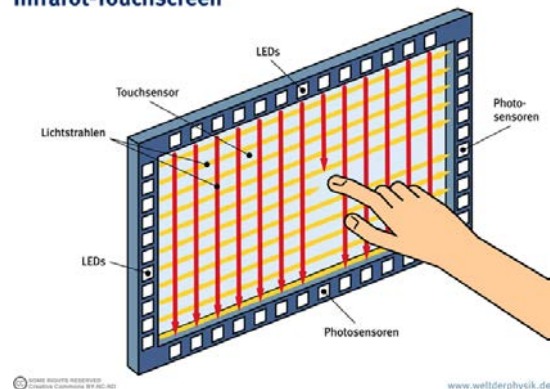


Abbildung 2: Funktionsweise der IR Touchscreen-Technologie

IR Touchscreens können also auch ohne direkte Berührung des Displays und sogar mit unterschiedlichsten Objekten bedient werden. Ein weiterer sich daraus ergebender Vorteil ist, dass sich die Displayoberfläche besser als bei anderen Touchscreens, beispielsweise durch eine zusätzliche Glasplatte, schützen lässt.

Entwickelt wurde das Spiel mit Unity 3D, einer Laufzeit und Entwicklungsumgebung für Computerspiele und interaktive 3D Anwendungen des Unternehmens Unity Technologies [1].

Die Benutzeroberfläche von Unity ähnelt der moderner 3D Modellierungsprogramme wie 3ds Max oder Blender. Im sogenannten Scene-Fenster lassen sich einfache 3D-Objekte erzeugen und in der virtuellen Welt ausrichten. Komplexere Modelle können auch direkt aus besagten Modellierungsprogrammen importiert und somit in das Spiel eingebunden werden. Seit der Unity Version 4.3 ist es außerdem möglich per Knopfdruck in eine 2D-Ansicht zu wechseln, was die Entwicklung von 2D-Spielen übersichtlicher und einfacher gestaltet. Durch die Play-Funktion kann

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

das erstellte Spiel direkt getestet werden, wobei Unity automatisch in eine Game-Ansicht wechselt. Des Weiteren enthält die Oberfläche von Unity ein Projekt-Fenster in dem alle in dem Projekt verwendeten Elemente (Scripte, Texturen, Sounddateien) aufgelistet sind.

Unity-Scripte lassen sich in verschiedenen Programmiersprachen verfassen und auch für deren Erstellung bietet Unity eine eigene Entwicklungsumgebung an. In Abbildung 3 ist der in Unity geöffnete Prototyp des entwickelten Spiels dargestellt.

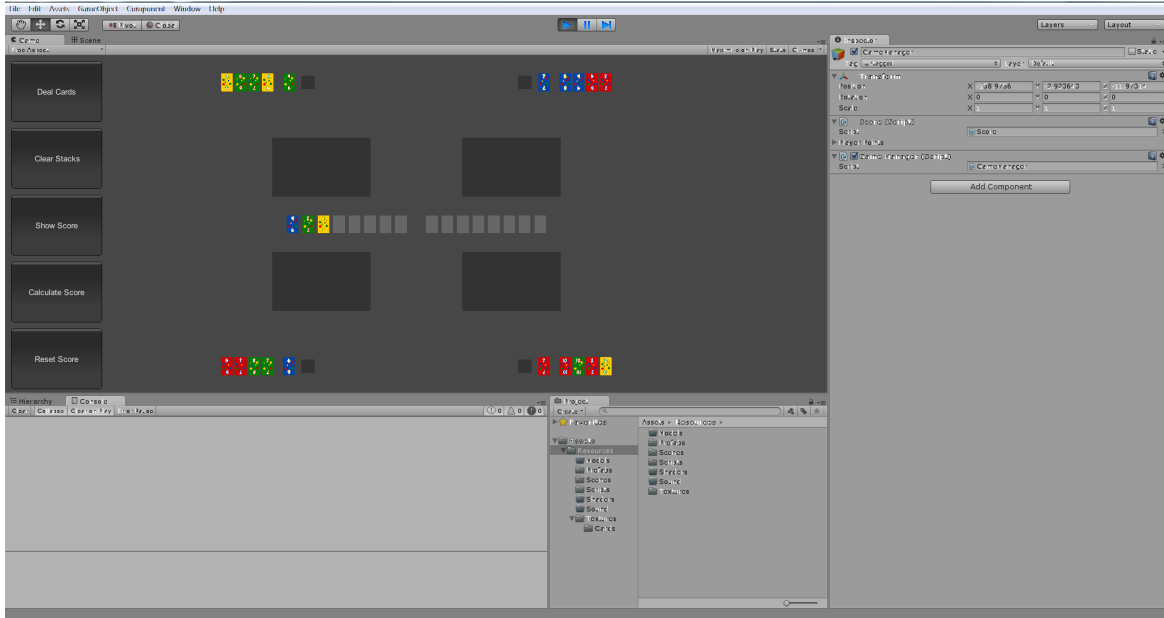


Abbildung 3: Prototyp des Spiels

[1] [http://de.wikipedia.org/wiki/Unity_\(Spielengine\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Unity_(Spielengine))

Bildquellen:

- Abbildung 1: Bedienungsanleitung Philips BDT5530ET/06
- Abbildung 2: <http://www.weltderphysik.de>
- Abbildung 3: Eigene Abbildung

Abbildung des Zeitverhaltens interagierender Steuergeräte im Automobil auf eine Hardware-in-the-Loop-Testplattform

Stefan Schnack*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Heutzutage werden im Automobil komplexe Systeme verbaut, die auf Fehler getestet werden müssen[1]. Bisher wurden die Steuergeräte mit Ereignissen und anwendungsspezifischen Testfällen mithilfe einer internen Sprache im Projekt getestet. Ziel ist es nun, diese Testfälle um die Möglichkeit zu erweitern, die Steuergeräte auch mit zeitlicher Variation von Signalen zu testen. Die Betrachtung des zeitlichen Verhaltens erweitert die Möglichkeiten der testbaren Szenarien. Beim Betrachten des Zeitverhaltens geht es nicht darum, was passiert, wenn ein Signal solange ausbleibt bis es als nicht angekommen bzw. verloren erkannt wird, sondern um die zeitlichen Toleranzen innerhalb derer die Nachricht akzeptiert wird. In Abbildung 1 ist ein typischer Anwendungsfall zu sehen. Dort wird dargestellt, wie der Sendezeitpunkt eines Signals um eine bestimmte Zeit verzögert wird. Damit kann getestet werden, ob der Empfänger des Signals noch die gewünschte Funktion erfüllt, wenn das Signal verspätet eintrifft, oder ob bzw. in welchem zeitlichen Bereich Fehler auftreten.

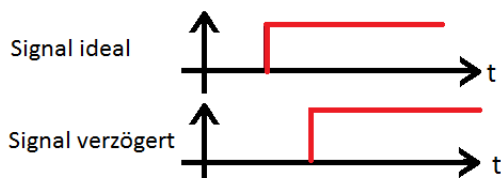


Abbildung 1: Variation des Sendezeitpunktes eines Signals

Im Rahmen der Arbeit wurden zuerst mehrere Möglichkeiten der Implementierung der zeitlichen Verzögerung bestimmter Signale verglichen. Die beiden untersuchten Möglichkeiten sind die Einführung einer neuen Testsprache TTCN-3[2] und die Erweiterung der bisher verwendeten Lösung. TTCN-3 besitzt bereits Möglichkeiten zur Variation von zeitlichen Parametern, wobei die bisher verwendete interne Sprache bereits in das Testsystem integriert ist. Nach einer Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten wurde im Projekt entschieden, die bisher verwendete Testbedatungssprache zu erweitern. Die bisher ver-

wendete Teststruktur wurde anhand beispielhafter Testfälle untersucht, wobei diese Testfälle auf einer softwarebasierten Teststruktur ausgeführt wurden. Um die verwendete Teststruktur zu erweitern, wurden Befehle ausgearbeitet, die verwendet werden können, um die Zeitmanipulation auszuführen. Bei dem Design der Befehle wurde darauf geachtet, dass diese in derselben Art wie die bisher verfügbaren Befehle gestaltet wurden, um diese so gut wie möglich in die bisherige Teststruktur einzubinden. Weiterhin war zu beachten, dass die gewünschte Funktionalität mit den entworfenen Befehlen abgedeckt und diese leicht anwendbar sind. Dann wurde die gewünschte Funktionalität zuerst für einzelne Signale implementiert, um die Funktion zu überprüfen. Danach wurde die Lösung prototypisch an einem Beispiel getestet, um deren Einsatzfähigkeit in der im Projekt betriebenen Testumgebung zu evaluieren. In Abbildung 2 ist die verwendete Wirkkette zu sehen. Zu Beginn wird ein Testfall geschrieben. Dieser wird dann von einem Interpreter gelesen. Als nächstes werden die Daten über eine I/O Schnittstelle an das Steuergerät gesendet. Das Ziel ist es nun im Testfall eine gewünschte Zeitmanipulation anzugeben. Dadurch soll dann z.B. der Wert eines Signals verspätet über die I/O Schnittstelle an das Steuergerät gesendet werden.

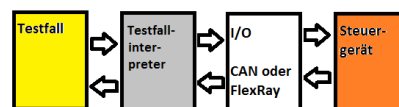


Abbildung 2: Wirkkette

Im Rahmen der Arbeit wurde für das bestehende Testsystem ein Codegenerator mithilfe von Jinja2[3] entwickelt, so dass die Zeitmanipulation für den Test verschiedener Steuergeräte eingesetzt werden kann. Hierfür muss die entwickelte Software für jedes zu testende Steuergerät einsetzbar sein. Um die Software nicht steuergerätespezifisch manuell anpassen zu müssen, soll ein Codegenerator entwickelt werden, der je nach verwendetem Steuergerät den passenden Source Code generiert. In Ab-

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

Abbildung 3 ist das Verfahren des Codegenerators dargestellt. Als Input dienen die verschiedenen steuergerätespezifischen Eigenschaften in jeweils einer Datei. Mit diesen Informationen erstellt der Codegenerator dann den passenden Source Code. Bei dem Erstellen des Source Codes war zu beachten, dass es unterschiedliche Elemente in dem Source File gibt, zum einen den steuergerätespezifischen Teil und zum anderen den festen Source Code, der unabhängig vom Steuergerät ist. Dieser unabhängige Source Code muss jedes Mal in der erzeugten Datei vorhanden sein, ganz gleich welches Steuergerät getestet wird.

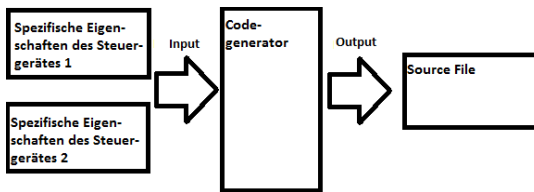


Abbildung 3: Verfahren des Codegenerators

Um die zeitliche Varianz der Eingangssignale effektiv testen zu können, sollte ein Testfallgenerator entwickelt werden, der zusammen mit der neu eingeführten Zeitmanipulation einen umfassenden Test des Zeitverhaltens unterstützt. Ziel war es, dass der Benutzer einen einzelnen Testfall als Template erstellt, der das funktionale und zeitliche Verhalten überprüft. Dieses Template sollte mit einer Zeitverteilung überlagert werden, z.B. der Gauss-

Verteilung. Die hierfür nötigen Parameter sollten dem Testfallgenerator übergeben werden, wobei durch die Parameter die gewählte Verteilung angepasst werden sollte. Der Testfallgenerator sollte dann die geforderten Testfälle erzeugen. In Abbildung 4 sieht man das Verfahren des Testfallgenerators veranschaulicht.

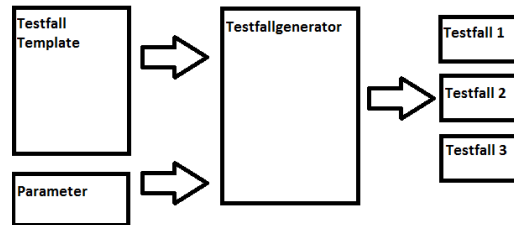


Abbildung 4: Verfahren des Testfallgenerators

Zur Absicherung des Verfahrens sollte die erstellte Struktur zum Lösen eines realen Problems verwendet werden. Hierfür war der entsprechende Testfall zu entwickeln und dieser auf dem HiL System zu testen. Danach sollte das Ergebnis analysiert und ausgewertet werden, um herauszufinden, ob die erstellte Zeitmanipulation zur Lösung geeignet ist. Zusätzlich sollte ermittelt werden, ob die Funktionalität der Zeitmanipulation erweitert werden muss bzw. inwiefern eine zeitliche Manipulation auf dem HiL System durch diese Art der Manipulation möglich ist.

[1] <http://swt.cs.tu-berlin.de/asim-sts-05/tagband/baero.pdf>

[2] <http://www.ttcn-3.org/>

[3] <http://jinja.pocoo.org/docs/>

Bildquellen:

- Abbildung 1-4: eigene Darstellung

Konzipierung und Realisierung einer nativen Android–Applikation zur telematischen Erfassung von Fahrtstrecken auf Basis von GPS–Koordinaten für ein Fahrtenbuch

Dennis Schwarz*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Eine Welt ohne Mobiltelefone ist für viele Menschen heute kaum noch vorstellbar. Laut einer Umfrage aus dem Jahr 2013 liegt der Anteil der Mobiltelefonbesitzer in Deutschland bei 90%. Davon besitzen rund 40% ein Smartphone [1].

Mit Hilfe von Smartphones lassen sich viele alltägliche Aufgaben automatisieren und somit vereinfachen. Das Smartphone ist zu einer Art „Schweizer Taschenmesser der Moderne“ geworden. Es findet unter anderem als Uhren-, Kamera- oder auch Buchersatz seinen Verwendungszweck.

Eine weitere Aufgabe, welche durch Automatisierung einfacher und schneller realisiert werden kann, ist zum Beispiel die Erstellung eines Fahrtenbuches. Das manuelle Führen eines Fahrtenbuches wird von Vielen als lästige und unnötig zeitraubende Arbeit empfunden. Halter eines Dienstwagens können jedoch, unter gewissen Voraussetzungen, durch ein sorgfältig gepflegtes Fahrtenbuch einen finanziellen Vorteil erhalten.

Hieraus entstand die Idee, eine Fahrtenbuchapplikation für Smartphones zu erstellen. Ziel der Entwicklung war es, die Erstellung des Fahrtenbuches weitestgehend zu automatisieren.

Als Zielplattform wurde das Android Betriebssystem gewählt. Mit einem weltweiten Marktanteil von über 80% (Stand: Nov. 2013)[2] ist Android als Software-Plattform das ideale Medium, um möglichst viele Nutzer zu erreichen.

Ein Fahrtenbuch muss gewisse Voraussetzungen erfüllen, um vom Finanzamt anerkannt zu werden. Zum Beispiel müssen der Kilometerstand, sowie das Datum und die Uhrzeit zu Beginn und Ende einer jeden Fahrt festgehalten werden. Des Weiteren muss vermerkt werden, ob es sich um eine private oder geschäftliche Fahrt gehandelt hat.

In der Applikation wird die Position des Nutzers während einer Fahraufzeichnung in der Regel mittels GPS ermittelt.

Sofern eine aktive Internetverbindung vorhanden ist, werden zusätzlich die Adressen des Start- und Zielortes mit Hilfe eines Webservices abgefragt und gespeichert.

Abbildung 1 veranschaulicht, wie man in der Anwendung eine neue Fahraufzeichnung starten kann.



Abbildung 1: Beginn der Fahraufzeichnung

Um eine neue Fahraufzeichnung zu beginnen, genügt es, in der Applikation den Zweck

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

der Fahrt (zum Beispiel „Kundenbesuch Fa. Müller“) und die Art der Fahrt (privat oder geschäftlich) anzugeben.

Der Startkilometerstand muss nur bei der allerersten Fahrt angegeben werden, danach entspricht dieser dem Endkilometerstand der zuletzt aufgezeichneten Fahrt. Damit die Aufzeichnung die erforderlichen Daten möglichst genau erfasst, sollte auf dem mobilen Gerät GPS eingeschaltet sein. Ist dies nicht der Fall, so wird versucht, die Position über GSM zu ermitteln.

Während der Aufzeichnung wird in regelmäßigen Abständen die aktuelle Position abgefragt und verschiedene Berechnungen werden durchgeführt. Zunächst wird anhand verschiedener Kriterien (Zeitstempel, Positionsgenauigkeit, Distanz zu vorheriger Position, ...) festgestellt, ob die neu erhaltene Position „besser“ ist als die vorherige. Sollte es zu einem Verlust des GPS-Signals kommen (zum Beispiel während man durch einen Tunnel fährt), nimmt die Positionsgenauigkeit plötzlich ab. Bei der nächsten Positionsaktualisierung wird nun entschieden, ob die neu erhaltene Position den Kriterien entspricht oder nicht.

Zusätzlich zu der automatischen Erfassung können die Fahrten auch manuell in der Applikation eingetragen werden. Dies ist dann hilfreich, wenn man zuvor vergessen hat eine Fahrt aufzunehmen.

Alle erfassten Fahrten werden in einer übersichtlichen Liste nach Datum sortiert angezeigt. Um die Daten auch auf dem PC einzusehen, können diese via E-Mail versendet werden. Hierfür werden die Daten, welche in einer SQLite-Datenbank hinterlegt sind, in ein vom Benutzer gewähltes Format (Excel- oder CSV-Format) überführt und anschließend an die angegebene Mailadresse versendet.

Zu jeder erstellten Fahrt kann man die genauen Details (Start- und Zieladresse, Fahrtbeginn und -ende, Notizen, ...) ansehen und nachträglich ändern. Wurde eine Fahrt mit aktivem GPS aufgezeichnet, lässt sich auch der Streckenverlauf der Fahrt in einer in der Applikation integrierten Karte nachvollziehen.

Abbildung 2 zeigt die Listenansicht der er-

stellten (aufgezeichnet und/oder manuell eingetragen) Fahrten mit den möglichen Optionen (exportieren/löschen) in der Leiste am unteren Bildschirmrand.



Abbildung 2: Auflistung aller Fahrten

Die Applikation kann in Zukunft beliebig erweitert werden. So ist es zum Beispiel denkbar, eine weitgehend automatische Arbeitszeiterfassung zu implementieren, welche als Grundlage für eine Spesenabrechnung dienen kann.

[1] bitkom.org – http://www.bitkom.org/de/markt_statistik64046_77178.aspx

[2] zdnet.de – <http://www.zdnet.de/88175756/smartphonemarkt-android-erreicht-81-prozent/>

Analyse und Optimierung von Usability und Performance eines auf C++ und WPF basierten Software-Systems für die industrielle Bildverarbeitung

Timo Schwarzer*, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Durch den steigenden Konkurrenzdruck auf fast allen Gebieten gewinnt die Bedienbarkeit von Software zunehmend an Bedeutung. Dabei wird das Hauptaugenmerk nicht mehr ausschließlich auf die Funktionalität des Produkt selbst, sondern immer mehr in Richtung der Bedienbarkeit durch den Benutzer gelenkt. Ist es dem Anwender bei Einsatz eines neuen Systems möglich, eine gegebene Aufgabe mit weniger Aufwand und dennoch in kürzerer Zeit zu bewerkstelligen? Wie groß ist die Anlernzeit und wie viele Schulungen müssen besucht werden, um ein akzeptables Ergebnis zu erhalten? Mit solchen Fragen muss sich ein Softwareentwickler in der heutigen Zeit sehr viel mehr beschäftigen.

Als im Jahre 1944 der Lochkarten-Leser Mark I entstand, dachte keiner der beteiligten Ingenieure an eine Verbesserung der Bedienung. Es ging ausschließlich um ein schnelleres und automatisiertes Lösen des Problems. In den 70er Jahren entstanden die ersten Personal-Computer, welche in den 80er Jahren aufgrund der fortschreitenden Halbleitertechnik nicht nur für Unternehmen, sondern auch Privatpersonen erschwinglich wurden. Damit begann auch das Zeitalter der modernen Softwareentwicklung.

Angetrieben durch die Erkenntnisse auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Interaktion beschäftigten sich die Entwickler mit einer verbesserten Lösung für interaktive Schnittstellen und erreichten dadurch auch eine einfachere Bedienung der Software. Ein Teilgebiet dabei ist die Software-Ergonomie (SE), die, wie der Name vermuten lässt, Kriterien für eine ergonomische Bedienung von Software festlegt. Die zugrunde liegenden Erkenntnisse stammen aus vielen verschiedenen Fachbereichen wie der Psychologie, der Anthropologie oder auch der Linguistik. Es wurden Richtlinien erarbeitet, die eine ergonomische Bedienung über grafische Oberflächen erleichtern sollen wie z.B. einheitliche Bedienelemente für Ein- oder Ausgabedaten. Auch Assistenten, die den Benutzer durch eine Anwendung über die abzuarbeitenden Schritte führen, sind Bestandteil

dieser Richtlinien[1].

Soll ein neues Software-System auf den Markt gebracht werden, so müssen die vorgegebenen Standards eingehalten werden und der Entwicklungsprozess (siehe Abbildung 1) auf die potentiellen Anwender ausgerichtet werden[2].

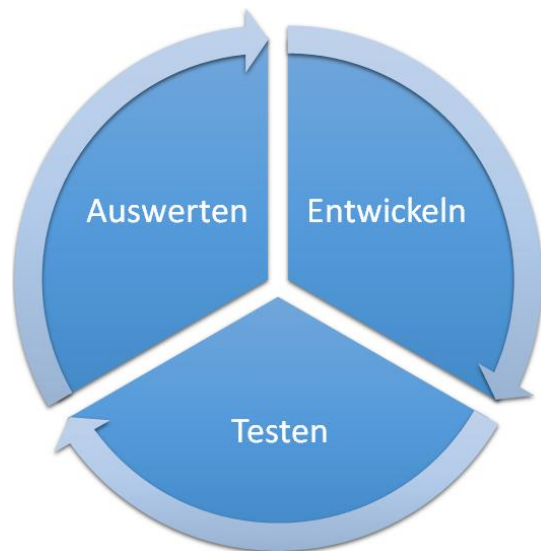


Abbildung 1: SE Zyklus

Der Software-Entwickler muss dabei in ständigem Kontakt mit den für das Testen verantwortlichen Kollegen stehen, damit eine direkte Rückmeldung über die Implementierung möglich wird. Es wurde ein Ablauf definiert, der aus drei Phasen besteht: Entwickeln, Auswerten und Testen. Diese Phasen werden dann wiederholt, bis das Entwicklungsziel erreicht ist. Nur ein kundennahe Entwicklungsprozess kann dabei auch ein System mit höchstem Bedienkomfort hervorbringen.

Bedienkomfort wird im Allgemeinen über meist drei Kriterien beschrieben. Als Erstes ist die Effektivität zu nennen, bei der es um die größtmögliche Unterstützung des Benutzers bei der Durchführung seiner Aufgabe geht. Die Zweite ist die Effizienz, ein prozessorientiertes Kriterium, das den Lösungsweg definiert. Im Wesentlichen ist dies die Zeit, die für das Er-

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

reichen des Ziels benötigt wird. Als Letztes ist die Zufriedenheit zu nennen, die nur schwer messbar ist und nur durch eine subjektive Bewertung der Tester und Anwender bestimmt werden kann[2].



Abbildung 2: Kamerasystem

Die vorliegende Arbeit wurde in der Abteilung Machine Vision von Festo erstellt, die sich mit dem maschinellen Sehen auseinandersetzt und Kamerasysteme herstellt und vertreibt. Für die Kamerasysteme wird ein Software-System geliefert, das dem Kunden die Lösung einer konkreten Aufgabe mit einfachen Mitteln ermöglichen soll (siehe Abbildung 2). Dazu ist eine Konfiguration des Systems und die Auswertung der mit der Kamera aufgenommenen Bilder durchzuführen. In Abbildung 2 ist eine typische Aufgabe der Qualitätssicherung dargestellt. Die dort zu sehende Kamera ist in Abbildung 3 nochmals detaillierter dargestellt. Das System prüft die Qualität der Teile auf dem darunter verlaufenden Fließband. Über eine Software wird die Kamera zunächst am Computer konfiguriert. Sobald das Bild perfekt eingestellt ist, werden Musterteile aufgenommen und in der Applikation mit verschiedenen Messwerkzeugen vermessen. Dabei werden Schwellenwerte ermittelt und konfiguriert, über die im aktiven Betrieb gute und schlechte

Teile unterschieden werden. Für die neu entwickelte Software wurde gefordert, dass aktuelle Anforderungen an die Usability erfüllt werden müssen. Zudem wurde durch den Konkurrenzdruck die Frage nach einfacher Bedienung immer mehr in den Vordergrund gerückt. Vom Einstellen der Kamera bis hin zur Auswertung der Daten muss die Steuerung der Software daher so intuitiv wie möglich sein.



Abbildung 3: Kamera im Detail

Um dem Ziel einer möglichst perfekten Bedienbarkeit näher zu kommen, befasste sich diese Bachelor-Arbeit mit der Verbesserung des Bedienkomforts der neuen Software. Für diese Optimierungsaufgabe wurden unterschiedliche Methoden und Werkzeuge eingesetzt. Engpässe und Speichermanagement-Probleme, die sich ungünstig auf das Rückmeldeverhalten der Software auswirkten, wurden beseitigt, wodurch auch die Gesamtperformance deutlich verbessert werden konnte. Es wurden Speicherlecks behoben, die bei länger andauernder Benutzung die Reaktionszeit des Systems drastisch verlängerten und dadurch die Bedienbarkeit massiv verschlechtert hatten. Rechenintensive Aufgaben wie das Übernehmen von Bildern der Kamera bis hin zur visuellen Darstellung auf dem Bildschirm wurden durch geschickte Optimierung auf ein Minimum reduziert oder aber parallelisiert, so dass der Benutzer den Ablauf der Applikation jetzt rundum als flüssig wahrnimmt.

[1] www.drweb.de/magazin/was-ist-eigentlich-usability-teil-1-die-definition/ - 05.2014

[2] www.ukpt.de/pages/dateien/software-ergonomie.pdf - 05.2014

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung
- Abbildung 2 und 3: Festo AG & Co. KG

Konzeption und Produktion eines vektorbasierten Animationsfilms zur Visualisierung eines komplexen technischen Systems

Simon Sowada*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Animationen sind heutzutage dank ihrer vielfältigen Visualisierungsmöglichkeiten aus zahlreichen Bereichen nicht mehr wegzudenken. Sie sind auch ein beliebtes Mittel um komplizierte Sachverhalte einfach und verständlich zu erläutern.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde aus diesem Grund ein vektorbasierter Animationsfilm konzeptioniert und produziert, welcher veranschaulichen soll, wie mittels intelligenter Lademanagementsysteme, Elektrofahrzeuge sinnvoll in Flotten eingesetzt werden können.

Um das Thema richtig umsetzen zu können, war es wichtig, in der Konzeptionsphase sowohl das künstlerische Verständnis für das Medium als auch das Wissen um die technischen Hintergründe zu kombinieren.

Ziel dieser Abschlussarbeit war es, die zentralen Probleme der ansteigenden Nutzung von

Elektrofahrzeugen in Kombination mit der momentan noch schlecht ausgebauten Ladeinfrastruktur aufzuzeigen. Dieses Problem steigert sich in seiner Komplexität durch die gemeinsame Nutzung des Elektrofahrzeugs als Mobilitätsressource. Durch den Einsatz einer IT-Lösung kann diesen Problemen ein Großteil ihrer Komplexität jedoch wieder genommen werden. Anwender können dadurch zum Beispiel in Echtzeit Informationen über Ladezustände der Fahrzeuge abrufen, Standorte von Lademöglichkeiten erfahren, sowie die Verfügbarkeit der Fahrzeuge überprüfen. Somit wird ein bedarfsorientiertes Management der Elektrofahrzeuge ermöglicht. [1]

Die in diesem Animationsfilm verwendeten Vektorgrafiken wurden in Adobe Illustrator erstellt. Vektorgrafiken bieten im Gegensatz zu pixelbasierten Grafiken eine beliebige Skalierbarkeit ohne Qualitätsverlust.

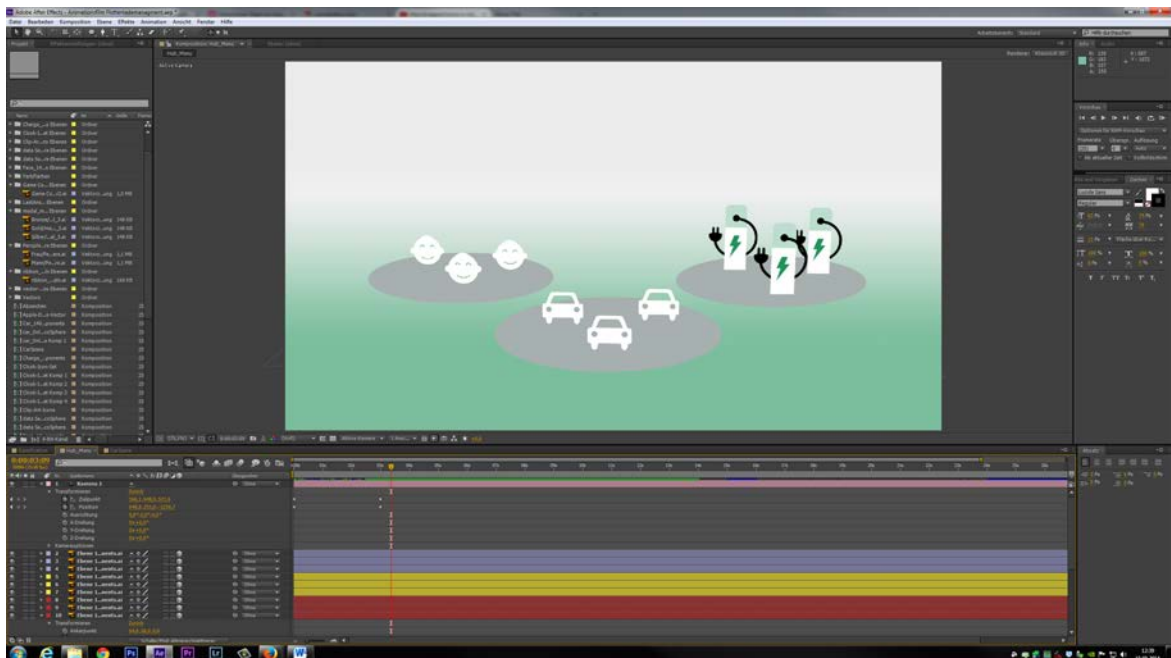


Abbildung 1: Screenshot des Projekts in After Effects

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer KEIM, Esslingen am Neckar

Die Animation der zuvor erstellten Grafiken wurde In Adobe After Effects mittels Keyframes realisiert. Keyframing bietet den großen Vorteil, dass lediglich Start- und End-Parameter für ein zu animierendes Objekt angegeben werden müssen und der Rechner anschließend selbständig die dazwischenliegenden Interframes interpoliert.

Zum Schluss werden die in After Effects erstellten Kompositionen in Adobe Premiere zum fertigen Animationsfilm geschnitten und mit Musik unterlegt. Der große Vorteil an dieser Arbeitsweise ist das optimierte Zusammenspiel der Programme aus der Adobe Suite, bei der Änderungen direkt in allen Programmen übernommen werden.

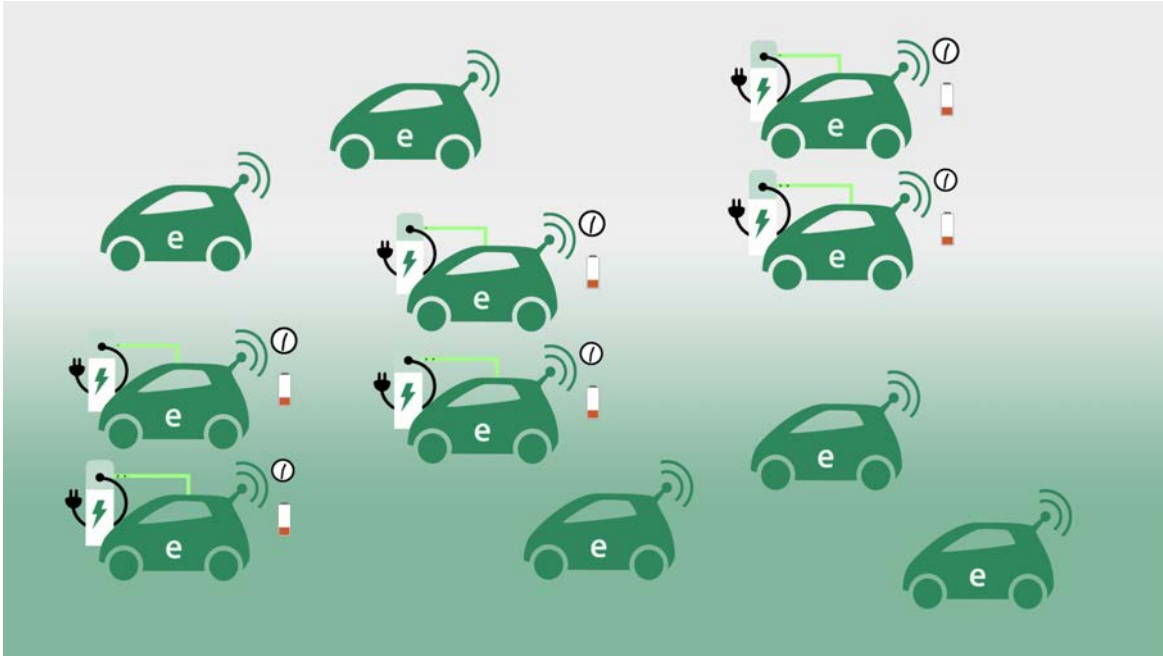


Abbildung 2: Szene aus dem Animationsfilm

[1] <http://www.keim.iao.fraunhofer.de/de/verbundprojekte/living-lab-efleet.html>, 14.05.2014

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Entwicklung eines Web-Frontends für Desktop- und Mobilgeräte mit SapUI5 im Enterprise-Umfeld.

Niko Sebastian Stadelmaier*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Web-Anwendungen sind heutzutage bereits ein fester Bestandteil des Internets und dort nicht mehr wegzudenken. Aber nicht nur im Internet und im Verbraucher-Bereich sind Web-Anwendungen interessant. Mittlerweile haben viele Unternehmen die Vorteile dieser Rich Internet Applications (RIA; engl. „reichhaltige Internet-Anwendung“)[1] erkannt und möchten nun ebenfalls davon profitieren. Diese Anwendungen sind in Funktionalität und Umfang kaum noch von echten Desktop Anwendungen zu unterscheiden und wir werden in Zukunft immer häufiger mit ihnen in Berührung kommen.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit, Libelle **Analytics** bei der Libelle AG, wurde ein Konzept und ein Prototyp für eine solche Web-Anwendung entwickelt. Mit Hilfe der Anwendung sollen Kunden der Firma Libelle in der Lage sein, jene Hochverfügbarkeitssysteme, welche mit Libelle Produkten aufgesetzt wurden, auf einen Blick zu überwachen und zu analysieren. Dabei müssen im Server oder auch Backend der App die Daten dieser Systeme akquiriert, aufbereitet und in einem entsprechenden Datenmodell gespeichert werden. Dieses war ebenfalls zu entwickeln. Jene Daten werden periodisch gesammelt und ähnlich des Großvater-Vater-Sohn-Prinzips (auch Generationenprinzip genannt)[2], aus der Datensicherung weiterverarbeitet, um die Datenmenge zu reduzieren.

Da die Firma ihre Produkte für sehr viele, unterschiedliche Plattformen anbietet, hat man sich dazu entschieden moderne Web-Technologien für das Frontend der Anwendung zu verwenden. Diese bieten einen entscheidenden Vorteil: Plattformunabhängigkeit. Die Plattformunabhängigkeit rührt daher, dass die App in einem Webbrowser läuft und für jede Plattform, sei es ein Desktop System, oder ein mobiles Gerät, ein Webbrowser zur verfü-

gung steht.

Die Folgende Abbildung (Abbildung 1) zeigt die grundlegenden Kommunikationswege, sowie den generellen Kontext der Infrastruktur.

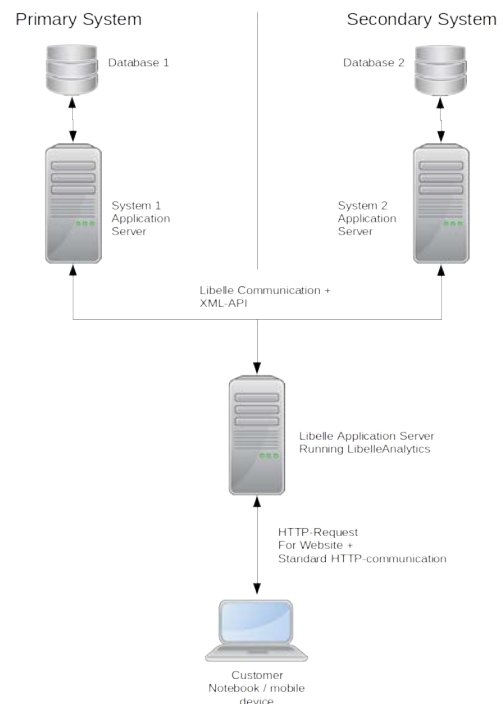


Abbildung 1: Übersicht der Kommunikation und Systeme

Im Rahmen der Entwicklung des Frontends wurde ein Baukastensystem für wiederverwendbare Komponenten entwickelt. Als Basis dafür wurde das HTML und Javascript Framework SapUI5/OpenUI5 verwendet, entsprechend angepasst und erweitert. Das Framework bietet dem Entwickler sehr viele vorgefertigte Elemente (Controls), welche beliebig erweitert werden können. Darüber hinaus bringt

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Libelle AG, Stuttgart

[1] https://de.wikipedia.org/wiki/Rich_Internet_Application

[2] Buch: Grundlagen der Informationstechnik – Wilhelm Kruth, Seite 50

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: SAP AG
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

SapUI5 ein ausgereiftes MVC Konzept (siehe Abbildung 2) mit, welches die Strukturierung der App deutlich vereinfacht. Zusätzlich verfügt das Framework über Two-Way Data Binding, wie es auch von anderen Frameworks, wie zum Beispiel AngularJS, bekannt ist. Damit lassen sich Daten zwischen View und Model quasi automatisch aktualisieren (vgl. Observer Pattern).

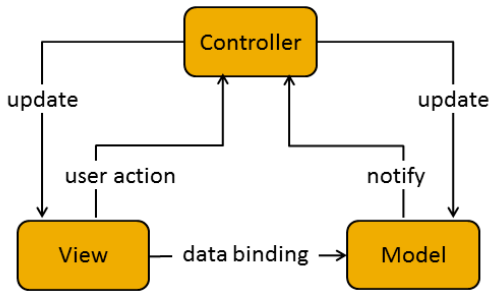


Abbildung 2: SapUI5/OpenUI5 MVC

Für die Entwicklung der Views gibt es in SapUI5 verschiedene Ansätze. Man kann diese in reinem Javascript, XML, HTML und einer JSON Notation entwickeln. Weiter bietet das Framework auch einen deklarativen Ansatz und HTML-Templating mit Handlebars templates.

Eine ähnlich große Auswahl hat man als Entwickler auch bei der Entwicklung der Models. Für diese gibt es ebenfalls eine JSON Notation, sowie eine XML Notation und weitere, auf die hier nicht eingegangen wird. Eigenentwicklungen sind durch eine gut strukturierte

API möglich und damit leicht in das Framework zu integrieren.

Des Weiteren wurde ein Styleguide für zukünftige Web-Frontends entwickelt. Ziel des Styleguides ist es, das Corporate Design des Unternehmens schriftlich festzuhalten und damit eine einheitliche Grundlage für das Design aller zukünftigen Anwendungen zu schaffen. Dabei wurden Layouts, Schriftarten, Farb-Themen und das Aussehen der Komponenten wie zum Beispiel Textboxes festgelegt.

Die Umsetzung des Styleguides für die Web-Frontends wurde mit LESS realisiert. LESS ist eine Art Metasprache für Stylesheets. Deren Hauptziele sind, intelligente Steuerungen zu ermöglichen, sowie Code-Wiederholungen zu vermeiden. Zusätzlich lassen sich damit Variablen und Funktionen definieren, Berechnungen durchführen und Stylesheet Regeln schachteln. Diese LESS Datei(en) werden anschließend mit einem LESS-Compiler in Standard CSS Dateien übersetzt. Diese werden dann in der Web-Anwendung verwendet.

Zusätzlich zu den Regeln im Styleguide wurden für die Web-Anwendung einige Mockups erstellt (siehe Abbildung 3). Diese sollen Layout, Struktur und Elemente der Anwendung festhalten. Mit Hilfe dieser Mockups kann sich der Entwickler im Vorfeld einen Überblick über das angestrebte Aussehen der Anwendung machen.

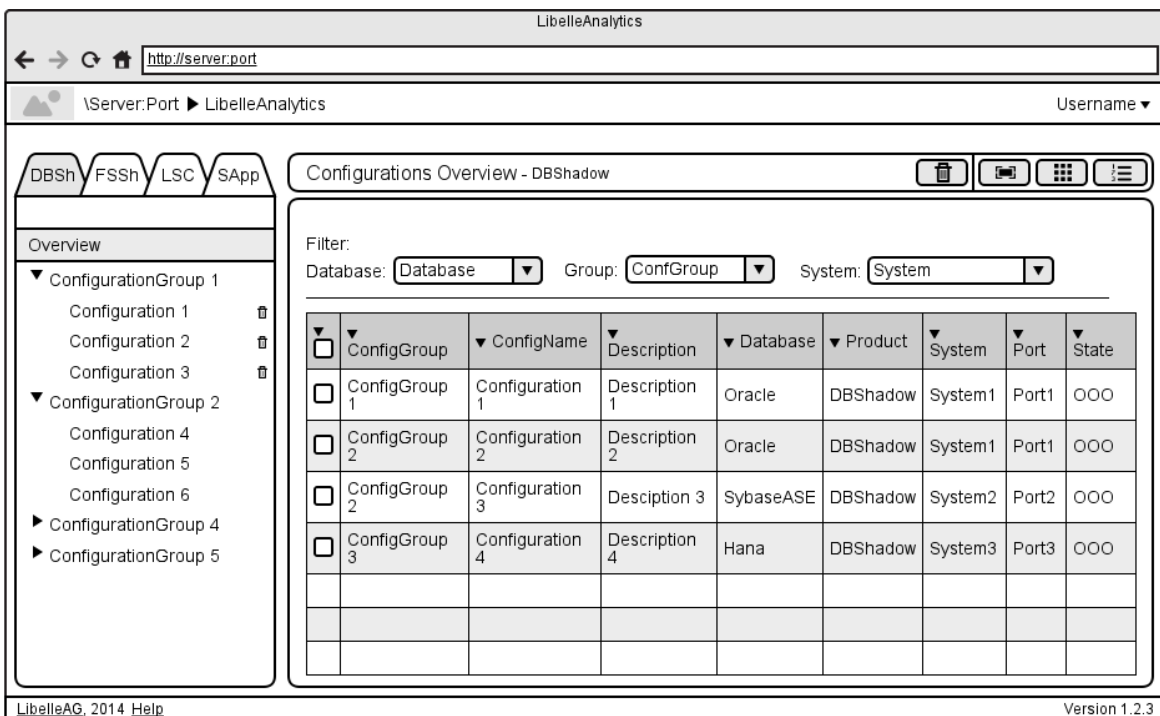


Abbildung 3: Beispiel Mockup der Anwendung

Analyse, Entwurf und Implementierung einer Datenbank sowie Datenmigration aus einem Altsystem

Youssef Thitah*, Dirk Hesse, Jürgen Nonnast

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

In diesem heutigen digitalen Zeitalter sind Datenbanken nicht mehr wegdenkbar. Um diese Aussage zu bestätigen, muss man sich zunächst klarmachen was eine Datenbank ist und worin ihre Vorteile liegen.

Unter Datenbanken versteht man eine organisierte Sammlung von Daten, die für bestimmte Anwendungsbereiche vorgesehen sind und mit der Zeit verwaltet werden können. Durch sie kann man elektronische Daten speichern und auch über längere Zeit sicher aufbewahren. [1]

Datenbanken finden ihren Einsatz derzeit in fast jedem Bereich, sowohl in privaten, als auch in geschäftlichen Bereichen. Weiterhin bietet eine elektronische Datenbank ein hohes Zeitersparnispotential gegenüber inzwischen veralteten Verwaltungsmethoden. Ein Beispiel hierfür ist die Verwaltung von Bibliotheken,

die früher durch Karteikarten geführt wurden. Heute kann dieser Prozess durch den Einsatz von Datenbanken drastisch beschleunigt werden. Außerdem kann man sich Datenbanken in diesem Zeitalter kaum mehr wegdenken, da diese enorme existierende Datenflut ohne Datenbanken so schnell nicht mehr handhabbar wäre. Für die Organisation der Datenbank wird ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) benötigt.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen bestehende Daten im existierenden Altsystem analysiert, inventarisiert und exportiert werden. Anschließend soll darauf basierend eine Access-Datenbank modelliert und erstellt werden. Die exportierten Daten sollen in die neue erstellte Datenbank importiert werden, siehe Abbildung 1.

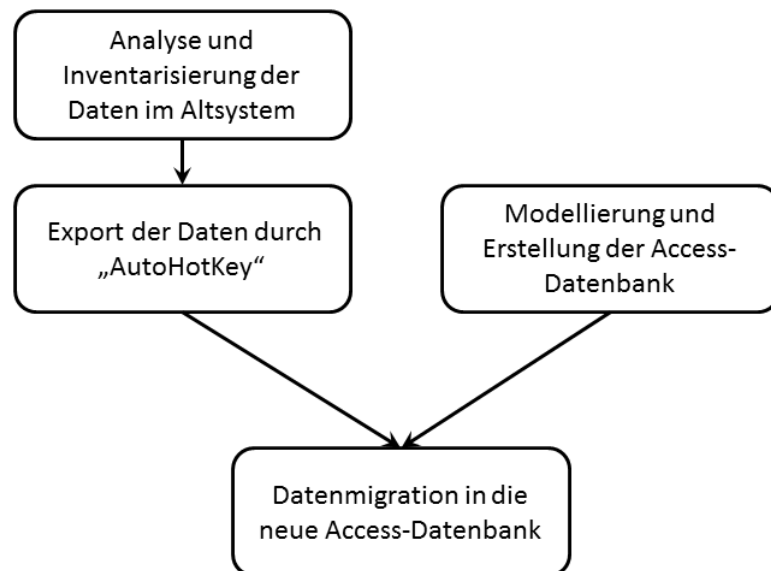


Abbildung 1: Schematische Vorgehensweise der Arbeit

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

Um eine Datenmigration (siehe Abbildung 2) vernünftig durchführen zu können, ist es hilfreich technische Informationen über den Aufbau der Datenbank und deren Objekte zu kennen. Dies ist jedoch in dem vorliegenden Projekt nicht der Fall. Von dem Softwareher-

steller aus gibt es weder Informationen über den Aufbau der Datenbank noch eine Möglichkeit die Datenbank zu exportieren. Daher sind alternative Lösungswege zu finden.



Abbildung 2: Datenmigration

Eine manuelle Migration ist mit hohen Kosten und viel Zeit verbunden, dies führt zu einem geringen wirtschaftlichen Potential. Außerdem ist dieser Prozess fehlerbehaftet. Auf Grund dieser Problematiken müssen die Daten automatisiert durch ein Skript (Autohotkey) ausgelesen und gespeichert werden. Bei dem Auslesen der Daten muss darauf geachtet werden, dass die Daten in der richtigen Struktur der Zieldatenbank entsprechend aus-

gelesen werden. Diese Daten-Extrakte sollen anschließend automatisiert in die neue Datenbank importiert werden.

Durch eine erfolgreiche Erstellung dieser neuen Datenbank kann das Unternehmen auf die Software verzichten und sich besser auf die eigenen Anforderungen einstellen.

[1] <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Datenbank-DB-database.html>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Skizze
- Abbildung 2: Eigene Skizze

Methodenerstellung zur Messung und Bewertung des Raumeindrucks am Beispiel der S-Klasse Limousine

Moritz Wähler*, Reinhard Schmidt, Astrid Beck

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Die Gestaltung des Fahrzeuginnenraums hat maßgeblichen Einfluss auf das Qualitätsempfinden und die Kaufentscheidung von Kunden. Sie ist neben Leistungsdaten und äußeren Designmerkmalen ein wichtiges Instrument bei der emotionalen Beurteilung von Fahrzeugen [1].

Ebenso sind ergonomische Aspekte bei der Gestaltung des Interieurs zu berücksichtigen, denn eine gute Ergonomie ist eine wesentliche Voraussetzung für ein positives Komfortempfinden. Eine wichtige Rolle spielt hierbei das Raumangebot, beziehungsweise das Raumgefühl (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Bestimmung des Raumangebotes für den Fahrer mittels Messpuppe

Die bisherigen Betrachtungen zur Raumbestimmung und Bewertung sind grundsätzlich in zwei Hauptvorgehensweisen zu unterteilen. Zum einen gibt es die qualitativen Betrachtungen, zu denen die Wahrnehmung und die Psychologie zählen. Diesen subjektiven Ansatz zur Bestimmung des Raumgefühls findet man in der Automobilpresse.

Beim quantitativen Ansatz lassen sich Betrachtungen hinsichtlich der Maßkonzeption nennen, bei der die Wertung des objektiven Raumempfindens sich aus einer Kombination vieler Maße ableiten lässt (siehe Abbildung 2).

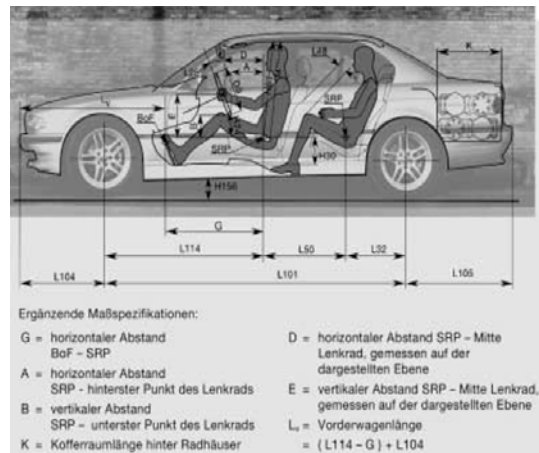


Abbildung 2: Übersicht über konzeptbestimmende Grundabmessungen (vergleiche mit Norm SAE J1100)

Da jeder Mensch seine eigene Vorstellung des Raumgefühls mit individuellen Schwerpunkten besitzt, sind die subjektiven Ansätze in der Automobilentwicklung schwer zu erfassen. Darüber hinaus kann dieser Ansatz erst in einem sehr fortgeschrittenen Entwicklungsstand eines Fahrzeuges am teuren Hardware-Prototyp angewendet werden.

Wenn man über Raum spricht, sind 2D-Hauptabmessungen nur bedingt aussagekräftig und lassen nur unzureichend Voraussagen hinsichtlich des zu erwartenden Raumeindrucks zu. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde eine Methode erstellt, mit der der Raumeindruck eines Fahrzeuginterieurs messbar und somit auch vergleichbar gemacht wird.

Weiter kann die erarbeitete Methode bereits in der digitalen Phase mittels Digital Mock-Up (DMU) bewertet werden. Dies geschieht mittels Virtueller Realität, kurz VR, genannt. Diese Technologie nutzt im Unterschied zu 2D-Maßen noch die dritte Dimension für die Visualisierung (siehe Abbildung 3).

Die Darstellung Virtueller Welten benötigt spezielle Ausgabegeräte. Hier zu nennen sind vor allem das Head-Mounted Display (HMD), sowie die so genannten Stereoprojektionen Curved Screens, Powerwalls oder die CAVE.

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

Die fortschreitende Entwicklung der Hard- und Software, aber auch die notwendige Erweiterung der Entwicklungsprozesse, führte in den letzten 20 Jahren dazu, dass die Virtuelle Realität sich in der Produktentwicklung und speziell in der Fahrzeugentwicklung zu einem nicht wegzudenkenden Tool etabliert hat.

Die Möglichkeit immersiv an einem digitalen Prototyp zu arbeiten, bildet für die Ingenieure und Designer eine ideale Kommunikationsbasis. Eine sinnvolle Aufbereitung/Abstraktion der Repräsentation vorausgesetzt, ermöglicht VR auch fachfremden Entwicklern eine Integration des Wissens und einen leichteren Einstieg in die produktive Kommunikation. [2]

Um den Kundenanforderungen bezüglich des Raumgefühls gerecht werden zu können, muss die Wirkung des Innenraumes, beziehungsweise die Wirkung einzelner Teilbereiche des Raumes, auf die Insassen nachvollziehbar sein. Mit Hilfe der entwickelten Methode wird genau an dieser Problemstellung angesetzt.

Das Verfahren bestimmt den Innenraum quantitativ, und durch eine Klassifizierung dieses Raumes können Aussagen über das zu erwartende Raumgefühl gemacht werden. Wie die abschließenden Praxistests gezeigt haben, wurden die Anforderungen an das Verfahren erfüllt und es kann für die Fahrzeuginnenraumbestimmung eingesetzt werden.



Abbildung 3: Virtuelle Fahrklausur im Virtual Reality Studio mit einem „MixedMockUp“. Sitz und Lenkrad sind hier real, Interior, Cockpit und Fahrzeugumgebung werden virtuell visualisiert.

- [1] Amini, Payam; Schmitt, Robert; Falk, Björn (2013): Wahrnehmung von Sicherheit. In: ATZ Automobiltech Z 115 (5), S. 448–454.
- [2] „Unterstützung innovativer Lösungen mittels Virtual Reality am Beispiel des Fahrzeuginnenraums“; Ringvorlesung: „Innovation am Automobil“; Universität Stuttgart 2002; Prof. Dr. -Ing. Dieter Spath.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Autor Motor und Sport, Heft 06/2008
- Abbildung 2: Bandow, Friedrich; Stahlecker, Hanno (2001): Ableitung der Hauptabmessungen eines Fahrzeugs. In: ATZ Automobiltech Z 103 (10), S. 913.
- Abbildung 3: Schindler, Volker; Sievers, Immo (2008): Forschung für das Auto von morgen. Aus Tradition entsteht Zukunft ; S.136.

Entwurf und Implementierung einer auf embedded Linux basierenden C++ Applikation für eine Telematik-Einheit zur Verifikation der Mautgebühr einer LKW-Flotte durch GPS-gestützte Navigationsdaten und Abgleich mit einer applikationsangepassten Mauttabelle sowie Kommunikation über GPRS mit einem Datenbank-Server

Sebastian Wiegmann*, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

In Deutschland ist das Haupttransportmittel zur Güterbeförderung der Lastkraftwagen. Im Jahr 2013 wurden damit rund 2,9 Mrd Tonnen Güter [1] bewegt. Dieser Verkehr läuft zum Großteil über Autobahnen und Bundesstraßen. Seit dem Jahr 2005 ist auf Autobahnen und auch auf einigen Bundesstraßen eine Mautgebühr fällig. Die Bundesregierung plant im Jahr 2015 die Gebührenpflicht auf Bundesstraßen um 1000 zusätzliche Kilometer zu erweitern. Die Fahrleistungen der mautpflichtigen Strecken belaufen sich auf ca. 27,2 Mrd. Kilometer (siehe Abb. 1)

Fahrleistungen 2013	
Monat	Mio. Km
Januar	2.181
Februar	2.085
März	2.226
April	2.372
Mai	2.258
Juni	2.289
Juli	2.451
August	2.234
September	2.341
Oktober	2.499
November	2.371
Dezember	1.921
Summe:	27.228

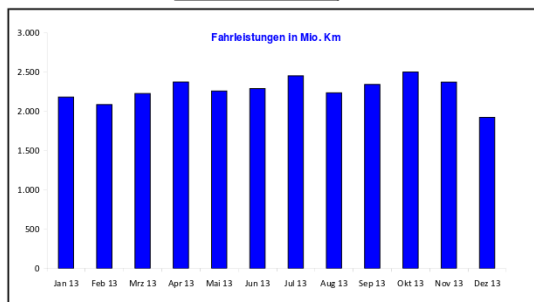


Abbildung 1: Kilometerleistung

Eine Spedition muss diese Gebühr in ihrer Vorkalkulation einbeziehen um die Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Nach einer Tour werden die geplanten Kosten den tatsächlichen gegenübergestellt. Eventuelle Differenzen sind darauf zurückzuführen, dass z.B. ein anderer Streckenverlauf gewählt wurde. Der geänderte Verlauf wirkt sich auch auf die Mautge-

bühren aus. Das Entscheidende für den Spediteur ist, ob am Ende einer Tour Geld verdient wurde oder die Tour ein Verlust war. Um eine Rechnung von Toll Collect zu kontrollieren, muss zuerst die Berechnungsgrundlage analysiert werden. Die Kosten setzen sich aus Schadstoffklasse und Anzahl der Achsen eines Fahrzeugs, sowie den mautpflichtigen Kilometern zusammen. Als Grundlage für die Entfernung gilt die sogenannte Mauttabelle [2], welche von der Bundesanstalt für Straßenwesen erstellt wird. Die Anzahl der Achsen und der Schadstoffklasse muss vor der Auffahrt auf eine mautpflichtige Straße hinterlegt werden. Es existieren drei Möglichkeiten sich in das Mautsystem einzubuchen. Für die erste Variante muss vor Auffahrt auf eine mautpflichtige Straße an einem von ca. 3500 stationären Mautterminals eine Art Fahrkarte gelöst werden. Diese ist ausschließlich für die eingegebene Strecke und nur für eine gewisse Dauer gültig. Die zweite manuelle Variante besteht aus einer Registrierung bei Toll Collect und einer Buchung über das Online Portal. Die bequemste Variante bucht sich über eine On-Board-Unit (OBU) in das System ein. Diese ist im Fahrzeug verbaut und sendet ihre Daten über die gefahrenen Mautabschnitte per GSM Mobilfunknetz an den Betreiber. Die Firma Toll Collect versendet auf Wunsch am Monatsende einen Einzelfahrtennachweis, mit dem die entstandenen Gebühren geprüft werden können. Die Datei ist in einer verschlüsselten Zip-Datei und das dazugehörige Passwort steht in der Betreffzeile der Mail. Die Erkennungsrate der berechneten Abschnitte liegt bei 99,9% [3]. Da das System von Toll Collect nicht offen ist, wollen viele Speditionen nachprüfen, ob die entstandenen Kosten gerechtfertigt sind. Bei festgestellten Abweichungen kann über ein Formular an Toll Collect eine Reklamation eingereicht werden.

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

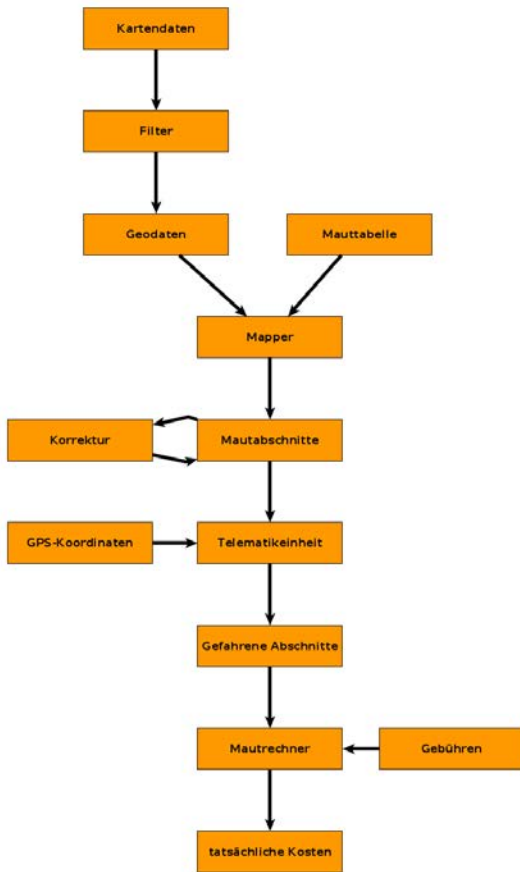


Abbildung 2: Datenverarbeitungsprozess

Ziel der Bachelorarbeit ist es, einen Prozess zu entwickeln, bei dem aus Kartendaten Geoinformationen über Mautstraßen gefiltert werden (siehe Abb. 2). Über eine Schnittstelle zu einer Routingsoftware werden die Knotenpunkte der Straßen in Streckenabschnitte gewandelt. Diese Informationen werden den Abschnitten aus der Mauttabelle zugeordnet. Die resultierenden Geodaten für die Mautabschnitte werden in einer Datenbank gespeichert. Ab-

schnitte können über ein webbasiertes Frontend manuell korrigiert werden, falls die geografischen Gegebenheiten eine automatisierte Erkennung nicht zulassen. Die Korrekturen fließen in die datenbankgestützte Versionskontrolle ein. Über eine Schnittstelle wird eine Datei mit den Mautabschnittsdaten generiert, welche auf die Telematikeinheit (siehe Abb. 3) übertragen wird. Die Telematikeinheit verfügt über Status LEDs, die den Betriebszustand ausgeben. Zu diesen gehört neben dem Heartbeat auch der Status des GPS-Signals und der Mobilfunk-Datenverbindung. Die Anschlüsse für die Antennen sind auf der Rückseite angebracht. Auf der Einheit werden die Mautabschnittsdaten in eine Speicherstruktur eingelesen. Der entwickelte Algorithmus prüft unter Einbezug der aktuellen GPS-Koordinaten, ob sich das Fahrzeug auf einer mautpflichtigen Straße befindet. Wird ein Abschnitt erkannt, speichert das Programm diese Information mit aktuellem Zeitstempel in eine Datei. Diese wird zyklisch an einen Server übertragen und ausgewertet. Mit einer Auswertung der Streckendaten unter Einbezug der hinterlegten Achsenzah und der Schadstoffklasse lassen sich die tatsächlichen Kosten ermitteln. Das System hilft dem Disponenten beim Planen der Tour die Kosten im Auge zu behalten. Somit lassen sich genauere Preiskalkulationen erstellen, um im Wettbewerb einen konkurrenzfähigen Preis anbieten zu können. Das System wurde bei Testfahrten erfolgreich verifiziert und wird in den Produktivbetrieb integriert.



Abbildung 3: Telematikeinheit

- [1] Kraftfahrt-Bundesamt(KBA), Güterbeförderung im Jahr 2013
- [2] Bundesanstalt für Straßenwesen, Mauttabelle
- [3] Toll-Collect Unternehmensmeldung, Das Mautsystem hat sich bewährt, 2.3.2012

Bildquellen:

- Abbildung 1: Bundesamt für Güterverkehr, Mautstatistik Jahrestabellen 2013
- Abbildung 2: Sebastian Wiegmann
- Abbildung 3: Trendfire Technologies GmbH

Laufzeitanalyse der Lenkungssoftware im Fahrzeug zur Verwendung in Prototypen und der Erprobung im Feld

Philipp Woditsch*, Werner Zimmermann, Nikolaus Kappen

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Moderne Kraftfahrzeuge besitzen heutzutage keine konventionelle Hydrauliklenkung mehr sondern unterstützen den Fahrer mit Hilfe einer Elektrolenkung. Die Vorteile einer Elektrolenkung spiegeln sich im Fahrkomfort, dem reduzierten Kraftstoffverbrauch und den erweiterten Funktionalitäten im Zusammenhang mit Fahrassistenzsystemen wieder.

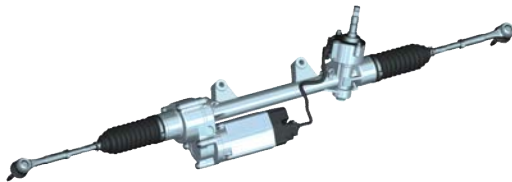


Abbildung 1: Elektrolenkung Servoelectric ZF Lenksysteme

Bei der Elektrolenkung (Abb. 2) wird das Lenkmoment des Fahrers über Sensoren erfasst und als elektrisches Signal an das Lenkungssteuergerät weiter gegeben. Dieses berechnet individuell auf Grundlage der Fahrsituation die erforderliche Lenkunterstützung und steuert den Servomotor. Der Motor überträgt schließlich das optimale Servomoment auf das Lenkgetriebe. Bei einem Ausfall des Bordnetzes bleibt das Fahrzeug durch die weiterhin bestehende mechanische Verbindung zwischen dem Lenkrad und den Rädern lenkbar.

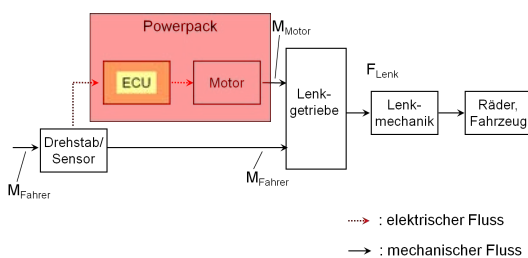


Abbildung 2: Wirkzusammenhang Elektrolenkung

Um die Sicherheit des Lenksystems zu gewährleisten unterliegt auch die Software des Lenkungssteuergeräts einer Vielzahl von sicherheitsrelevanten Anforderungen.

Ein Aspekt ist die Auslastung der elektronischen Hardwarekomponenten der ECU durch die verwendete Software. Um sicherzustellen, dass die Hardware ausreichend dimensioniert ist und auch korrekt von der Software verwendet wird, soll eine Laufzeitanalyse in die bestehende Lenkungssoftware integriert werden.

Auf Grund der Vielzahl an Konfigurations- und Ausstattungsvarianten der Fahrzeuge ist eine statische Analyse einzelner Steuergeräte im Labor oder am Arbeitsplatz eines Entwicklers nur begrenzt aussagekräftig. Die durch Simulation verschiedener Szenarien erhaltenen Werte spiegeln nur bedingt reale Umstände wieder.

Ziel soll es sein, die Laufzeitanalyse in Erprobungs- und Entwicklungsfahrzeugen nutzen zu können. Die Möglichkeit, die Software aktiv im Fahrzeug mit zu messen, liefert so fundierte, realen Bedingungen entsprechende Ergebnisse, die den Entwicklungsprozess wesentlich unterstützen.

Entscheidender Faktor ist die interne Abstimmung zwischen den verschiedenen Tasks und Interrupts des OSEK-Echtzeitbetriebssystems. Die Laufzeitanalyse soll das zeitliche Verhalten der Software überwachen, Messwerte aufzeichnen und so eventuelle Engpässe oder unerwartetes Fehlverhalten sichtbar machen.

Bei dem vorliegenden Projekt werden ausschließlich Interrupt Service Routinen (ISR) nach OSEK Kategorie 1 verwendet, welche nicht auf das Application Programming Interface (API) des Betriebssystems zugreifen und somit eine präzisere zeitliche Abstimmung ermöglichen als ISR der Kategorie 2.

Die verwendeten Tasks werden zum Großteil zyklisch aufgerufen und besitzen Timings im Bereich zwischen einer und 100 Millisekunden. Um die Aufruf- und Ausführungszeiten der Interrupts aufzuzeichnen, wird der Aufruf einer ISR in einen Wrapper aus zwei Funktionen gepackt, welche jeweils einen Zeitstempel und einen Identifikator (ID) der entsprechenden

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ZF Lenksysteme, Schwäbisch Gmünd

Routine speichern. Ein Vergleich dieser zwei Zeitstempel ermöglicht so die Berechnung der Ausführungszeit einer einzelnen ISR.

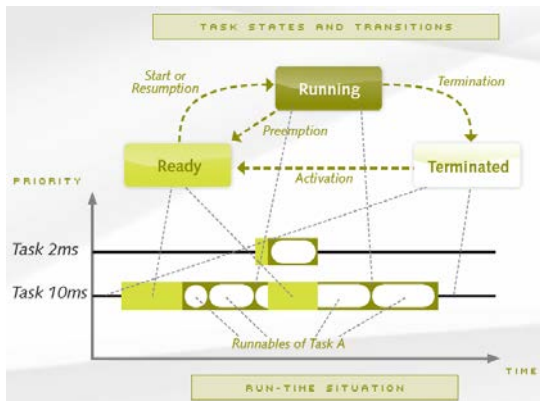


Abbildung 3: Task States and Transitions

Da die Tasks im Vergleich zu den Interrupts ihre Rechenzeit vom Scheduler zugewiesen bekommen und nicht im Moment ihres Aufrufs starten, muss bei ihnen erst der Zeitpunkt ihrer Aktivierung und darauffolgend der Zeitpunkt des Starts und des Stopps aufgezeichnet werden.

Einzelne Funktionen innerhalb einer Task ermöglichen nach ihrer Abarbeitung einen Aufruf des Schedulers. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass höher priorisierte Tasks auch während der Ausführung einer niedriger priorisierten Task Rechenzeit zugewiesen bekom-

men und somit Tasks aus dem Running-State verdrängen. Da eine Task diese Verdrängung selbst nicht wahrnimmt müssen diese Unterbrechungen mit Hilfe der Start- und Stoppzeiten der unterbrechenden Routinen aus der Gesamtlauzeit der eigentlich aktiven Task heraus gerechnet werden. Dies gilt auch für die Zeiten in denen ein Interrupt Tasks oder andere ISR unterbricht.

Mit Hilfe der Messwerte aller auftretenden Tasks und Interrupts kann so eine Vielzahl zu analysierender Daten abgegriffen werden.

Um einen dauerhaften Betrieb der Laufzeitanalyse zu ermöglichen, müssen die Messwerte auf dem Steuergerät abgespeichert werden. Da Speicherplatz auf dem Steuergerät nur begrenzt verfügbar ist, muss darauf verzichtet werden, alle erfassten Messwerte zu speichern. Um trotzdem verwertbare Ergebnisse zu erzielen, wurde beschlossen jeweils die Mindest- und Maximalwerte so wie die Durchschnittswerte der in Abbildung 4 aufgelisteten Daten für die einzelnen Tasks und ISR zu speichern. Um die Messwerte auszulesen, wird das Unified Diagnostics Services Protokoll (UDS) verwendet. Mit Hilfe eines Diagnosegeräts wird der entsprechende Diagnosejob über den FlexRay-Fahrzeugbus gesendet und verarbeitet, woraufhin das Steuergerät die angeforderten Daten zurück sendet.

Die Aufbereitung und Auswertung dieser Daten bildet die Grundlage einer weiterführenden Arbeit.

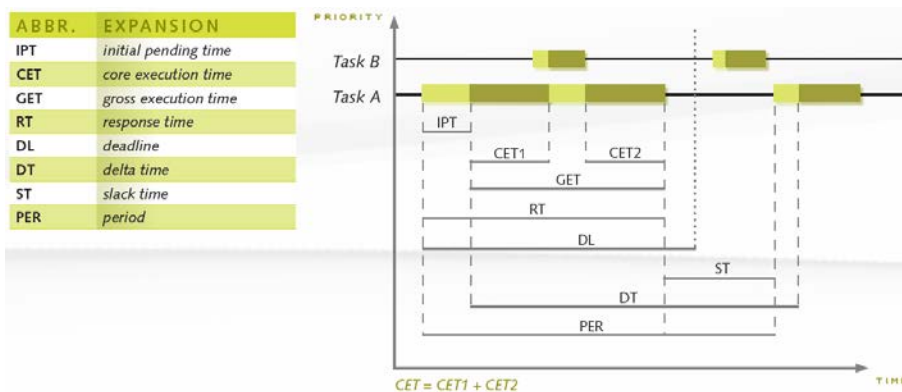


Abbildung 4: Übersicht Messwerte

- [1] http://www.zf-lenksysteme.com/uploads/media/Servolectric_D_09.pdf [06.04.2014]
- [2] Schäuffele, Jürgen | Zurawka, Thomas (2010): Automotive Software Engineering; 4. Auflage; Wiesbaden

Bildquellen:

- Abbildung 1: ZF Lenksysteme
- Abbildung 2: ZF Lenksysteme
- Abbildung 3: <http://www.gliwa.com>
- Abbildung 4: <http://www.gliwa.com>

Web-Applikation zur Erkennung und Darstellung von Fahrten mit dem Öffentlichen Personennahverkehr

Patric Wolfmüller*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2014

Durch steigende Benzinpreise und wenig Parkmöglichkeiten ebbt die Nutzung der Öffentlichen Verkehrsmittel nicht ab. Ohne Staus oder anderen Streßfaktoren pendeln Arbeiter, sowie Studenten und Schüler täglich zwischen Heim und Zielort. Die Stadt Stuttgart hat im Jahr 2012 verkündet, dass sich inzwischen 44 Prozent der Einwohner mittels dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) fortbewegen[1]. Durch den weiteren Ausbau des Angebots soll auch diese Zahl in den nächsten Jahren weiter steigen.

Doch es gibt nicht nur positive Seiten. Auch wenn sich jeder über die Unpünktlichkeit der Busse und Bahnen beschwert, so kommen sie doch meist zur angegebenen Zeit. Falls man Bahnen auf die letzte Minute erwischen will und noch kein Ticket bezogen hat, machen einem die Automaten einen Strich durch die Rechnung, da das Navigieren durch die Menüs Zeit kostet. Ziel der Arbeit ist die unterschiedlichen Mobilitätsmodi (Bus, Bahn, Auto) einer Wegstrecke zu erkennen. Mit Hilfe einer Smartphone-App werden GPS Daten und die Aktivität (laufen, stehen, fahren in einem Vehikel,...), die der Benutzer gerade ausübt, gespeichert. Diese Daten werden dann in eine Datenbank eingespeist, wo sie unter Verwendung von JavaScript und Google Maps[3] verarbeitet und auf einer Webseite dargestellt werden.

Hierfür werden die GPS Daten des Benutzers mit den GPS Daten der einzelnen Haltestellen oder Bahnhöfen verglichen. Um eine ungenaue GPS-Ortung zu berücksichtigen wird eine gewisse Toleranz bei Abweichungen akzeptiert. Um einen Bus oder eine Bahn von einem Auto unterscheiden zu können, werden Abfahrtszeiten und Verspätungen in die Berechnung miteinbezogen. Weiterhin, durch die Gelegenheit, dass öffentliche Verkehrsmittel an Haltestellen anhalten, kann durch die Aktivitätsdaten die Genauigkeit des aktuellen Mobilitätsmodus weiter verbessert werden.

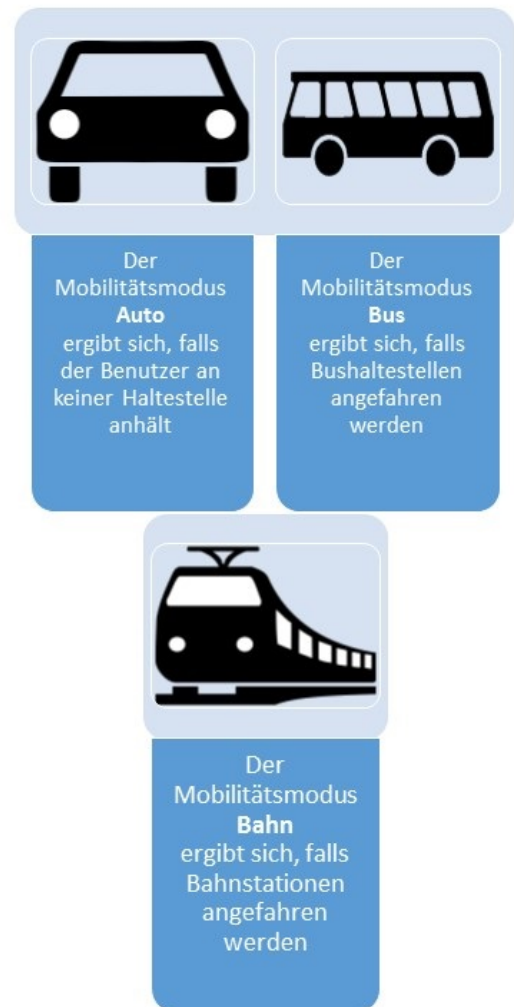


Abbildung 1: Berechnung des Mobilitätsmodus aus der Aktivität

Fährt der Benutzer in einem Auto, so wird er außerhalb der Abfahrtszeiten seine Reise beginnen und an keiner Haltestelle anhalten. Außerdem wird er nicht die Route des Buses abfahren, sondern von dieser abweichen, um schnellst möglich an sein Ziel zu gelangen. Eine weitere Rolle spielen die Aktivitätsdaten, die sich während der Fahrt nicht ändern, außer bei einem Halt an einer Ampel oder beim Verlassen des Fahrzeugs. Sitzt der Verbraucher nun in einem Bus, so wird dieser an den

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Haltestellen seiner Route anhalten, um Gäste ein-, beziehungsweise aussteigen zu lassen. Da die App auch einen Zeitstempel speichert, lässt sich dieser mit den Abfahrtszeiten vergleichen. Die Haltezeit wird sich zudem durch eine Änderung in den Aktivitätsdaten wieder spiegeln. Weiterhin lässt sich bei einer Fahrt in einem Bus die nächste Haltestelle voraussagen, da dieser eine bestimmte Route abfährt. Finden sich Unterschiede zwischen den Daten der App und dieser Route, so kann man davon ausgehen, dass der Benutzer aus- oder eventuell auch umgestiegen ist. Die Erkennung einer Bahnfahrt lässt sich mit ähnlichen Mitteln erkennen. Die Unterschiede zum Bus sind zum einen, dass die Bahn an jeder Station hält und zum anderen, dass sie sich auch längere Zeit im Untergrund fortbewegen kann. Bei letzterem Fall wird die Erkennung sehr schwer, da ohne Sicht auf den Himmel, das GPS-Signal schlechter wird oder auch verloren gehen kann. Erst wenn sich der Verbraucher wieder an die Oberfläche bewegt oder die Bahn aus dem Tunnel heraus fährt, wird das Signal wieder aufgenommen. Mit Hilfe der Abfahrtszeiten der ersten Station nach dem Tunnel lässt sich berechnen, ob sich der Benutzer in der gleichen Bahn befindet oder die Linie gewechselt hat.

Mit Hilfe all dieser Informationen wird der Weg des Verbrauchers auf einer Google Maps Karte visualisiert.

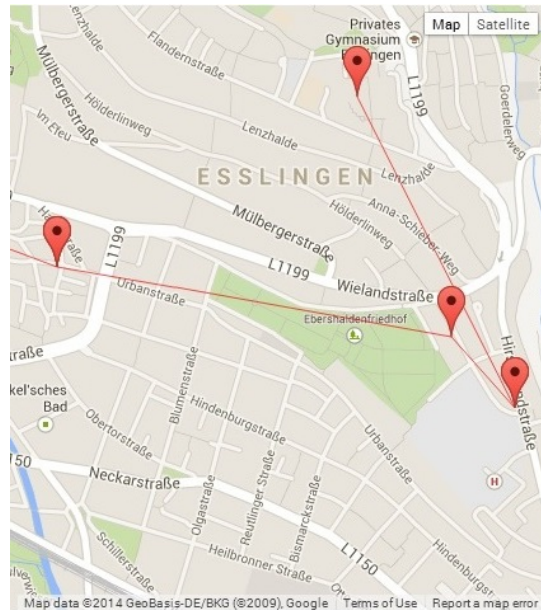


Abbildung 2: Beispiel der Darstellung einer Fahrt

Würde man diese Web-Applikation nun mit der Smartphone-App einer Verkehrsgesellschaft verknüpfen, könnte man automatisch den für diese Fahrt zu bezahlenden Betrag in Rechnung stellen. Dies würde jedoch auf dem Smartphone berechnet werden müssen, da die Web-Applikation zunächst nur für die Visualisierung zuständig ist. Bei hochfrequenter Benutzung des ÖVPN könnte die App auch automatisch auf ein Monats Abo umstellen, falls dies im Interesse des Anwenders ist. Hierdurch wird nicht nur die Reise angenehmer gestalten, sie reduziert auch Schwarzfahrten und die Notwendigkeit der Automaten und somit auch von Papiertickets.

[1] <http://www.stuttgart.de/item/show/56305/1/9/465485>

[2] <http://maps.google.de>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: <https://www.google.de/maps/>

