



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 21
Juni 2018

Grußwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

In Baden-Württemberg fehlen derzeit circa 3.000 IT-Fachkräfte. Bis zum Jahre 2030 wird sich diese Zahl fehlender IT-Fachleute verdoppeln. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Wirtschaftsforschungsinstituts WifOR gegen Ende 2017.



Zu den wichtigsten IT-Berufen zählt die Studie – über die verschiedenen Informatikdisziplinen hinaus – insbesondere die Systemanalyse, Netzwerktechnik, Softwareentwicklung und Programmierung. 20 Prozent der in diesen IT-Berufen Beschäftigten arbeiten im Südwesten. Positiv vermerkt die Studie, dass die Zahl der Studienanfänger in den IT-Fächern zwischen Wintersemester 2010/11 und 2015/16 um rund 20 Prozent auf 7.800 gestiegen ist und ebenso die Zahl der Absolventen in diesem Zeitraum um 34 Prozent auf 7.900 angewachsen sei. Auch unsere Fakultät Informationstechnik ist diesem Trend mit leichter Verzögerung gefolgt und so hat die Zahl der Bewerber im Zeitraum der vergangenen drei Jahre wieder das Niveau der Dotcom-Blase erreicht. Ebenso liegt die Zahl der Absolventen mit über 80 für dieses Semester fast 50 Prozent über der manch früherer Jahre.

Die Wirtschaft braucht Fachkräftenachwuchs hervorragend ausgebildet und in hoher Zahl – unsere Absolventen brauchen attraktive berufliche Perspektiven. Im vorliegenden Band der IT-Innovationen präsentiert sich das gelungene Zusammenspiel von bestausgebildeten jungen Menschen und spannenden Herausforderungen der Industrie zum Berufseintritt.

Bleibende Eindrücke beim Lesen
wünscht Ihnen Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Nonnast". The signature is fluid and cursive.

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. & Fabian Müller, M.Sc.
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

Rani Abder-Razzag	Evaluierung einer Metadaten-Management Lösung zur Implementierung eines Data Catalogs in der Daimler AG	1
Shaker Abdolrahman Saleh	Entwicklung einer Voice-Command Software für die sprachbasierte Programmsteuerung	3
Hanin Abou-Elvoud	Konzeption und Implementierung einer Trainingsreihe für Junior Consultants einer IT-Beratung im Bereich SAP Business Intelligence mit Hilfe einer E-Learning Plattform	5
Özcan Akar	Knowledge Management Plattform als Erfolgsfaktor bei der Transformation zu einem Software Solution Provider anhand eines Produkt Portfolios	8
Ibrahim Amro	Unterstützung von Management 3.0 durch Einführung von Unternehmensprozessen in JIRA	10
Alexander Bahn Müller	Entwicklung einer Gigabit-Ethernet-Dockingstation zur Gebäudeautomatisierung unter Verwendung von leistungsstarker USB PD und USB 3.1 Typ-C Standards	12
Peer Berberich	Evaluierung der Clean Architecture unter Einsatz von Clojure	14
Felix Benjamin Biber	Ultrasonic Data Transmission and Source Localization	16
Tobias Bohn	Anwendungsspezifische Bildklassifikation mithilfe von MXNet	19
Yusuf Coban	Visualisierung von Live-Fahrzeugdaten mit Web-Technologien	21
Martin Dahm	Design und Implementierung von Analysefunktionen für IO-Signale im industriellen Umfeld unter Verwendung eines FPGAs vom Typ Zynq der Firma Xilinx und einem Embedded Linux	23
Lennart Dopatka	Konzeption und Entwicklung einer Architektur zur Integration von Komponenten und Bereitstellung von Entwicklertools zur einfachen Erstellung der Komponenten	25
Tito Duarte Salgueiro	Optimierung der Abfüllmenge bei Konti-Pulverabfüllungen	27
Kurt Kilian Eifler	Entwicklung einer GUI zur vereinfachten Anwendung von forensischen Algorithmen auf große Datenmengen	29
Robin Eiße	Portierung der Software für Bildverarbeitungsfunktionen von Festo auf zwei unterschiedliche Embedded-Linux-Systeme einschließlich Verifikation der Funktionen im Besonderen unter dem Aspekt der System-Performance	31
Niklas Fink	Entwicklung einer Masternode Management Software	33
Christoph Friedrich	Klassifizierung großer biologischer Bildmengen	35
Matthias Geckeler	Steuerung einer Spielfigur mit Hilfe von neuronalen Netzen unter Einsatz des Reinforcement Learnings	37
Ermias Ghilazghi	Entwicklung von Testszenarien zur Funktionsanalyse von Smart Home Systemen	39

Daniel Glinka	Automated Analysis and Disclosure of Docker Containers in a Distributed Cloud Environment	41
Felix Grammling	Tracking von Fahrzeugen mit Hilfe eines kamerabasierten Systems unter Einsatz von Algorithmen der Bewegungsanalyse	44
Chris Hänisch	Konzeption und Realisierung eines Messmoduls für die Vorverarbeitung analoger Signale zur Analyse industrieller Systeme unter Verwendung eines dsPIC Mikrocontrollers der Firma Microchip Technology	46
Luca Hanf	Konzipierung und Entwicklung einer Android App für die Modellbahnteuerung PI-Rail	48
Daniel Hanselmann	Untersuchung von Debug- und Tracingmöglichkeiten pneumatischer Regelungsalgorithmen mittels Simulink External Mode	50
Markus Heilmeier	Planung eines Ticketsystems und Ablösung der Serviceline für das Facility Management	52
Pascal Helmrich	Konzeption und prototypische Realisierung eines Verfahrens zur Automatisierung von Tests objektorientierter Software für eine SPS von Beckhoff auf Basis von TwinCAT 3.	54
Lukas Hummel	Entwicklung einer Qualitätsmanagement-Strategie innerhalb eines Continuous Delivery Prozesses in komplexen Microservices Architekturen	57
Robin Jahke	Analyse von Build Artefakten und Aufbereitung der Daten zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit	60
Björn Karoly	Auswahl und Evaluation zukunftsweisender BI-Strategien im Rahmen einer geplanten ERP-Migration	62
Julian Klissenbauer-Mathä	Reaktive Programmierung mit RxJS	64
Tobias Kreiter	Optimierung der Klassifikation von Autobildern mittels neuronaler Netze	67
Ulrike Lange	Optimierung der kamerabasierten Fahrbahnerkennung eines autonom fahrenden Modellfahrzeugs	69
Johannes Maisch	Analyse von Hypervisoren für den Einsatz im Bereich von Embedded Systems sowie prototypische Implementierung eines Gesamtsystems auf Basis eines Echtzeit-Betriebssystems und Windows 10	72
Fabian Margraf	Analyse und Refactoring eines IDoc-Monitoring-Tools im Hinblick auf objektorientierte Programmierung	74
Kiliane Mbouche Kemgang	Entwicklung eines Digitalchecks für Kleine und Mittlere Unternehmen	76
Eliane Flauda Mendjechen Nana	Potentiale der künstlichen Intelligenz in der Automobilindustrie	78
Christoph Miller	Konzept zur Systemintegration bemusterungsbedingter Abweichungen im Anlaufmanagement Powertrain der Daimler AG	81
Phillip Ortiz Göthling	Erweiterung einer CI/CD-Pipeline zur Unterstützung von Secure DevOps Methoden	83
Fabian Peltzer	Konzeption eines visuellen Tools zur Analyse von Datenströmen im Industrie 4.0 Umfeld	86

Visar Pillana	Konzeption und Entwicklung eines Business Intelligence Dashboard für das Industrial Engineering	88
Julian Rapp	Entwicklung und Umsetzung eines videobasierten Fahrerassistenzsystems zur automatisierten Erkennung von Objekten im Fahrzeugumfeld	90
Corvin Schapöhler	Evaluation verschiedener Container-Technologien	91
Julian Schatz	Anforderungsanalyse und Konzeption einer Reporting-Lösung für ein bestehendes Servicevertrags-Managementsystem (iCON)	93
Matthias Schenk	Analyse, Konzeption und prototypische Implementierung einer REST-API zur Vernetzung digitaler Touchpoints im Einzelhandel auf Basis der If-This-Than-That-Plattform	94
Johannes Schlier	Automated Vulnerability Scanning Of Web Applications	96
Niklas Schlutius	Methoden des Projektmanagements am Beispiel der Windows10 Einführung bei der Bertrandt Ingenieurbüro GmbH	98
Erik Schmid	Systemunterstützung für ein nachhaltiges Datenschutzmanagementsystem in großen Unternehmen	101
Tobias Schmidt	Analyse, Auswahl und Einführung einer On-Premises Cloud-Lösung	104
Sophia Schwab	Erstellung eines Tools zur Unterstützung bei der interaktiven Modellierung von Gebäuden	107
Dominik Signus	Ansätze zur Verbesserung der Zusammenarbeit mit Hilfe digitaler Medien am Beispiel der Abteilungen Versuch und Service der Firma Nagel	109
Johannes Steinhülb	Prozedurale Generierung von Landschaften unter Berücksichtigung realer Einflüsse	112
Florian Stickel	Entwicklung eines Verfahrens zur Ermittlung eines Elevationswinkels bei Ein-Element Ultraschallwandlern für das hochautomatisierte Fahren	114
Natalia Svoikina	Evaluierung unterschiedlicher BI Frontend Tools im Kontext der Datenquelle SAP BW sowie non SAP-Systemen	117
Adrian Tomalla	Datamanagement with postgresSQL as part of a microservice architecture	120
Numan Tural	Analyse und Realisierung einer automatisierten Analyse- und Visualisierungsumgebung für einen Fahrzeugtestprozess auf Basis von MATLAB	123
Philipp Turco	Entwicklung eines sprachbasierten Assistenzsystems zur Steuerung einer Testentwicklungsanwendung	125
Yunus Üstündag	Entwurf und Implementierung eines Device-Provisioning-Werkzeuges für IoT-Geräte	127
Aleg Vilinski	Zustandsüberwachung elektromechanischer Antriebe mittels physikalischer und datengetriebener Modelle	129
Oliver Wasser	Plattformunabhängige App-Entwicklung mit C# und Xamarin	132
Michael Watzko	Evaluation der Programmiersprache Rust für den Entwurf und die Implementierung einer hochperformanten, serverbasierten Kommunikationssplattform für Sensordaten im Umfeld des automatisierten Fahrens	134

Thomas Weißenbach	Analyse akustischer Signale von Bienen mittels digitaler Signalverarbeitung durch Einsatz eines ARM Cortex-M4 Mikrocontrollers zur Bestimmung des Verhaltens und der Gesundheit eines Bienenvolkes	137
Andy Wölfel	Anwendung einer Customer Journey zur Steigerung der Kundenzufriedenheit am Beispiel eines mittelständischen Unternehmens	140
Hakan Yasar	Entwicklung eines Optimierungs- und Simulationstools in C# auf Basis eines bestehenden Matlab-Konzepts	142
Akan Yüksel	Usability und User Experience in der praxisbezogenen Lehre	145
Lennart Zaglauer	Skalierung von agilen Methoden als Erfolgsfaktor in komplexen Projekten	147

Evaluierung einer Metadaten-Management Lösung zur Implementierung eines Data Catalogs in der Daimler AG

Rani Abder-Razzag^{*}, Dirk Hesse, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Zielsetzung

Das Ziel der Bachelorarbeit liegt in der Erarbeitung einer Anforderungsanalyse und der anschließenden Gegenüberstellung mehrerer Datenkatalog Anwendungen. Anhand der Anforderungsanalyse werden User Journeys erstellt, welche als Grundlage für den Vergleich der Anwendungen genutzt werden.

Motivation

Im Zuge des sinkenden Preises für Speichermedien ist es zum Standard geworden, möglichst viele Daten zu speichern und für Analysezwecke heranzuziehen. Dieser Trend resultiert in neuen Herausforderungen. Besonders in großen Unternehmen wird es zunehmend schwerer einen Überblick über die Datenbestände zu behalten und somit das unternehmensinterne Wissen für die Mitarbeiter bereitzustellen. Redundante Arbeit ist hierbei nur eine Folge. Mit dem Aufsetzen eines Datenkatalogs soll eine unternehmensweite Lösung für diese Problematik bereitgestellt werden.

Datenkatalog

Ein Datenkatalog ist ein Metadatenverzeichnis der Datenbestände. Metadaten, die an den Datenkatalog angeknüpften Quellsysteme, werden in einer Datenkatalog Anwendung zusammengetragen. Unternehmensweites Wissen wird somit gebündelt. Die Funktionen des Datenkatalogs sind unter anderem:

1. Datenidentifizierung und Verständnis
2. Data Governance
3. Kollaboration
4. Datenanalyse[1]

Bis 2020 sollen Organisationen, die ihren Nutzern Zugang zu einem strukturierten Katalog aus internen und externen Daten bereitstellen, den doppelten Unternehmenswert aus Analyseinvestments schöpfen als Unternehmen, die so einen Katalog nicht bereitstellen[2].

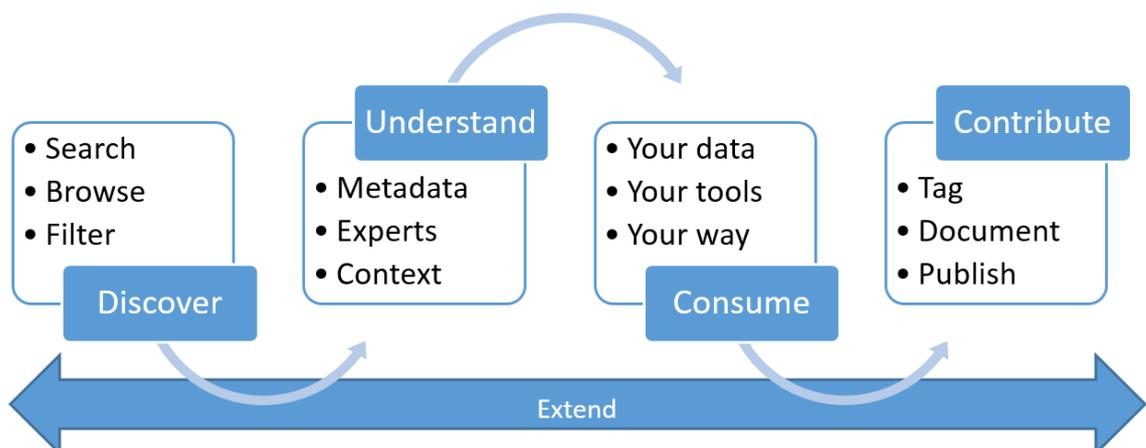


Abbildung 1: Funktionsweise Datenkatalog

^{*}Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler AG, Stuttgart Vaihingen

Anforderungsanalyse und User Journeys

Der Datenkatalog soll unternehmensweit und zusätzlich für alle Tochtergesellschaften zur Verfügung stehen. Das Projekt wird durch mehrere Bereiche hinweg betreut. Im Rahmen der Anforderungsanalyse wurden Workshops mit den Stakeholdern abgehalten. Innerhalb dieser Workshops sind Anforderungen definiert und anschließend priorisiert worden. Anhand der Anforderungen wurden User Journeys erstellt, welche die Grundanforderungen und must-haves beinhalten. Diese User Journeys werden als Grundlage der Evaluierung verwendet und sind der Maßstab für die Datenkatalog-Tools.

Ausblick

Nachdem die Anforderungsanalyse abgeschlossen ist und die User Journeys definiert sind werden im nächsten Schritt Datenkatalog Anwendungen verglichen. Neben den funktionalen Anforderungen, welche durch die User Journeys abgedeckt werden, wird auch die Usability bewertet. Als Ergebnis soll eine Empfehlung darüber ausgesprochen werden, welche Anwendung für das Unternehmen besser geeignet ist. Zusätzlich soll eine Gap Analyse stattfinden, um aufzuschlüsseln, welche Komponenten innerhalb des Tools fehlen, um somit in Zusammenarbeit mit dem Dienstleister eine Lösung zu finden.



Abbildung 2: User Journeys

[1] Forbes insights: Intelligent Data Catalogs: At The Forefront Of Digital Transformation, 2018

[2] Gartner Magic Quadrant for Business Intelligence and analytics Platforms, February 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://docs.microsoft.com/de-de/azure/data-catalog/data-catalog-what-is-data-catalog>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Entwicklung einer Voice-Command Software für die sprachbasierte Programmsteuerung

Shaker Abdolrahman Saleh *, Walter Lindermeir, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Die zunehmende Rechenleistung von Computern hat neuere Interaktionsformen mit dem Computer möglich gemacht. Damit zielt man u.a. darauf ab die Bedienung des Computers zu erleichtern und den Computer weiteren Menschengruppen zugänglich zu machen [1]. Eine neue Form der Mensch-Computer-Interaktion ist die sprachbasierte Computersteuerung kurz Sprachsteuerung mithilfe von Sprachassistenten. Damit ist es möglich Computer über menschliche Sprache zu kontrollieren.

Sprachassistenten und Sprachsteuerung werden nicht selten gleichgesetzt und durch den allgemeineren Begriff Spracherkennung umfasst. Spracherkennungssoftware bzw. Transkriptionssoftware wird meist mit einem Sprachassistenten vermarktet.

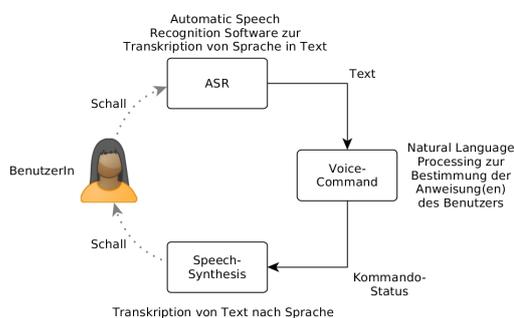


Abbildung 1: Softwarekomponenten von Sprachassistenten

Ein vollwertiger Sprachassistent besteht i.d.R. wie in Abbildung 1 dargestellt aus folgenden Softwarekomponenten: Spracherkennung (Speech-To-Text), Sprachsynthese (Text-To-Speech) und Sprachsteuerung engl. Voice-Command. Die computerbasierte Spracherkennung eng. Automatic Speech Recognition (ASR, siehe Abbildung 2) ist seit mehreren Jahrzehnten ein Forschungsgebiet der Angewandten Informatik, genauer der Computer Linguistik. ASR-Software automatisiert die Transkription von Lauten menschlichen

Ursprungs in eine Serie von Zeichensatzlateralen. Man kann sich ASR Software gut als System vorstellen, welches kontinuierlich Sprachsignale aufnimmt und diese in Buchstaben, Wörter und Sätze umwandelt.

Spracherkennungssoftware gibt es mittlerweile für viele Desktop- und Mobile-Betriebssysteme. Die Worterkennungsraten liegen bei niedrigem Rausch zu Nutzsignalanteil, klarer, langsamer und deutlicher Sprache bei über 95%. Damit erreicht eine Spracherkennungssoftware ähnlich gute Transkriptionsergebnisse wie menschliche Transkriptionsleistungen (ca. 96%).

Eine weitere Software, welche sich in einem Sprachassistenten vorfindet, ist Sprachsynthese Software. Sie stellt nach unserer ASR-System Darstellung das Gegenstück dar. Sprach-Synthese Software nimmt Text auf und gibt diesen als Sprachsignal aus, z.B. über einen Lautsprecher. Es findet also eine Transkription von Zeichensatzlateralen nach menschlicher Sprache statt.

Die letzte Softwarekomponente ist die sogenannte Sprachsteuerungssoftware, deren Struktur in Abbildung 3 dargestellt ist. Unter Sprachsteuerung ist hierbei die Kontrolle der Software über menschliche Sprache gemeint. Sprachsteuerungssoftware ist keine direkte Sprachsteuerung im eigentlichen Sinne. Sie leitet also nicht von Sprache selbst eine Handlung im Computer ab, sondern von einem Text. Der Text ist dabei meist ein unmittelbar transkribierter Text einer ASR-Software. Sprachsteuerungssoftware ist als Interpret „natürlicher“ Sprachanweisungen zu sehen. Ein Sprachassistent vereint diese Komponenten. Er beinhaltet immer eine Sprachsteuerungssoftware. Ihm ist eine ASR Software „vorgeschaltet“. Sprachsteuerungssoftware ist als Zwischenkomponente von ASR und Sprachsynthese Software zu sehen. Dabei liest sie den von der ASR-Software transkribierten Text ein und leitet daraus eine Handlung ab. Die Handlung kann dabei von der Ausführung von Programmen bis zur Triggerung von GUI-Widgets reichen. Selbstverständlich stellt die Diktierfunktion also die unmittelbare Weiterleitung des transkribierten Texts zu einem GUI-Widget z.B. einer „Textarea“ eine eigene Handlung dar.

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

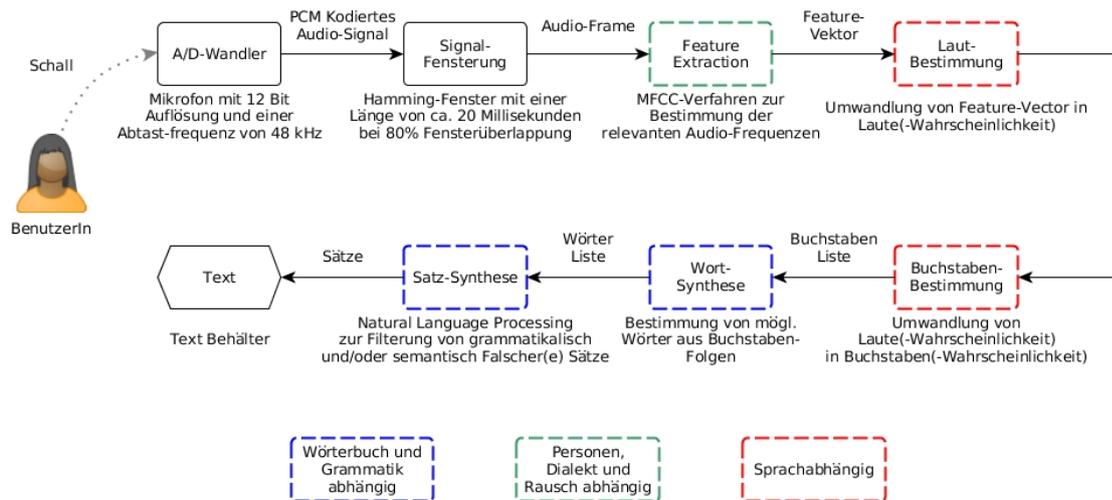


Abbildung 2: Funktionsweise einer Spracherkennungssoftware (ASR)

Aufgabenstellung

Ziel der Abschlussarbeit ist es eine Sprachsteuerungssoftware zu entwickeln. Die Sprachsteuerungssoftware erhält ihre Textinformationen aus einer Spracherkennungssoftware. Die Spracherkennungssoftware selbst transkribiert Englische-Sprache in englische Zeichen. Die Sprachsteuerungssoftware muss den natürlichen Text interpretieren und eine Handlung daraus ableiten. Die Handlungsmöglichkeiten der Sprachsteuerungssoftware

sind die Steuerung von GUIs fremder Programme oder die Ausführung neuer Programme oder die Transkription. Auf eine Sprachsynthese Software wird verzichtet. Dafür wird der Zustand der Software grafisch angezeigt. Die Software wird so gestaltet, dass sie möglichst unabhängig von einer ASR-Software arbeitet. Das Projekt ebnet den Weg für darauf aufbauende Software mit dem Ziel einer Verknüpfung einer natürlichen Sprach-Synthese Software, Sprachdialogsysteme und intelligenten Sprachassistenten.

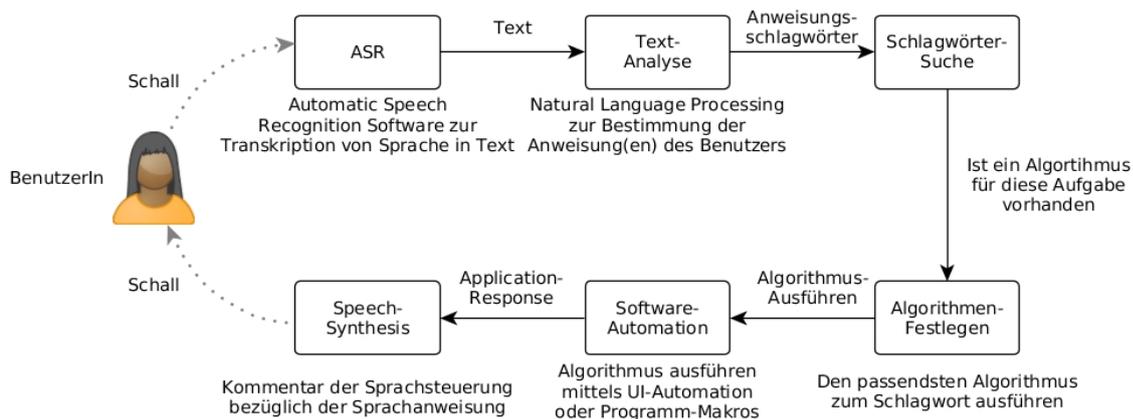


Abbildung 3: Funktionsweise einer Sprachsteuerungssoftware (Voice-Command)

- [1] Pfister, B., & Kaufmann, T. (2017). Sprachverarbeitung. Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese.
 [2] Fellbaum, K. (2013). Sprachverarbeitung und Sprachübertragung. Springer-Verlag.
 [3] Mehler, A., & Köhler, R. (Eds.). (2007). Aspects of automatic text analysis (Vol. 209). Springer Science & Business Media.

Bildquellen:

- Abbildung 1-3: Eigene Darstellung nach [1]

Konzeption und Implementierung einer Trainingsreihe für Junior Consultants einer IT-Beratung im Bereich SAP Business Intelligence mit Hilfe einer E-Learning Plattform

Hanin Abou-Elvoud*, Dirk Hesse, Gabriele Gühring

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Junior Berater, die in den Berufsalltag einsteigen, absolvieren zu Beginn ihrer Anstellung diverse Trainings, um Wissen im Bereich der Consulting Skills (Soft Skills) zu erlangen. Darüber hinaus muss das entsprechende Fach-Know-How (Hard Skills) ebenfalls strukturiert vermittelt werden. Hierunter fällt vor allem der Umgang mit Business Intelligence (BI) Methoden und Tools. Ziel ist es, dass jeder Junior Consultant dabei immer dasselbe Training durchläuft: Er lernt im Bereich SAP BI sowohl Front- als auch Backendtechnologien kennen.

Vor knapp 10 Jahren war die Vermittlung von Wissen rückblickend einfacher, da die Berater nur wenige Tools im täglichen Beraterleben im Einsatz hatten. Heute ist es so, dass die SAP ihr Produktportfolio sowohl im Back- als auch im Frontend erweitert hat. Hierauf müssen auch Unternehmen reagieren. Durch die Vielzahl von neuen Tools müssen sowohl

Firmen als auch Mitarbeiter mehr Zeit in die Ausbildung und Vermittlung von Wissen investieren. Der Mitarbeiter muss sich aktuell- am Beispiel von MHP- 12 Tage für Schulungen und Trainings reservieren, was aber nicht immer geht, da der neue Junior Consultant fast immer direkt in bestehende Projekte integriert wird.

Die Anforderung für diese Abschlussarbeit lautete, ein Konzept für eine Trainingsreihe für Junior Consultants im Bereich SAP BI mit Hilfe einer E-Learning Plattform zu entwickeln, die ein zeitlich unabhängiges Training garantiert. Die Plattform soll sich am agilen Projektalltag orientieren. Auf der Lernplattform sollen Module angeboten werden, die auf die Bedürfnisse des Mitarbeiters eingehen, ohne dass er zeitlich gebunden wird. Der Mitarbeiter kann sich somit ganz individuell Zeit für seine Schulungen nehmen.

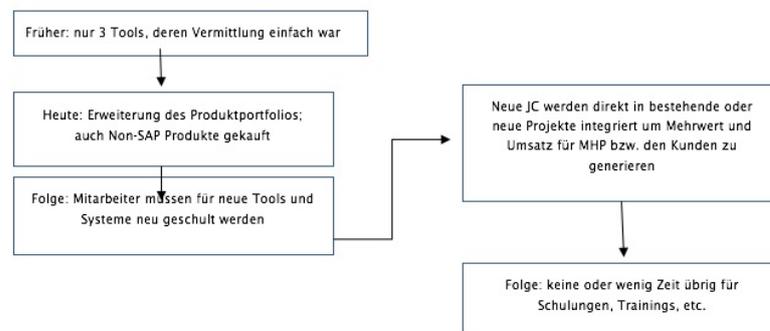


Abbildung 1: Bild des heutigen BI Beraters

Theoretisches Wissen wird bereits den Studenten an Universitäten und Hochschulen vermittelt. Bereits zu Beginn des Grundstudiums lernen Studierende die Grundlagen ihres Studienganges. Auch wenn Hochschulen ein Praxissemester während der Ausbildungszeit vorsehen, kommt die Praxis trotz allem meist zu kurz. Viele merken während ihrer Zeit als Praktikanten, dass sie zwar die Theorie beherrschen, es aber meist nicht in die Praxis

umsetzen können.

Hinzu kommt, dass jedes Unternehmen verschieden ist. Nicht jede Firma nutzt die selbe Software oder die selben Tools. In Anbetracht dieser Tatsache ist es meist schwierig, jede Software in einem Studium kennen zu lernen und perfekt zu beherrschen. Umso wichtiger ist es dann, dass Berufseinsteiger die Möglichkeit haben, dazu zu lernen und sich

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma MHP Management- und IT-Beratung, Ludwigsburg

über die Theorie hinaus, praktisches Wissen anzueignen. Denn nur wer neue Tools lernt, kann in neue Projekte integriert werden und Mehrwert generieren. Gerade in Zeiten der Digitalisierung gibt es oft und schnell viele Anwendungen, Updates oder Erneuerungen, die ständig neu dazu gelernt werden müssen. Um die Mitarbeiter darauf optimal vorbereiten zu können, ist ein gutes Schulungskonzept unerlässlich.

Wie bereits oben erwähnt, leben und arbeiten wir in Zeiten der Digitalisierung und das bedeutet, dass sich auch das Lernverhalten verändert hat. Fanden Schulungen bis vor kurzem noch in einem Schulungsraum mit einem Referenten vorne statt, so ist es den Mitarbeitern heute wichtiger, ihre Trainings unabhängig von Zeit und Ort durchführen zu können. Hier kommt das Stichwort „E-Learning“ ins Spiel. Unter E-Learning versteht man laut dem Gabler Wirtschaftslexikon, die „Unterstützung von Lernprozessen durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien“ [1]. E-Learning hat den Vorteil, dass jeder Mitarbeiter selbstgesteuert aktiv lernen kann, wenn Bedarf da ist. Er kann sein Lerntempo individuell bestimmen.

Bei E-Learning Methoden werden häufig Lernvideos bereitgestellt, die zentral liegen und auf die jeder jederzeit Zugriff hat [2]. Im Allgemeinen kann Lernen als ein Prozess beschrieben werden. Nicht jeder lernt gleich schnell oder gleich viel. Zudem spielt es eine Rolle, welches Vorwissen man selbst hat. Abbildung 2 zeigt den typischen Lernprozess auf.

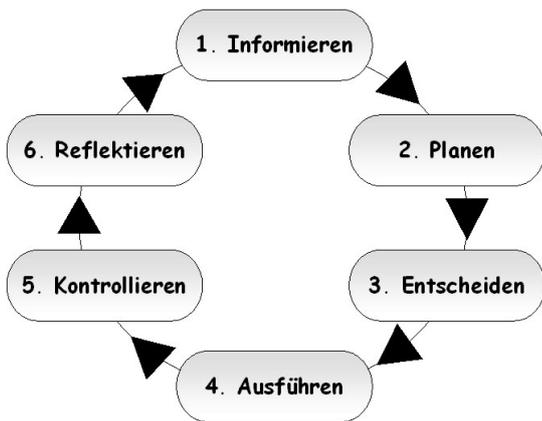


Abbildung 2: Lernprozess

In Bezug auf die E-Learning Plattform bedeutet das, dass die Junior Consultants vorab per Mail eine Information bekommen, ob Voraussetzungen benötigt werden für das Training. Diese werden dann in Form eines Selbststudiums angeeignet. Zum Training kommt dann jeder Mitarbeiter vorbereitet, falls das Training auf ein Vorwissen aufbaut. Das Training an sich besteht immer aus einem Theorie- und einem Praxis-Teil, der in einer PowerPoint

Präsentation von einem Trainer vor- und aufbereitet wurde. Zur Kontrolle, ob jeder das Thema verstanden hat, gibt es noch die sogenannten Hausaufgaben, die gemacht werden müssen, um das nächste Training überhaupt nachvollziehen zu können. Im nächsten Schritt, wenn die Junioren in ihre Projekte eingesetzt werden, wird das Gelernte noch einmal reflektiert und kann- im besten Fall- auch direkt angewendet werden.

Die praktische Umsetzung der Trainingsreihe ergab sich wie folgt: Jede Trainingseinheit besteht aus einem Theorie Teil, einer anschließenden Praxisaufgabe in Form eines Fallbeispiels sowie einer abschließenden Hausaufgabe, die jeder Teilnehmer selbständig durchführen muss. Einige Hausaufgaben bilden die Basis der nächsten Trainingssession. Daher war es immer sehr ratsam, die jeweilige Aufgabe zu erledigen. Wie bereits beschrieben, wird die Trainingsreihe in drei Einheiten unterteilt. Diese Unterteilung ist in Abbildung 3 auch noch einmal schematisch dargestellt.

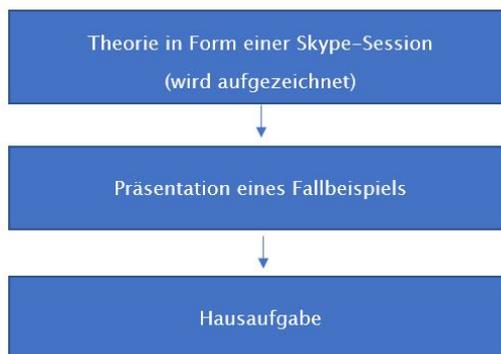


Abbildung 3: Schema der Trainingsreihe

Prinzipiell ist es bisher so gewesen, dass die Schulungen sich über eine Woche oder mehr erstreckten. Ziel war es nun, all die Trainings kompakter darzustellen und pro Thema nur einen Nachmittag à 2 Stunden zu brauchen. Somit wurden die ursprünglichen 7 Tage auf 2 reduziert und heute sogar auf nur noch einen einzigen Tag. Das Thema wurde in einer Skype Session gelehrt. Wichtig war dabei, dass der Skype Vortrag aufgezeichnet wurde. Denn so konnte man sich im Nachgang die Schulung noch einmal ansehen und evtl. etwas nachlesen. Zudem hatten Kollegen, die an diesem Nachmittag keine Zeit hatten, die Chance, das Training anzusehen.

Zusammengefasst heißt das: Ein Trainer stellte in einem Skype-Call ein Thema vor, erklärte es und zeigte anhand eines Fallbeispiels, wie es in der Praxis aussieht. Alle Teilnehmer konnten sich in den Video-Call einwählen, unabhängig davon, wo sie gerade saßen. Das aufgenommene Video wurde auf ein gemeinsames Laufwerk bereitgestellt. Besonders war

außerdem, dass jedes Lernvideo noch einmal in kleinere "Lerneinheiten" à ca. 10 Minuten geschnitten wurden und somit ein angenehmes Lernen ermöglicht.

Das neue Schulungskonzept für die Service Unit Business Intelligence kam sehr gut bei den Mitarbeitern an. Besonders ist, dass sich nun

jeder ganz individuell und unabhängig vom Ort, Zeit für seine Trainings nehmen konnte. Ziel ist es, dass das Konzept auch für ein weiteres halbes Jahr so durchgeführt wird. Getreu dem Motto: "Eine Investition in Wissen bringt noch immer die besten Zinsen"[3].

[1] <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/e-learning-34033/version-257548>

[2] Erpenbeck, Sauter und Sauter: E-Learning und Blended Learning: Selbstgesteuerte Lernprozesse zum Wissensaufbau und zur Qualifizierung erschienen 2015 im Springer Gabler Verlag

[3] Zitat Benjamin Franklin: https://www.gutzitiert.de/zitat_autor_benjamin_franklin_thema

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: eigene Erstellung
- Abbildung 2: <http://wissen-im-netz.net/interest.htm>

Knowledge Management Plattform als Erfolgsfaktor bei der Transformation zu einem Software Solution Provider anhand eines Produkt Portfolios

Özcan Akar*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Abstract

Informationen und Wissen aufzubereiten und möglichst effizient zu nutzen sind ein wesentlicher Erfolgsfaktor eines global agierenden Unternehmens wie der Robert Bosch GmbH. Auf dem Weg der Transformation zu einem leistungsstarken Software Solution Provider sind intelligente Produkte für Kunden in geeigneter Form ansprechend aufzubereiten. Eine intuitiv bedienbare Knowledge Management Plattform ist eine wichtige Grundvoraussetzung, um Wissen anderen zugänglich machen zu können.

Im Rahmen dieser Thesis soll ein konkretes Einsatzgebiet von Knowledge Management anhand eines Produkt Portfolios im IT Bereich der Robert Bosch GmbH bei der Implementierung begleitet und bewertet werden. Hieran anschließend sollen weitere Potentiale bewertet werden und Empfehlungen für Folgeaktivitäten erfolgen.

Was ist das Ziel des Wissensmanagements?

"[...]sicherzustellen, dass diese Informationen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort für die richtigen Personen verfügbar sind, um sachkundige Entscheidungen zu ermöglichen; und um die Effizienz zu verbessern, indem die Notwendigkeit reduziert wird, um Wissen neu zu entdecken." [1]

Was ist das Wissensmanagementsystem?

Grundsätzlich beinhalten Wissensmanagementsysteme verschiedene, ausformulierte Wissensdaten wie Datenbankinhalte, Akten, Dokumentationen und individuelles Wissen der Mitarbeiter. Außerdem wird auch Meta-Wissen in das System eingeführt. Ziel ist es, das Speichern von Wissen und der dazugehörigen Informationen im System zu ermöglichen, um dieses Wissen für alle Mitarbeiter zugänglich zu machen. [2]

Ein Wiki-System dient in der Organisation als Basis für ein Management, um Inhalte zu veröffentlichen und diese mit anderen Angestellten zu teilen. Die Einführung des Systems erfolgt lediglich über das Intranet oder sogar im Internet. Das Wiki beschreibt einen Internetauftritt, welcher neben dem Lese- und Schreibrecht administrative Einstellung verfügt, die wiederum den Zugriff für bestimmte Mitarbeiter verweigern können. Der Fokus liegt bei der schnellen und komfortablen Veröffentlichung der Inhalte. Dabei werden unternehmensweit neue Sichtweisen für die Zusammenarbeit herbeigeführt. [3]

Problemstellung

Der Corporate Sector Information Systems & Services (CI) ist eines der Zentralbereiche der Robert Bosch GmbH. Dieser dient als interner Dienstleister, allerdings als interner IT-Dienstleister. [4]

Der CI Bereich besitzt im Vorfeld Lösungen als technisches Dokument im Vorgänger-Portfolio. Hierbei wurden erste Gedanken gemacht, diese Lösungen kundenorientiert an alle Bosch-Mitarbeiter zu gestalten und im Anschluss für jeden Mitarbeiter zugänglich zu machen.

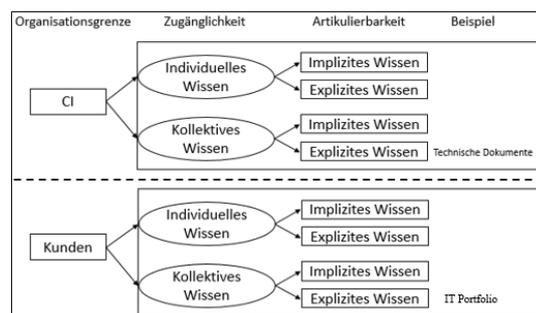


Abbildung 1: Zugänglichkeit der Informationen

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

Deshalb wurde ein Produkt Portfolio entwickelt. Ziel ist es, alle Lösungen und Produkte der IT Hauptzentrale der Bosch Gruppe zu sammeln, um diese dann in das Portfolio einführen zu können. Nach der Umsetzung wird dieses Portfolio als Pre-Sales-Maßnahme für den Kunden angeboten, die ohne Zusatzberatung davon profitieren und einen Überblick über die verschiedensten Produkte der IT Zentrale erhalten. Der CI soll als echter Geschäftspartner gemäß der CI-Vision wahrgenommen werden, denn der CI verbindet Bosch auf seinem Weg der Transformation. Jedoch hat der CI als Softwarelösungsanbieter eine Option, intelligente und smarte Lösungen für die Kunden in einer einzigartigen Erfahrung zu visualisieren und zu konzeptionieren. Das Commercial IT Portfolio dient als Basis für alle Kundenaktivitäten. Jedoch entstehen einige Probleme:

- Die Inhalte der Produkte werden anfangs von den Produktverantwortlichen aktualisiert. Nachdem die Lösungen zum späteren Zeitpunkt ein Update erhalten, wird diese Aktualisierung nicht im Portfolio berücksichtigt. Somit veralten sich die Inhalte der Lösungen. Deshalb wird hier ein Redaktionsworkflow benötigt, um die Inhalte aktuell zu halten.
- Bei der Entwicklung der Prozesskette wird im Portfolio nicht auf die Benutzerfreundlichkeit geachtet. Hier wird ein User Experience Ansatz benötigt, um die Usability des Portfolios zu analysieren.
- Im Produkt Portfolio wird eine Benutzeroberfläche entwickelt. Jedoch fehlt das Knowhow, wie das Portfolio kundenorientiert gestaltet werden kann. Dabei wird das Portfolio mit einem externen Produkt Portfolio anhand von Kriterien verglichen und bewertet. Im Anschluss folgen Verbesserungspotentiale.

Redaktionsworkflow

Dieses Vorgehen wird benötigt, um eine Möglichkeit zu haben, die Inhalte im Wiki-System auf den aktuellen Stand zu halten. Der Workflow wird als ein Arbeitsablauf verstanden. Dieser dient für die Produkte im Portfolio. Die Inhaltspflege wird benötigt, um die Daten im Portfolio zu aktualisieren. Veraltete Informationen führen zu Unaufmerksamkeit und Unzufriedenheit der Kunden.

User Experience

Für den User Experience Ansatz wird eine Expertenevaluation durchgeführt. Hierbei werden bei der Identifizierung potentielle Probleme der Benutzerfreundlichkeit aufgedeckt, mögliche Anreize analysiert sowie Verbesserungspotentiale dargestellt.

Dabei wird die heuristische Evaluation vorgenommen. Dieses Vorgehen beschreibt die dokumentbasierte Methode. Für die Durchführung wird eine Checkliste mit den Dialogprinzipien in der Normenreihe ISO 9241-10 benötigt. Diese Dialogprinzipien sollen erfüllt werden, um ein benutzerfreundliches Portfolio zu haben. Diese Methode wird mit Experten durchgesprochen. [5]

Vergleich zwischen internes und externes Portfolio

Für die Analyse wird ein externes Portfolio benötigt. Dabei wird ein Software Solution Provider ausgewählt. Die Auswahl fällt auf die SAP Produktübersicht. Anhand von Kriterien werden diese beiden Portfolios vom CI-Bereich und von der SAP miteinander verglichen. Da die SAP langjährige Erfahrungen als Software Solution Provider besitzt, dient dieser Ansatz bestens auf dem Weg zur Transformation.

-
- [1] Rance, Stuart; Rudd, Colin; Lacy, Shirley; Hanna, Ashley. ITIL® Service Transition. TSO – The Stationary Office, 2011
- [2] Mertens, Peter; Bodendorf, Freimut; König, Wolfgang; Schumann, Matthias; Hess, Thomas; Buxmann, Peter. Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. Springer Gabler, 2017
- [3] Voigt, Stefan; Orth, Ronald. Wissensmanagement im Mittelstand. Springer-Verlag, 2016
- [4] interne Quelle. Robert Bosch GmbH
- [5] Grünwied, Gertrud. Usability. von Produkten und Anleitungen im digitalen Zeitalter. Publicis Pixelpark, Erlangen, 2017.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung in Anlehnung: Mescheder, Bernhard; Sallach, Christian. Wettbewerbsvorteile durch Wissen. Knowledge Management, CRM und Change Management verbinden. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012

Unterstützung von Management 3.0 durch Einführung von Unternehmensprozessen in JIRA

Ibrahim Amro*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Der Erfolg eines Unternehmens sind Menschen, die hoch motiviert und sehr gut ausgebildet sind, so ist dies die Grundlage für NovaTec. Strategische Beratung, fundiertes Methoden- und Prozesswissen und technisches Know-how bilden die Voraussetzungen, um geschäftskritische IT-Projekte erfolgreich zu meistern. Dafür haltet sich das Unternehmen immer auf dem neuesten Stand des Wissens und investieren konsequent in die wertvollste Ressource: die Mitarbeiter.

NovaTec, ein unabhängiges IT-Consulting Unternehmen, das seit 22 Jahren Kunden aus den verschiedensten Branchen dabei unterstützt, Projekte im IT Umfeld erfolgreich durchzuführen. Innovation, Kundenorientierung und Projekterfolg sind Eigenschaften, für die das Unternehmen steht.

Damit Kunden von strategischer IT-Beratung, hoch spezialisiertem Expertenwissen sowie praxisbewährte Techniken und Methoden profitieren, denkt das Unternehmen weiter, quer und über den Tellerrand hinaus. Durch die aktive Mitarbeit in Vereinen und Verbänden in denen der Meinungs- und Erfahrungsaustausch mit Experten der Branche priorisiert wird, sowie die Kooperation mit Hochschulen und Universitäten um technologisch und methodisch am Puls der Zeit zu sein.

Management 3.0

Mit zunehmender Agilisierung der Arbeitswelt gewinnt Management 3.0 zunehmend an Bedeutung. Im Gegensatz zu klassischen Management-Methoden wird hierbei der Schwerpunkt nicht auf die Kontrolle der Mitarbeiter und ihrer Arbeit gelegt, sondern darauf, Teams zu befähigen, selbstständig und selbstverwaltet zu arbeiten. Damit geht einher, dass Mitarbeiter verstärkt Verantwortung übernehmen und Entscheidungen treffen können, die bis zu einem bestimmten Rahmen nicht immer von höheren Hierarchiestufen abgesegnet werden müssen.

Das Management 3.0 Framework bietet mit dem sog. „Delegation Board“ und den „Seven Levels of Delegation“ ein Hilfsmittel, mit welchem definiert werden kann, welche Entscheidungen von welchen Personen auf welchem Level getroffen werden können.

Für das Unternehmen bedeutet eine Änderung der Entscheidungsbefugnisse zugleich eine Anpassung der entsprechenden Unternehmensprozesse bzw. die Einführung neuer Prozesse [1].

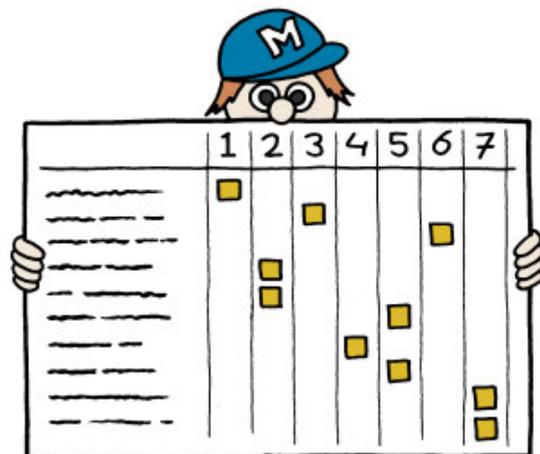


Abbildung 1: Delegation Board

Ziel

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Umsetzung von Management 3.0 Praktiken durch die Einführung neuer bzw. Optimierung bestehender Unternehmensprozesse zu unterstützen und diese Prozesse im Task Management System JIRA zu implementieren.

Beispielsweise sollen Mitarbeiter selbstständig in der Lage sein, Konferenzen zu einem gewissen Grad selbst buchen ohne dass der verantwortliche Manager den gesamten Auswahl- und Buchungsprozess überwachen muss.

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

Prozessmanagement

Durch Methoden des Prozessmanagements soll dieses Ziel erreicht werden. Es stellt die Grundlage für die Prozessoptimierung dar. So ist Prozessmanagement für die Analyse der Arbeitsabläufe oder auch Prozesse genannt und dessen Umstrukturierung.

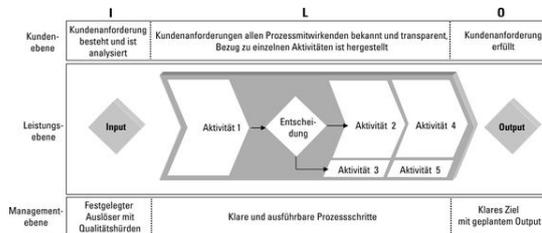


Abbildung 2: Das ILO-Modell

Prozesse werden in Form von Prozessmodellierungen dokumentiert. Ein Prozess verarbeitet Eingaben in Form von Informationen

durch mehrere Einzelschritte, die wiederholt werden können und kann mehrere Personen, Abteilungen oder Bereiche des Unternehmens betreffen. Dieses führt so zu einem Ergebnis als Ausgabe welches durch das Unternehmen erzielt werden möchte. Zudem richten sich Prozesse an die strategischen Ziele des Unternehmens [2].

Ausblick

Nach der Einführung von Prozessen und der Implementierung in JIRA stellt sich die Frage, ob zum Beispiel nur Konferenzen über diesen Prozess buchbar sind oder gibt es andere Weiterbildungsmaßnahmen, die durch diesen Prozess buchbar sind?

Zudem stellt sich die Frage, nach dem der Prozess analysiert worden ist, auf welcher Stufe dieser sich befindet auf der Delegation Board und wie man hier die Befähigung der Mitarbeiter weiter fördern kann.

[1] Appelo, Jurgen. 2011: Management 3.0 – Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. Boston : Adison-Wesley, 2011. 978-0-321-71247-9

[2] Gadatsch, A. (Januar 2017): Grundkurs Geschäftsprozess-Management – Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen. Sankt Augustin: Springer Vieweg.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Riggins, Jennifer. Management 3.0 Practice: Delegation Board. [Online] Management 3.0. [Zitat vom: 15. 04 2018.] <https://management30.com/practice/delegation-board/>.
- Abbildung 2: Knuppertz, Thilo. 2009. Prozessmanagement für Dummies. Weinheim : WILEY-VCH Verlag, 2009. 978-3-527-70371-5.

Entwicklung einer Gigabit-Ethernet-Dockingstation zur Gebäudeautomatisierung unter Verwendung von leistungsstarker USB PD und USB 3.1 Typ-C Standards

Alexander Bahnmüller*, Hermann Kull, Arndt Jaeger

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2017/2018

Der Einzug von Informationstechnik macht auch vor bestehenden Installationen in alten Gebäuden keinen Halt. Sobald man diese Anlagen visualisieren und keine Sicherheitslücke über WLAN riskieren möchte, lässt sich die zu entwerfende Dockingstation einsetzen. Dadurch können die angeschlossenen Baugruppen und Geräte gesteuert werden oder ihr Verbrauch bzw. Leistungsaufnahme angezeigt werden. Hierdurch entsteht ein Mehrwert an Bedienkomfort, Energieeffizienz und eine Zeitersparnis für die Benutzer. Zudem können die verknüpften Geräte per Remote Zugang von jedem beliebigen Punkt der Erde –Internetanbindung vorausgesetzt– gesteuert und abgelesen werden. Abbildung 1 zeigt Einsatzort der Dockingstation sowie Tablet-, Internet- und Spannungsanschluss.

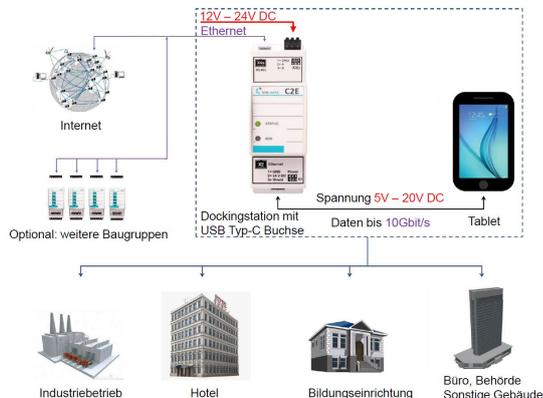


Abbildung 1: Anbindung an Baugruppe sowie Einsatzort

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Baugruppe zu entwickeln, die als Schnittstelle zwischen der bestehenden Gebäudeautomation und einem Tablet oder Smartphone dient. Die Entwicklung der Baugruppe geschieht bei der Firma visago Systems & Controls GmbH & Co. KG, die schwerpunktmäßig die Gebäude- und Industrieautomation betreibt.

Die Idee: Tablet statt Display an der Schaltschranktür

Die Entwickler von schicken, leichten Tablets hätten nie daran gedacht, dass diese mal in Schaltschränken Einzug erhalten werden. Dabei befindet sich das Tablet an der Schaltschranktür und visualisiert die laufende Anlage. Darüber hinaus ist eine Bedienung oder Einstellung der Anlage möglich. Die Datenübertragung sowie die Spannungsversorgung findet in neueren Tablet Modellen mittels smarten USB C Buchse statt. Das smarte Tablet ist mit an die Schiene montierte Dockingstation angebunden. Die Dockingstation wird mit üblichen 12–24 V DC eingespeist und leitet die Tablet Signale an einen intern verbauten Gigabit-Ethernet-Kontroller weiter. Die zu entwickelnde Baugruppe ermöglicht das erfolgreiche Laden des Tablets über USB C bei Volllast, dies bei gleichzeitigem Zugriff auf die Gigabit-Ethernet-Schnittstelle. Mit der bidirektionalen Versorgungsspannung ist eine Leistungsversorgung über den im Tablet verbauten Akku vorstellbar. Ein Servicetechniker erhält somit trotz eventuell vorherrschenden Stromausfall einen Ethernet-Zugriff zu Service-Zwecken auf die Anlage.

Lösungsansatz über USB Typ-C und USB Power Delivery

Bisher wurden Displays notgedrungen über separate Daten- und Stromkabeln versorgt. USB Standards ließen höhere Leistungsabgabe mit paralleler Datenübertragung nicht zu. Erst seit der Verabschiedung von neu entwickelten, punktsymmetrischen USB Typ-C Steckverbindung und USB Power Delivery Spezifikation, können Geräte über das Kabel sowohl Daten als auch Spannungsversorgung höher als 5 V aushandeln. Und das sogar bidirektional. USB-Hosts, -Geräte und -Zubehör verhandeln die Leistungsabgabe über das USB PD-Kommunikationsprotokoll, das auf dem Konfigurationskanal (CC) abläuft. Dieser Handshake

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma visago Systems & Controls GmbH & Co. KG, Weilheim an der Teck

bestätigt die Beziehung zwischen Quelle und Verbraucher und verifiziert das maximal mögliche Leistungsprofil. [1] Unabhängig von der Übertragung von USB-Daten und alternativen Signalen haben sich (Micro) USB-Buchsen als Standard zum Laden von Smartphones und Tablets etabliert. Allerdings sind für Smartphones und Tablets höhere Ströme wünschenswert, als die Spezifikationen vor USB-C zugelassen haben: USB 2.0 erlaubt 500 mA, USB 3.0 immerhin 900 mA – und das auch nur, wenn gleichzeitig Busaktivität auf den Datenleitungen vorherrscht. [2] USB Power Delivery Spezifikation löst USB Battery Charging ab und ist als spannungsbezogene Ergänzung zum USB Typ-C definiert. Nur USB PD Spezifikation erlaubt Spannungen über 5 V. USB-Host bietet dem Gerät außer 5 V weitere diskrete Spannungen von 9 V, 12 V, 15 V, 20 V an. Wobei die Stromstärke in allen Spannungsstufen auf 3 A begrenzt sein wird. Nur in besonderen im Fachjargon elektronisch markierten (EMCA: Electronically Marked Cable Assembly) Kabeln können bis zu 5 A fließen. Auf diese Weise lassen sich nur an USB Typ-C angeschlossene Geräte mit beachtlichen 100 W Leistung versorgen. In der Abbildung 2 ist die Entwicklung einzelner USB Spezifikationen mit steigender Leistungsabgabe dargestellt.



Abbildung 2: USB Power Delivery

Aufbau der Dockingstation

Die elektronische Baugruppe –an die das Tablet angeschlossen wird– beinhaltet als Ein- und Ausgänge folgende Anschlüsse: USB Typ-C Buchse, 8P8C Buchse (umgangssprachlich als RJ-45 bezeichnet) sowie einen 12-24 V Gleichspannungsanschluss. Aus angelegter Spannung blockiert EMV Filter hochfrequente Spannungsanteile und schützt zusätzlich die Dockingstation gegen Überspannung. Gleichspannungswandler sorgt dafür,

dass an USB C Buchse zunächst 5 V anliegen. Intern setzt ein USB PD Mikrokontroller über die CC-Kommunikationsschnittstelle empfangenen Zweiphasenmarkierungscode (BMC) um und steuert damit einen Gleichspannungswandler an. Das geforderte Leistungsprofil stellt der Gleichspannungswandler an die VBus Pins bereit über die das Tablet mit benötigter Spannung versorgt wird. Ein weiterer DC/DC Wandler senkt die für den Ethernet-Kontroller und den an ihm angeschlossenen EEPROM zu hohe Versorgungsspannung auf 3.3 V ab. Ein Bidirektionaler Datentransfer findet über die RJ-45 Buchse auf einer Seite und USB C Buchse auf der anderen Seite statt. Für die Kommunikation und somit für die Signalumsetzung ist der Ethernet Kontroller zuständig. Die Funktionsfähigkeit wie Link, Aktivität und Spannungsversorgung der Dockingstation als auch die diskreten Spannungslevel von VBus zeigen drei dreifarbig, auf dem Baugruppendeckel verbaute, LEDs an.

Ausblick

Von dem validierten und verifizierten Konzept wird ein Prototyp erstellt. An diesem wird die Funktion getestet. An einer erfolgreichen Prototypen Prüfung knüpfen EMV Test und CE Test an. Erst nachdem auch diese fehlerfrei verlaufen, kann die Dockingstation in Serie produziert werden.



Abbildung 3: Schaltschrankmodell mit elektronischen Baugruppen und Tablet

[1] ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG. 23.11.2017. Web. URL: <https://www.rohde-schwarz.com>
 [2] Florian Müssig. c't Magazin für Computertechnik. Ausgabe 4. 4.2.2017

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Robert Triggs. 23.11.2017. Web.URL: <https://www.androidauthority.com>
- Abbildung 3: visago Systems & Controls GmbH & Co. KG

Evaluierung der Clean Architecture unter Einsatz von Clojure

Peer Berberich*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einleitung

Software ist allgegenwärtig, wir interagieren in unserem Alltag ständig mit den verschiedensten Computerprogrammen. Diese bleiben allerdings in ihrer Entwicklung nicht stehen. Im Laufe eines Lebenszyklus solcher Programme werden fortlaufend Änderungen vorgenommen. Die Weiterentwicklung von Quellcode wird allerdings oftmals von dem bisher Geschriebenen stark erschwert. Die steigende Komplexität der Systeme führte zur Bildung unzähliger Architekturansätze. Eine dieser Ansätze ist die "Clean Architecture" von Robert C. Martin.

Clean Architecture

In dem Buch "The Clean Architecture" beschreibt der Autor das gleichnamige Architekturmodell und die ihm zugrunde liegenden Überzeugungen. Der Autor möchte eine allgemeingültige Architektur etablieren, die das Weiterentwickeln der Software so einfach wie möglich macht. Die Reputation des Autors gibt Grund genug sich mit der im Buch beschriebenen Herangehensweise näher auseinanderzusetzen. [1]

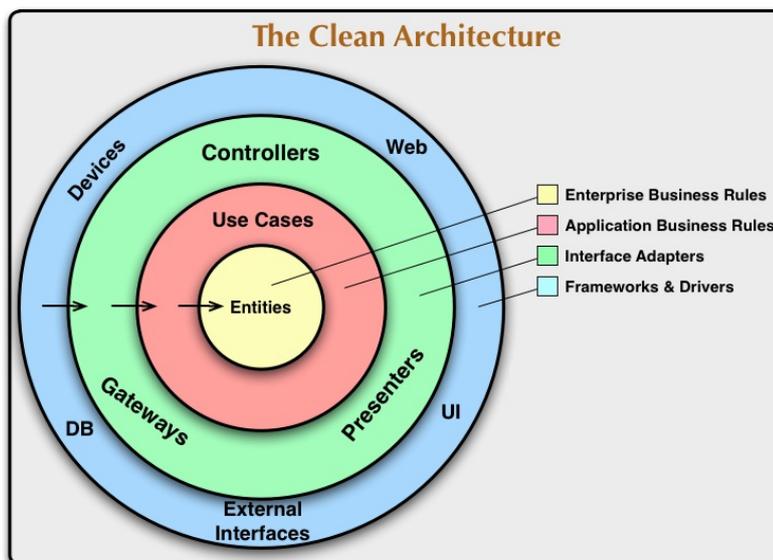


Abbildung 1: Clean Architecture

Die Clean Architecture versucht laut dem Autor die besten Teile einiger der bekannten Architekturen zu vereinen. Dazu gehört zum Beispiel die "Hexagonal Architecture", auch "Ports-und-Adapter" genannt, oder die "Onion Architecture". Bei diesen Mustern werden Schichten genutzt. Allerdings sind diese nicht vertikal angeordnet, wie im bekannten Schichtenmodell, sondern bilden "Schalen", die einander umhüllen.

Dabei soll eine Separierung der Fachdomäne von allen Bausteinen der Infrastruktur gelingen. Die in der Schichtenarchitektur vorhandene Abhängigkeit in Richtung Datenspeicherung existiert somit nicht. Die Wartbarkeit eines Systems sollte laut Robert C. Martin Priorität haben. Defizite in anderen Qualitätsmerkmalen können leicht ausgeglichen werden, wenn das System problemlos verändert werden kann. Die Clean Architecture ist stan-

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

dardmäßig in vier Schichten unterteilt. Die Abhängigkeiten sind stets von außen nach innen gerichtet. Der Aufbau ist in Abbildung 1 grafisch dargestellt.

Robert C. Martin weist darauf hin, dass nichts gegen zusätzliche Schichten sprechen würde. Dabei ist zu beachten, dass der Kontrollfluss immer nach innen gerichtet ist und die Abstraktion steigt, je weiter sich die Schicht im Inneren befindet.

Die innerste Schicht des Architekturmodells sind die Entities. Diese bestehen aus den kritischen Geschäftsdaten und Geschäftsregeln. Diese Schicht hat keine Abhängigkeiten. Die zweite Schicht greift auf die Entities zu und enthält die Use Cases. Diese zwei Teile eines Programms werden als erstes implementiert. Die darauf folgende Schicht der Interface Adapters dient zur Verbindung der Use Cases mit der äußeren Schicht.

Teile der äußersten Schicht nennt der Autor Details. Laut Robert C. Martin sollten Entscheidungen über diese Programmteile so spät wie möglich im Laufe der Implementierung getroffen werden. Das dient dazu, so unabhängig wie möglich von der äußersten Schicht zu sein.

Um das Architekturmodell umzusetzen, bieten sich einige Herangehensweisen an. Zum einen schlägt Robert C. Martin vor, Komponenten zu bilden. Die Zusammenfassung und Aufteilung solcher Komponenten basiert auf dem Prinzip der Kohäsion. Zum anderen empfiehlt der Autor, dass das Testen über eine speziell dafür angelegte API geschieht, welche viele Freiheiten besitzt. Das entkoppelt die Teststruktur von der Systemstruktur.

Clojure

Die jüngsten Entwicklungen einiger imperativer Programmiersprachen sind mit Grund für das Thema dieser Ausarbeitung. Zunehmend werden in objektorientierten Sprachen Funktionalitäten der funktionalen Sprachen implementiert. Zudem kommen immer mehr hybride Programmiersprachen auf. Bei genauerer Betrachtung des funktionalen Programmierparadigmas sind einige Vorteile zu erkennen. Zum Beispiel eignen sich Ansätze wie "Pure Functions", um die Domänenschichten der Clean Architecture zuverlässig zu gestalten. "Pure Functions" sind Funktionen, die bei gleichen Argumenten immer den gleichen Rückgabewert liefern und keine Seiteneffekte verursachen.

Robert C. Martin selbst schreibt in seinem Buch, dass das Prinzip der unveränderbaren Variablen in den funktionalen Sprachen ein interessanter Ansatz ist, der von Softwareentwicklern in der Gestaltung der Architektur betrachtet werden soll. Dies begründet er mit der Tatsache, dass durch unveränderbare Variablen keine Deadlocks oder Probleme in der Parallelität entstehen können. Der Autor weist allerdings auch darauf hin, dass im Zuge einer funktionalen Programmiersprache Kompromisse eingegangen werden müssen, da ein System nicht komplett aus unveränderbaren Komponenten bestehen kann.

Zur Umsetzung der Evaluierung der Clean Architecture, mit einer funktionalen Sprache, bietet sich Clojure an. Die nahe Verbindung zu Java erlaubt eine beträchtliche Auswahl an Bibliotheken und die Plattformunabhängigkeit. Diese Möglichkeit ist in den meisten funktionalen Programmiersprachen nicht vorhanden. Clojure ist eine Programmiersprache von Rich Hickey, die erstmals 2007 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde [2]. Bei dieser Sprache handelt es sich um einen Dialekt der Programmiersprache Lisp. Ziel war eine auf Lisp basierende funktionale Programmiersprache, die die Java-Plattform nutzen kann und für Nebenläufigkeit ausgelegt ist. Seit der Veröffentlichung wird die Sprache fortlaufend als OpenSource-Projekt weiterentwickelt. Die unter Clojure entwickelten Programme laufen auf der Java Virtual Machine (JVM). [2]

Evaluierung

Um die Clean Architecture und ihr Zusammenspiel mit Clojure zu evaluieren, wurde in der Bachelorarbeit ein Programm implementiert, das als Referenzmodell dienen soll. Bei der Umsetzung wurde akribisch darauf geachtet, dass die Prinzipien der Clean Architecture eingehalten werden. Insbesondere müssen hierzu die Abhängigkeiten stets in die richtige Richtung weisen und die Komponenten richtig aufgeteilt werden. Das erzeugte System dient zur Verwaltung und Erstellung von Aufgabenlisten. Dabei wurde im Laufe der Implementierung ein System zur Darstellung und zur Datenhaltung gewählt. Den Nutzern ist es außerdem möglich, durch das Erledigen von Aufgaben in einer öffentlich gestellten Aufgabenliste mit anderen Nutzern zu interagieren. Es wird darauf geachtet, ob die Clean Architecture mit Clojure umsetzbar ist und welche Vor- sowie Nachteile die Kombination aufweist.

[1] Robert C. Martin. Clean Architecture. Prentice Hall, 2017.

[2] Daniel Higginbotham. Clojure for the Brave and True. No Starch Press, 2015.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://8thlight.com/blog/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>
Zugriff am: 08.05.2018

Ultrasonic Data Transmission and Source Localization

Felix Benjamin Biber*, Walter Lindermeir, Reinhard Keller

Faculty of Information Technology – Esslingen University of Applied Sciences

Summer semester 2018

Sound with a frequency of more than 20 kHz is called ultrasound. These frequencies are outside the human range of hearing, which spans from about 20 Hz to less than 20 kHz. Ultrasound is used in medicine, engineering and automation for sensing, imaging and abrasion. Some projects exist to use ultrasonic watermarks in media or transfer data over small distances or in good transmission channels, but it is not widespread. The attenuation of sound waves in air rises with the frequency, limiting the usable distance to a couple of meters at 40 kHz [4].

As humans can not hear ultrasound, it is suitable for covert transmission of data. The data transmission shall be resistant to changes in the environment, work in rooms with strong reflections and reliably deliver a few tens of bytes per second. Also, the receiver shall be capable to detect the direction to the source of the incoming signal.

Lawton [6] examined the health risk connected to ultrasound and reviewed recommendations made by different organizations. The consensus was for ultrasound not to exceed a sound pressure level of 105 dB to 115 dB, although varying strongly with the exposure time. The manufacturer of the transducers specifies a maximum sound pressure of 120 dB at 20V square wave, which is fine, as long as the duty cycle of transmissions is not too high.

Standalone ultrasonic distance sensors are available for projects in electronics, robotics and industrial automation. Specialized integrated front ends are offered for medical or industrial purposes, which unfortunately use

high frequencies in the megahertz range. Distance sensors offer just the distance value on analog or digital outputs. Some integrated front ends expose the return signal in a buffer, but the length and flexibility is too limited for the transmission of data.

The solution to this was to create a new receiver and transmitter front end. The designs by Wong [2] and Raju [3] were tested and modified for this project.

The transmitter drives the piezo with an H-bridge [2,3]. A common solution is to use a multiple inverter logic gate, like the CD4049 hex inverter, to drive the piezo [3]. The transducer is driven by one or more gates per pole. To shorten the response of the transducer, which can ring for multiple milliseconds, pulses phase shifted by 180° can be added after the signal. This needs some manual adjustment but shortens the response considerably.

Further, analog signal shaping was implemented, following the concept of Sandoz [1]. The drive signal was generated by the digital-to-analog converter of the Teensy 3.2 microcontroller and buffered by a LM7332 high current, high capacitive drive amplifier.

The receiver consists of a multiple stage low-noise amplifier (LNA) with high gain to get usable signal levels. The amplifier can use active filtering circuitry in the stages or passive filters between the stages. The receiver needs a large dynamic range to preserve signal fidelity at distances between tens of centimeters to under ten meters. Fig. 1 shows the schematic of the receiver.

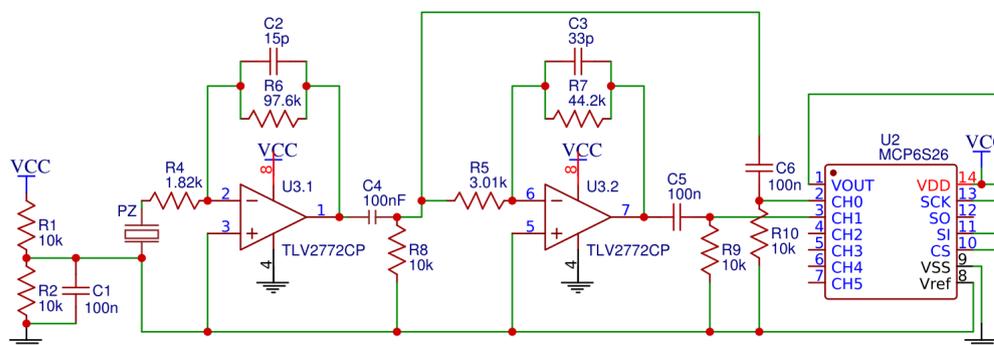


Figure 1: Schematic of the receiver circuit

*This thesis was carried out at Philips, Böblingen

The LNA is followed by a programmable-gain amplifier (PGA), such as the SPI-controlled MCP6S26. To achieve a greater dynamic range, the PGA can choose the output of either the first or second amplifier stage as its input. The first stage has a gain of 50, the second has an additional gain of 16.

The PGA is controlled by an automatic gain control (AGC) logic, which quickly reduces the gain until the signal does not clip, then starts raising the gain after the signal is over. Fig. 2 shows the AGC in effect, with the PGA gain shown in yellow and ranging between 32 and 4.

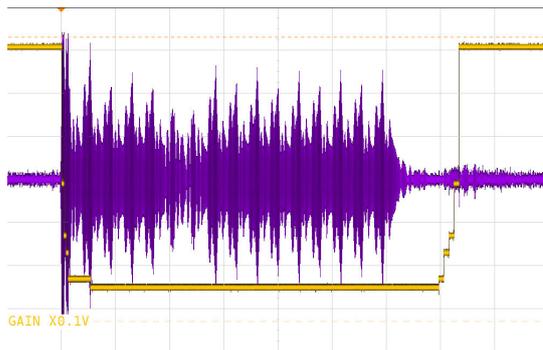


Figure 2: Automatic gain control with PGA

The gain range found to be useful on the breadboard prototype was approximately 50 to 15,000, but a well laid out circuit board with surface mount components could potentially use even higher gains, resulting in better range.

To facilitate prototyping, the internal peripherals of the Teensy 3.5 micro-controller were used. As fig.3 shows, the analog-to-digital converter (ADC) is triggered periodically in hardware by the programmable delay block (PDB). The Teensy has two ADCs that can run simultaneously at more than 500 kHz at 10 bit resolution. It was used at the reduced rate of 192 kHz to use less processing power. The results are transferred to the memory using direct memory access (DMA).

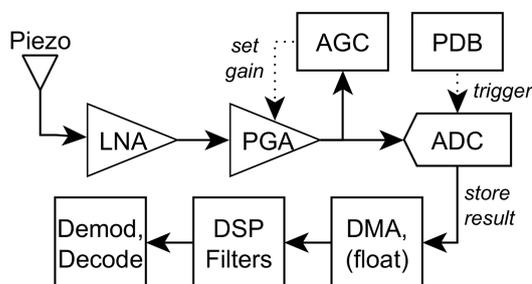


Figure 3: Receiver signal chain

The ARM CMSIS-DSP signal processing library can apply accelerated filters, transforms

and conversions. Applying a 64-tap floating point finite response band pass filter at 192 kHz uses approximately 50% processor time and significantly reduces noise on the signal. This makes processing the signal and detecting data transmission easier, because the signal-to-noise ratio improves.

Frequency shift keying requires transducers with a sufficiently wide frequency response. As the commonly available piezo transducers have a very narrow resonance frequency, this modulation method was not used.

Sandoz [1] used phase shift keying for ultrasonic data transmission at high bit rates. When the transmission channel is prone to reflection and noise, this is not very robust. When using phase shift keying and a symbol period shorter than the system's response to one symbol, the overlapping signals can create large signals, making fast and clean gain adjustments necessary. When a lower bit rate is used, clock drift becomes a big problem and it becomes very hard to demodulate the signal correctly.

The low-cost piezo transducers have a very long impulse response, which makes it a necessity to use signal shaping [1]. The specially formed drive signal for the transmitter is uniquely generated for every pair of transmitter and receiver, making it relatively useless in a system of multiple transmitters. The transducer also suffers some non-linearity from its mechanical properties, causing it to react to a square wave drive signal with a return signal of non-constant frequency. This makes it hard to extract useful information about the phase of the signal.

Amplitude shift keying (ASK) is simpler to implement. Comparing the signal during each bit period to a fixed threshold does not work with media where the necessary dynamic range is high, such as with of radio and sound waves. The threshold can be set dynamically, but as the echoes and distortions add up, the signal can no longer be demodulated correctly. The threshold can be adjusted during the signal, which requires a logic HIGH every couple of bits. The ideal implementation of this principle would be the Manchester code.

A better approach is comparing the first and second half of each bit period, which resembles a Manchester code, where the bits are mapped to two out of four possible symbols. This allows the demodulator to ignore most reflections and noise, as they mostly average out over both halves of each bit. Fig. 4 shows the successful transmission of 16 bits, with the expected and detected bits in the lower right corner. The signal is decoded with the scaled sum (magenta) and maximum values in each half bit period.

Anwendungsspezifische Bildklassifikation mithilfe von MXNet

Tobias Bohn*, Kai Warendorf, Jonas Grundler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

In den letzten Jahren hat das Interesse an Machine Learning wieder einen Aufschwung erhalten. Besonders das von Google entwickelte AlphaGo und autonome Fahrzeuge standen dabei im Rampenlicht. Dass es dabei 2012 einen Durchbruch in der Bild- und Objekterkennung gab, stand dabei kaum im Fokus der Öffentlichkeit. Das von Krizhevsky et al. entwickelte AlexNet revolutionierte in diesem Jahr die Herangehensweise an die Bilderkennung. AlexNet ist ein Convolutional Neural Network (CNN), ein für die Bilderkennung besonders geeignetes neuronales Netz. Ein CNN ist aus mehreren Schichten aufgebaut, bei denen von Schicht zu Schicht komplexere Merkmale des Bildes erkannt werden können.

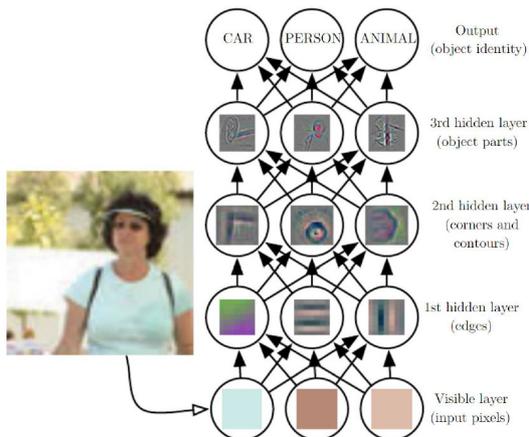


Abbildung 1: Vereinfachte Bilderkennung mithilfe eines CNNs

Das Konzept des CNNs (Abb 1) wurde bereits 1989 von LeCuns LeNet genutzt und bewiesen [1]. Der durchschlagende Erfolg von AlexNet ist aber nicht nur der gesteigerten Rechenleistung zuzuschreiben, sondern auch vier entscheidenden Verbesserungen. Durch den Einsatz von Pooling und einer ReLu Aktivierungsfunktion konnte der benötigte Rechenaufwand noch weiter gesenkt werden, wodurch ein tieferes Netz ermöglicht wird. Weiterhin wurde die Gefahr einer Überanpas-

sung durch den Einsatz von Dropout und Datenaugmentierung verringert [2](vgl. S. 3–6). Dadurch wurde im ImageNet Wettbewerb ILS-VRC, bei dem Bilder in 1000 Kategorien eingeordnet werden müssen, eine Senkung der Fehlerrate im Bereich der Bildklassifizierung von 26% auf 15% erreicht. Durch die Ermöglichung von noch tieferen Netzen bahnte AlexNet zukünftigen CNNs einen Weg, welche die Fehlerrate mittlerweile auf menschenüberragende 2% senken konnten. (Abb 2)

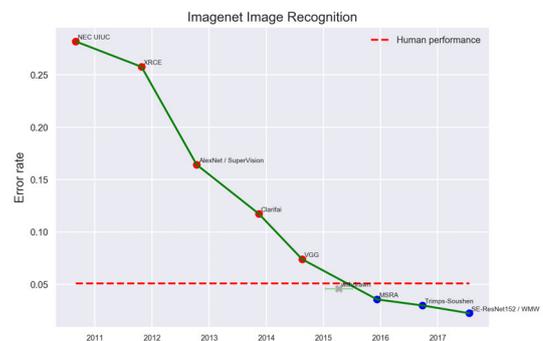


Abbildung 2: Fehlerrate im ImageNet Wettbewerb von 2010–2018

Durch das allgemein gesteigerte Interesse entstanden neue Deep Learning Frameworks, wie Google TensorFlow oder Apache MXNet. Dank des verringerten Rechenbedarfs können diese auch problemlos von Privatpersonen genutzt werden, um unkompliziert eigene neuronale Netze zu erstellen.

Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Bewertung eines bildverarbeitenden Prozesses, der auf Basis von möglichst wenig Trainingsbilder binäre Entscheidungen fällt. Als Anwendungsfall wurde die Erkennung von Ausweisen gewählt, da beispielsweise bei Versicherungen oft ein Foto des Personalausweises zur Identifikation verlangt wird. Ungültige Ausweise können dann direkt abgelehnt werden. Die automatische Ausweiserkennung soll als neuronales Netz mithilfe von MXNet implementiert werden. Teilschritte zur Lösung der Aufgabe umfassen die Erstellung eines Datensatzes und

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

die Auswahl einer Netzarchitektur. Bei Bilderkennung handelt es sich fast ausschließlich um überwachtes Lernen. Bei dieser Lernart werden dem Netz die richtigen Ausgaben („ground truth“) beim Training übergeben. Dafür müssen die Bilder des Datensatzes gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung wird als „Label“ bezeichnet, und bedeutet in diesem Fall Führerschein bzw. kein Führerschein. Anhand der Labels erlernt das Netz, was einen Führerschein auszeichnet. Zuletzt erfolgt iterativ Training, Evaluation und Optimierung des Netzes.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgte mit MXNet in Python. Innerhalb von MXNet wurde besonders die Gluon Bibliothek genutzt. Für Lernzwecke wurde vorerst eine eigene Architektur (Abb 3) erstellt, die sofort gute Ergebnisse lieferte. Daher wurde die selbsterstellte Architektur beibehalten und optimiert. Das Netz ist ähnlich wie AlexNet aufgebaut, hat aber Verbesserungen der letzten Jahre aufgegriffen, wie zum Beispiel eine kleinere Filtergröße in der ersten Schicht. Als Aktivierungsfunktion wurde ReLU verwendet.

Der erste Datensatz bestand aus 350 Bildern, wovon 60% für Training, 25% für Validierung und 15% für Testläufe verwendet wurden. Von MXNet werden Datenaugmentierungen angeboten, die auch genutzt wurden. Weiterhin wurden die Bilder aus Speicherplatzgründen auf 150x150x3 Pixel herunterskaliert, der letzte Parameter steht hierbei für die Farbtiefe (RGB).

Das Netz wird in 1000 Durchgängen trainiert, dabei werden die Parameter der besten Durchgänge (höchste Validierungsgenauigkeit) gesichert. Diese Parameter werden dann für den Testlauf verwendet. In diesem werden dem Netz unbekannte Bilder vorgesetzt, die es dann in die Kategorien „Führerschein“ oder „Kein Führerschein“ einordnen muss.

Da das Netz auf dem ersten Datensatz sofort gute Ergebnisse lieferte, ging es in der zweiten Iteration um Grenzfälle. Darunter befinden sich verzerrte oder teilweise bedeckte Führerscheine, oder schwarz-weiß Bilder. Allerdings stellt sich die Frage für zukünftige Iterationen, wo die Grenze gezogen werden soll, und ab wann ein Führerschein als unerkennbar gilt.

Ausblick

Bereits jetzt kann gesagt werden, dass mit den heutigen Frameworks leicht Probleme mit Hilfe von neuronalen Netzen gelöst werden können. Dabei wird nicht einmal viel Vorwissen vorausgesetzt, wobei dieses natürlich helfen kann, zu verstehen ob und warum ein Netz richtig funktioniert bzw. nicht funktioniert. Je ausgeprägter und definierter ein Problemfall ist, desto leichter wird die Lösung dafür. Jedoch hat sich das größte Problem bei neuronalen Netzen kaum verändert – trotz Datenaugmentationen muss immer noch eine große Menge an Daten vorhanden sein, besonders wenn Grenzfälle abgedeckt werden sollen.

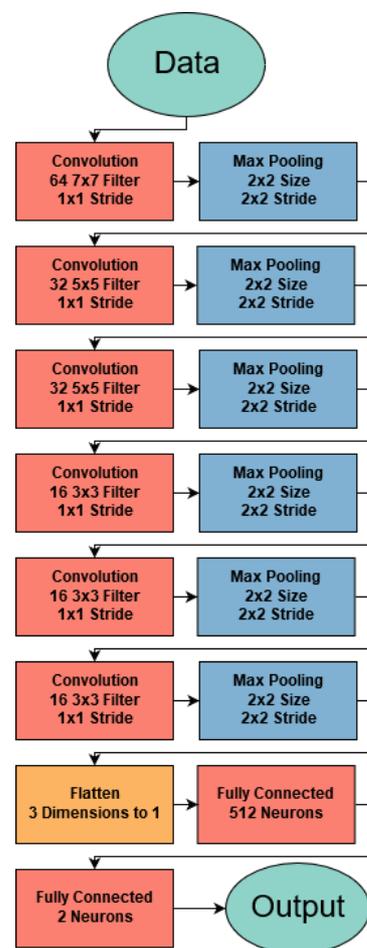


Abbildung 3: Selbsterstellte Architektur

[1] LeCun, Yann; Bottou, Léon; Bengio, Yoshua; Haffner, Patrick (1998). "Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition"

[2] Krizhevsky, Alex; Sutskever, Ilya; Hinton, Geoffry (2012). "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks"

Bildquellen:

- Abbildung 1: MIT Kurs 6.S094, online verfügbar unter <https://goo.gl/1gaCSY>
- Abbildung 2: <https://www.eff.org/de/ai/metrics>
- Abbildung 3: Eigene Abbildung

den.

Diese Bachelorarbeit bezieht sich auf die von MEC-View verarbeiteten Daten. Informationen über Fahrzeuge auf der Kreuzung, deren Größe, Geschwindigkeit und Richtung werden über einen Websocket an einem erstellten Client bzw. eine Webapplikation gesendet. Die Vorteile eines Websockets gegenüber anderen Verbindungsmöglichkeiten wie REST-Schnittstellen werden auch ausgeführt[2].

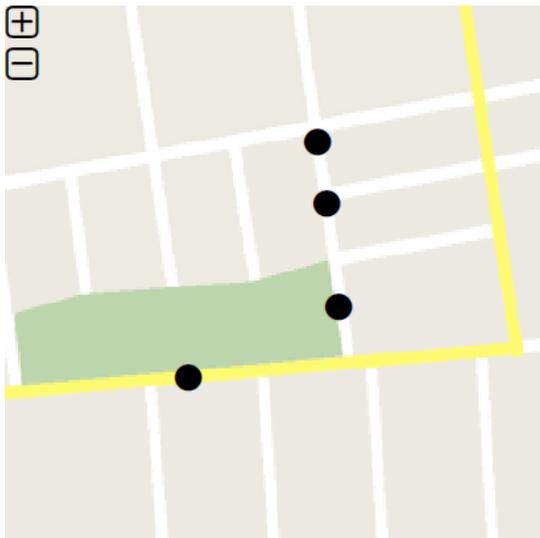


Abbildung 2: Kartenansicht

Die Übertragung der Daten per Websocket soll möglichst schnell und mit geringer Datengröße erfolgen. Dafür wird das von Google entwickelte Protobuf verwendet[3]. Die Vorteile dieser Datenserialisierung und ein Vergleich zu üblicheren Serialisierungsmöglichkeiten wie JSON wird ebenfalls in der Bachelorarbeit behandelt.

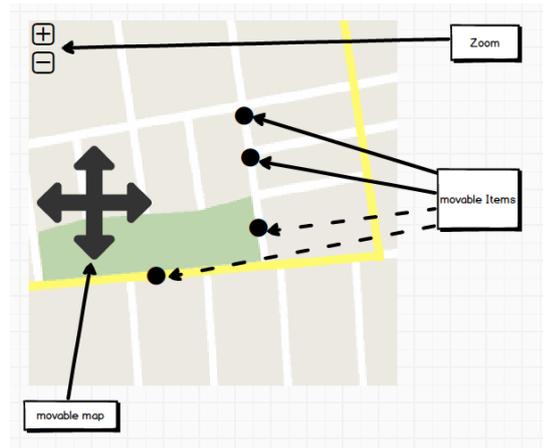


Abbildung 3: Kartenansicht_Funktionen

Die Webapplikation stellt eine Karte der Kreuzung in Ulm dar. Diese Kartenansicht ist in verschiedenen Zoomfaktoren darstellbar und bildet ebenfalls die Fahrzeuginformationen des MEC-View Servers dar.

Die Fahrtrichtung der abgebildeten Fahrzeuge werden dann mit Hilfe eines Prädiktionspfeil abgebildet und dienen einer besseren Übersicht. Die Objekte werden auf Laufzeit mit dem Server synchronisiert.

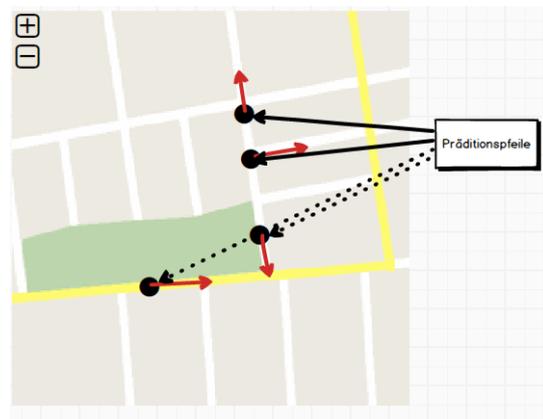


Abbildung 4: Kartenansicht_Prädiktionspfeile

[1] MEC-View It-Designers, Bosch, Stadt Ulm, Universität Ulm, OS-RAM, Nokia, TomTom, Robert Bosch GmbH, Daimler AG 2018

[2] Allamaraju, Subbu (2010): RESTful web services cookbook. 1. ed. Sebastopol CA u.a.: O'Reilly

[3] Google Inc. (2001-2008): Protobuf Protocol-Buffers. language-neutral, platform-neutral for data serialization. Online verfügbar unter <https://developers.google.com/protocol-buffers/>, zuletzt geprüft am 25.04.2018.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://mec-view.de>
- Abbildung 2-4: Eigene Darstellung

Design und Implementierung von Analysefunktionen für IO-Signale im industriellen Umfeld unter Verwendung eines FPGAs vom Typ Zynq der Firma Xilinx und einem Embedded Linux

Martin Dahm*, Dominik Schoop, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Feldbussysteme sind heutzutage nicht mehr aus der Industrie wegzudenken. Sie bieten Vorteile wie Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Übertragungsmöglichkeiten von echtzeitkritischen Daten. Was früher mit Hilfe einer Parallelverdrahtung von Systemkomponenten realisiert wurde, wird heute nahezu vollständig mittels Feldbus umgesetzt. Durch diese Entwicklung wird zwar der Verdrahtungsaufwand drastisch gesenkt, doch steigt damit auch die Komplexität an anderer Stelle im selben Maße an [1].

Um komplexe Feldbusse auf Probleme und Fehlerfälle zu untersuchen, muss teilweise ein erheblicher Aufwand betrieben werden. Bei Kommunikationsproblemen kann eine detaillierte Diagnose des Feldbusses und seiner Teilnehmer oft nur durchgeführt werden, wenn man die laufende Übertragung des Kommunikationsprotokolls unverfälscht und in Echtzeit aufzeichnet. Aus diesen Aufzeichnungen können dann Rückschlüsse gezogen werden, um auftretende Probleme einzelnen Feldbus-Teilnehmern zuzuordnen.

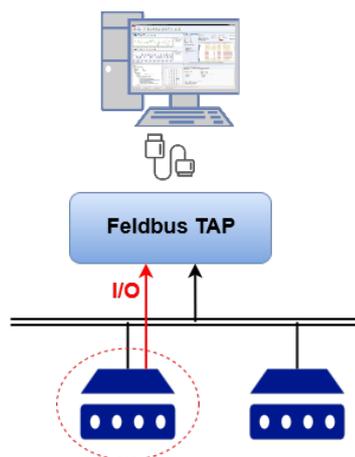


Abbildung 1: Szenario Diagnose auf der Feldebene

Um im laufenden Betrieb, aber auch während der Entwicklung von Feldbuskomponenten ein ganzheitliches Bild zu bekommen, ist es von Vorteil, wie in Abbildung 1 dargestellt, nicht nur Bustelegramme zu analysieren, sondern auch zusätzliche Messwerte wie Spannung und Strom oder Steuerinformationen zu erfassen. Auch eine gezielt gesteuerte Erfassung von Bustelegrammen in kritischen Momenten kann die Fehlersuche erleichtern und reduziert das aufgezeichnete Datenvolumen drastisch. Eine solche Erfassung kann mittels externer Spannungssignale gesteuert werden.

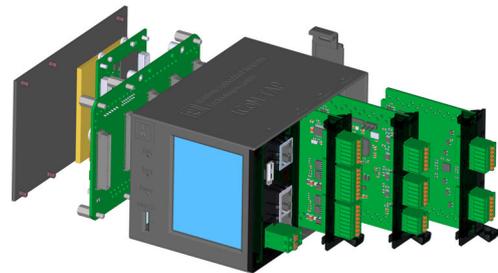


Abbildung 2: Grafik des Feldbus TAPs

Für die Analyse der Feldbusinformationen werden im Allgemeinen leistungsfähige PC-basierte Diagnoseprogramme eingesetzt.

Erfasste Signale müssen auf ein PC-verständliches Format konvertiert werden. Hier kommen sogenannte Test Access Points (kurz: TAPs) zum Einsatz. Ein TAP verarbeitet die jeweiligen physikalischen Signale, hängt einen Zeitstempel an und leitet die Informationen über ein PC-kompatibles Protokoll, meistens Ethernet, an das Diagnosesystem weiter.

Abbildung 2 zeigt den von Steinbeis Embedded Systems Technologies GmbH entwickelten Feldbus TAP. Das modulare System kann an unterschiedliche Feldbusprotokolle mittels Einsteckkarten angepasst werden. Beispielsweise können über eine RS485 Einsteckkarte Interbus und Profibus Feldbusprotokolle

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Steinbeis Embedded Systems Technologies GmbH, Esslingen am Neckar

integriert werden. Für eine umfassendere Analyse soll der TAP um weitere Erfassungs- und Steuerfunktionen erweitert werden.

Ziele

Im Rahmen der Weiterentwicklung des TAPs wurde diese Abschlussarbeit mit folgenden Zielen durchgeführt:

- Konzeption und Umsetzung einer Systemerweiterung zur Erfassung und Weiterleitung von IO-Informationen an die Diagnosesoftware.
- Realisierung und Inbetriebnahme von Steuerungsfunktionen über IO-Erweiterungsmodulkarten

In der Analysephase wurden folgende konkrete Anwendungsfälle für die Erweiterung identifiziert:

- Oszilloskop-Funktion
- Logic Analyzer-Funktion
- Erfassung und Verarbeitung von Trigger Signalen
- Erfassung von Protokollen, wie I²C und UART

Systemaufbau

Die Kerntechnologie des Feldbus TAPs ist ein System-on-a-Chip Modul der Firma Xilinx. Der Chip aus der Baureihe „Zynq-7000“ vereint die Vorteile eines ARM-basierten Prozessors und der hardwareprogrammierbaren Logik eines FPGAs. Durch die modulare Erweiterbarkeit über Einsteckkarten (siehe Abbildung 2) ist es einfach, verschiedene Signalquellen an das System anzubinden.

Die Systemarchitektur wurde im Zuge einer vorausgegangenen Abschlussarbeit konzipiert und umgesetzt [2]. Abbildung 3 zeigt eine logische Einteilung der Verarbeitungskette in vier Ebenen. Über die physikalische Anbindung (blau), die in Form von Einsteckmodulen realisiert ist, werden Bus- oder IO-Signale aufgenommen. Hier findet, wenn notwendig, eine Vorverarbeitung der Signale mittels Mikrocontroller statt. Das System kann mit maximal drei Einsteckmodulen betrieben werden. Die grüne Ebene enthält die programmierbare Logik. Hier können parallel Bustelegramme und IO-Signale verarbeitet werden. Erfass-

te Signale werden mit Zeitinformationen versehen und in Form von Summentelegrammen an die nächste Ebene weitergegeben. Um die Weiterleitung ans Diagnosesystem kümmert sich die rote Verarbeitungsebene. Ein Embedded Linux System sendet die Summentelegramme verpackt als Ethernet-Frames. Auch kann der Feldbus TAP über eine REST Schnittstelle gesteuert und konfiguriert werden. Die letzte Ebene empfängt die Feldbus TAP Telegramme und kann eine detaillierte Diagnose durchführen bzw. Messdaten grafisch darstellen.

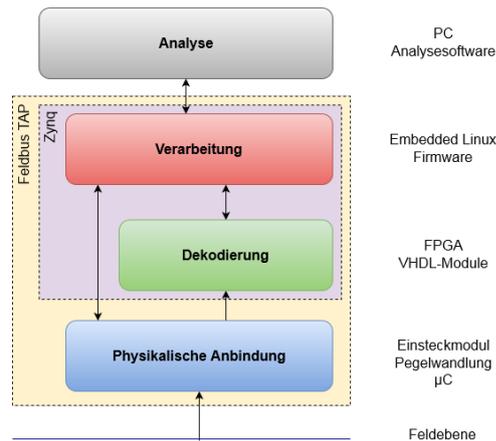


Abbildung 3: Ebenenmodell des Feldbus TAPs

Konfiguration

Um der IO-Erweiterung ein gewisses Maß an Flexibilität zu gewähren, wurde bei der Planung die Möglichkeit einer Konfiguration zur Laufzeit berücksichtigt. So ist es möglich, Parameter wie Störsignalunterdrückung und Abtastmethode über das Embedded Linux System einzustellen. Auch eine Konfiguration der physikalischen Anbindungsebene wurde bei der Planung des Systems berücksichtigt.

Fazit

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde ein generisches Konzept zur Erfassung von IO-Signalen entwickelt. Über eine jeweilige physikalische Anbindung können Messwerte und Steuerinformationen aufgenommen, verarbeitet und weitergeleitet werden. Die konzipierte IO-Erweiterung wurde in die bestehende Systemarchitektur integriert.

[1] Kunbus GmbH: Feldbus Grundlagen. Verfügbar unter: <https://www.kunbus.de/feldbus-grundlagen.html> Abgerufen [06.05.2018]

[2] Ulf Schmelzer: Konzipierung und Realisierung eines Test-Access-Points für die PC-basierte Diagnose industrieller Kommunikationssysteme auf Basis eines FPGAs und Embedded-Linux, 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: Eigene Abbildung; erstellt mit draw.io
- Abbildung 2: Steinbeis EST GmbH

Konzeption und Entwicklung einer Architektur zur Integration von Komponenten und Bereitstellung von Entwicklertools zur einfachen Erstellung der Komponenten

Lennart Dopatka*, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

drag&bot

Bei der Software drag&bot handelt es sich um eine Anwendung welche dem Nutzer das einfache Programmieren von Industrierobotern ermöglicht. Die Benutzeroberfläche ist dabei eine Webanwendung und somit unabhängig vom Betriebssystem.

Die tatsächliche Ausführung einzelner Befehle für das Robotersystem wird von einem Industrie-PC übernommen. Je nach Bedarf besteht ein Robotersystem aus einzelnen Hardware- und Softwarekomponenten. Es ist immer mindestens ein Roboter angeschlossen, zusätzlich kann aber auch z.B. für Objekterkennung eine Kamera genutzt werden. Um diese Kamera in das bestehende drag&bot System einzubinden benötigt diese zuerst einen Treiber. Dies ist bereits möglich, jedoch gibt es keinen definierten Weg dafür und es ist für einen Nutzer nicht möglich eine eigene Systemkomponente zu erzeugen.

Das Ziel der Bachelorarbeit ist deshalb die grundlegende Struktur einer Komponente festzulegen und das bestehende System so anzupassen, dass diese Komponenten verwendet werden können und es einem Benutzer möglich ist eigene Komponenten zu erstellen und einzubinden.

Aufbau einer Komponente

Die ausführende Schicht von drag&bot nutzt das Open-Source Framework Robot Operating System (kurz: ROS). Die Treiber für Komponenten werden deshalb als ROS-Pakete erstellt. Ein solches bietet damit die Basis einer Komponente und wird ergänzt um zusätzliche Meta-Information, wie eine generelle Beschreibung.

Um eine Komponente nutzbar zu machen benötigt diese aber nicht nur einen Treiber. Um die durch den Treiber ermöglichten Funktionen tatsächlich in einem Programm zu verwenden, werden sogenannte Funktionsblöcke

genutzt. Ein Funktionsblock führt dann beim Programmablauf eine Treiberaktion aus. Beim Beispiel der Kamera kann dies die Bestimmung der Position eines bestimmten Objektes sein.

Aktuell werden Treiber und Funktionsblöcke unabhängig voneinander gespeichert. Dadurch kann eine Inkompatibilität entstehen, welche vermieden werden kann wenn beides gemeinsam von einer Komponente geliefert wird.

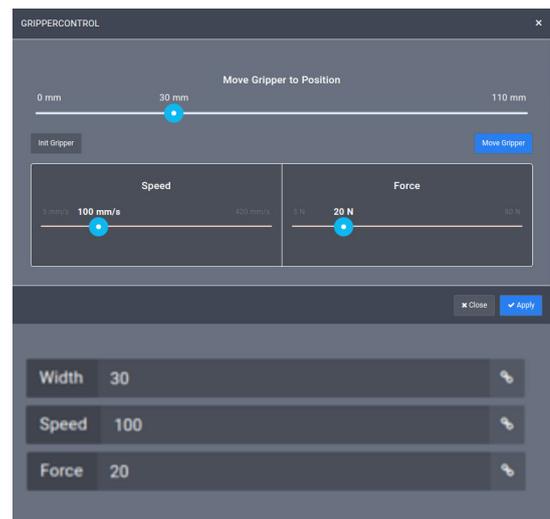


Abbildung 1: Vergleich: Oben Greiferwizard / Unten manuelle Eingabe

Weiterer optionaler Bestandteil sind die Wizards. Bei einem Wizard handelt es sich um eine Eingabehilfe für Funktionsblöcke, welche bestimmte Parameter benötigen. Ein Greifer benötigt so z.B. die Position welche angefahren werden soll, die Geschwindigkeit und die Kraft mit welcher die Greiferbacken bewegt werden sollen. Diese Werte können nun von Hand eingetippt werden oder aber mit einem Wizard gesetzt werden (siehe Abbildung 1).

Vorteile dabei sind, dass die grafische Oberfläche an die Funktion angepasst werden

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer IPA, Stuttgart

kann und auch Werte übernommen werden können die von der Hardware geliefert werden. Damit auch hier ein Wizard immer zu den aktuellen Funktionsblöcken und dem aktuellen Treiber passt müssen diese gemeinsam von der Komponente geliefert werden.

Komponenten Beschreibung

Ein ROS-System ist modular aufgebaut. Das bedeutet zusätzlich zum Kern können separate Module gestartet werden, unabhängig von bereits laufenden Modulen. Im Hinblick auf die geplante Komponentenarchitektur bietet dies natürlich schon einige Vorteile von Beginn an. So können die einzelnen Module unabhängig voneinander entwickelt, eingebunden, bearbeitet und getestet werden [1]. Ein Modul ist nur von Modulen abhängig welche tatsächlich zur Ausführung nötig sind. Basis einer Komponente ist deshalb auch ein solches ROS-Modul, welches die Daten des Treibers enthält. Erweitert wird die Ordnerstruktur um jeweils einen Ordner für Funktionsblöcke, Wizards und Konfigurationsdaten (siehe Abbildung 2).

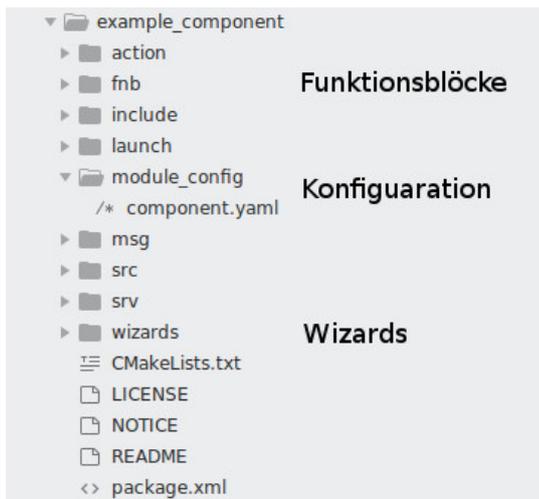


Abbildung 2: Ordnerstruktur einer Komponente

Um ein Modul zu starten wird eine Startdatei benötigt, das Launchfile. Diese Datei enthält alle Teile des Moduls welche für die Ausführung benötigt werden. Im Normalfall wird das Launchfile aus der Kommandozeile gestartet und ausgeführt. Um dem Nutzer diesen Schritt zu ersparen, soll es möglich sein aus den installierten Komponenten die auszuwählen, welche gestartet werden sollen. Um das zu bewerkstelligen muss eine Komponente einige zusätzliche Konfigurationsdaten liefern. Gespeichert werden diese Daten in einer YAML Datei in der Komponente. Die erwähnte Konfiguration enthält einerseits Daten welche für das Verständnis des Nutzers und zur Anzeige in der grafischen Oberfläche, wie z.B. ein Anzeigenname und eine Beschreibung, andererseits natürlich Funktional, wie z.B. der Pfad zum Launchfile oder der Name des Moduls.

Entwicklertools

Ein Software Development Kit (kurz: SDK) im klassischen Sinne bietet dem Softwareentwickler Werkzeuge die beim Erstellen einer Anwendung unterstützen und einfache Aufgaben abnehmen.

Um die Entwicklung eigener Komponenten so einfach wie möglich zu gestalten, ist finaler Teil der Bachelorarbeit die Konzeptionierung und prototypische Implementierung einer Art von SDK. Dies soll dem Nutzer viele Schritte erleichtern und verhindern, dass fehlerhafte Komponenten erstellt werden. Dadurch kann die grundlegende Struktur einer Komponente sichergestellt werden. Dabei wird eine einfach gehaltene grafische Oberfläche es ermöglichen sowohl die Konfiguration zu bearbeiten, als auch Treiber-, Funktionsblock- und Wizarddateien einfacher und flexibler zu verändern. Für die Erstellung der Wizards werden zusätzlich bereits vordefinierte Elemente geboten, mit welchen der Nutzer arbeiten kann.

[1] Oberrath, Reik: Warum modular und wann besser nicht? (Angewandte Modularität, Teil 2) URL <https://blog.iks-gmbh.com/warum-modular-und-wann-besser-nicht-angewandte-modularitaet-teil-2/> - Überprüfungsdatum 2018-05-12

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Abbildung

Optimierung der Abfüllmenge bei Konti-Pulverabfüllungen

Tito Duarte Salgueiro*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einleitung

In der Pharmaindustrie werden Produktionsschritte in einzelne Prozesseinheiten unterteilt, auch als Batches bezeichnet (Abb.1). Diese Form der Produktion ist relativ aufwendig und mit vielen Abhängigkeiten verbunden. Zum Beispiel können die einzelnen Prozesse regional getrennt erfolgen, was wiederum Zeit und Geld kostet. So können vom Start der Produktion bis zum Erhalt des Endproduktes ganze Monate vergehen.

Eine Alternative hierfür ist es, den Prozessablauf in seiner Gesamtheit zu zentralisieren und kontinuierlich ablaufen zu lassen. So könnte man Probleme wie Lagerung, Transport und die damit verbundene Kosten umgehen. Dadurch lässt sich auch die Zeit, welche sich vom Start der Produktion bis zum Erhalten des Endproduktes erstreckt, erheblich verkürzen [1][2].

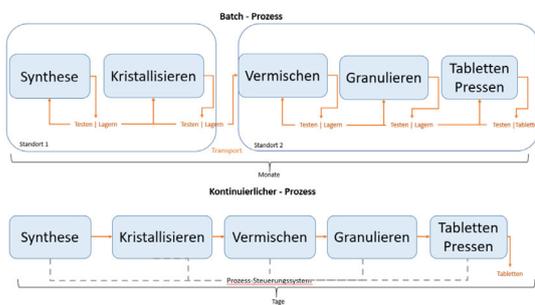


Abbildung 1: Batch-Produktion und kontinuierliche Produktion

Es treten bei dieser Realisierung ebenfalls verschiedene Hindernisse auf. Eines davon ist es die kontinuierliche Massenbestimmung bei der Produktdosierung. Waagen haben eine relativ lange Einschwingzeit, was die Genauigkeit einer kontinuierlicher Gewichtsbestimmung beeinträchtigt. Selbst wenn man versucht, eine hoch präzise Waage zu verwenden, hat man mit dem Hindernis zu kämpfen, dass sie sehr empfindlich auf externe Einflüsse reagiert.

So ist das Ziel dieser Arbeit, Mikrowellensensoren als eine mögliche Alternative für eine

Waage in einem kontinuierlichen Dosierprozess zu untersuchen und die Anlage dementsprechend zu optimieren.

Grundlagen

Ein Mikrowellensensor funktioniert prinzipiell wie ein Hohlraumresonator. Man betrachtet das Spektrum und kann basierend auf der Änderung der Bandbreite und der Frequenzverschiebung die Masse berechnen (Abb.2) [3].

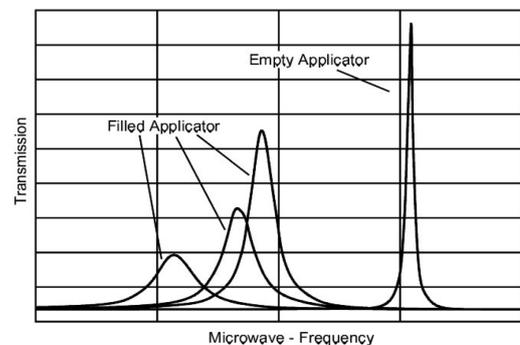


Abbildung 2: Vom Sensor empfangenes Mikrowellensignal über die Frequenz

Der verwendete Sensor hat einen Analogausgang. An diesem Ausgang wird ein National Instruments Modul, welches Analogwerte einlesen kann, angeschlossen [4] und in einen NI Labview cDAQ Chassis montiert, das mit dem Messrechner verbunden wird. So können die Werte gemessen und für die Weiterverarbeitung gespeichert werden.

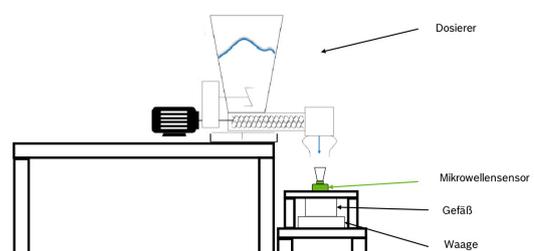


Abbildung 3: Plan vom Versuchsstand

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

Messaufbau

Um den Vorgang überprüfen zu können, wird ein Versuchsstand aufgebaut, mit Dosieranlage, Mikrowellensensor und Referenzwaage (Abb.3).

Als Dosierprodukt wird ein feines Pulver mit guten Fließeigenschaften verwendet, so dass ein kontinuierliches Abfließen ermöglicht wird. Die Erfassung der Analogwerte wird über das NI Labview Modul und ein Labview Programm erfasst (Abb.4).

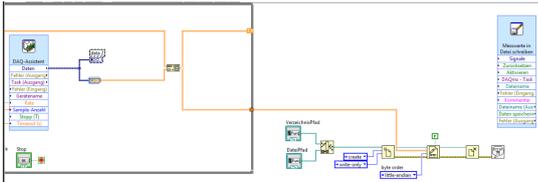


Abbildung 4: Labview Messprogramm

Parallel dazu werden die Werte der Referenzwaage ebenfalls gemessen. Die gemessenen Werte des Sensors und die der Referenzwaage, werden über ein separates Matlab Programm dargestellt und verglichen (Abb.5).

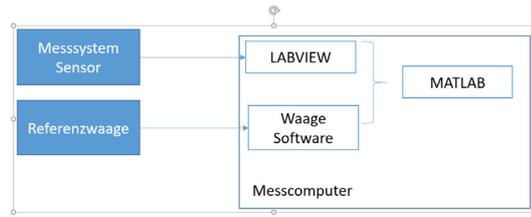


Abbildung 5: Messkonzept

Ziel ist es über eine Regelung der Dosiereinrichtung in einem Dauerlauf einen konstanten Massenstrom zu erzeugen (Abb.6).

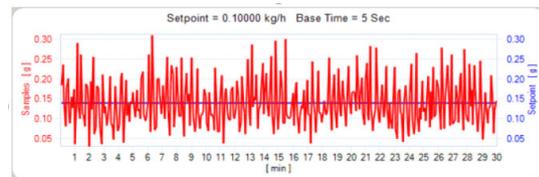


Abbildung 6: Beispiel einer Dauerlaufmessung mit einer Waage

- [1] SIEMENS GLOBAL. Continuous manufacturing for higher productivity in the pharmaceutical industry [online] [Zugriff am: 20. Mai 2018]. Verfügbar unter: <https://www.industry.siemens.com/verticals/global/en/pharmaceutical-industries/Pages/continuous-manufacturing.aspx>
- [2] ELI PELLEGGI. The Impact of Industry 4.0 on the Pharma Industry [online] [Zugriff am: 20. Mai 2018]. Verfügbar unter: https://www.tefen.com/insights/services/Manufacturing_Quality/the_impact_of_industry_40_on_the_pharma_industry
- [3] DR. UDO SCHLEMM. High speed Measurement for Power Dosing with a special, new type of sensitive Microwave Resonator, 2012.
- [4] NATIONAL INSTRUMENT. NI cDAQ -9174, 2017.

Bildquellen:

- Abbildung 1,3-6: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: Mass and Moisture Measurement by use of the Microwave Resonator Technique

Entwicklung einer GUI zur vereinfachten Anwendung von forensischen Algorithmen auf große Datenmengen

Kurt Kilian Eifler*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Das Landeskriminalamt der Polizei Baden-Württemberg, kurz LKA, unterstützt die Kriminalpolizei an den regionalen Standorten. Hierbei übernimmt das LKA viele verschiedene Zentralstellen Aufgaben, unter anderem sind aufgrund der vergangen Entwicklung die Aufgabenbereich in der IT immens gewachsen. Hierzu stellt das LKA die Abteilung Cybercrime zur Verfügung. Diese ermittelt im Internet, sichert Daten und untersucht diese. Dabei sind teilweise Eigenentwicklungen notwendig um den speziellen Aufgaben gerecht zu werden. So auch in dem Arbeitsbereich Multimediaforensik. In diesem werden Bild- Video- und Audiodateien untersucht, aufbereitet, wiederhergestellt und analysiert. Gerade Videos aus CCTV-Anlagen (Closed Circuit Television, Videoüberwachungsanlage) bereiten durch die proprietären Formate der Hersteller immer wieder Schwierigkeiten bei Analyse und Untersuchung. Zur Untersuchung wird oft auf das AV-Medien spezialisierte Programm Amped Five zurückgegriffen.

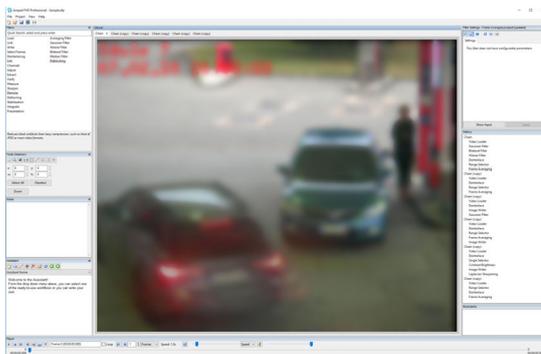


Abbildung 1: Amped Five mit mehreren Arbeitsschritten

Bei der Konvertierung von großen Datenmengen erreicht es jedoch seine Grenzen, zudem sind die Lizenzgebühren hoch und die Bedienung nicht für die massenweise Konvertierung ausgelegt. Eine weiterer Weg viele Videodaten zu konvertieren wäre die Erstellung eines

Batch-Skripts über die Kommandozeile oder z.B. mit Matlab mit Hilfe von FFmpeg (Freie Videocodierbibliothek). Dies erfordert jedoch tieferes IT Wissen und Programmierkenntnisse, welche bei Ermittlern in diesem Umfang nicht erwartet werden können. Aus dieser Problemstellung und mit Blick auf mögliche Großlagen, bei denen oft ein erhöhter Stresslevel vorliegt, alles schnell und unkompliziert gehen soll, ergibt sich der Bedarf einer einfachen GUI (Grafical User Interface, Benutzeroberfläche) die schnell viele Videos möglichst ohne Informationsverlust konvertieren kann. Insbesondere soll hier der menschliche Fehler verringert werden.

Aufgabenstellung

Aus der Motivation folgt die Aufgabe eine Benutzeroberfläche zu entwickeln und gestalten, die selbsterklärend, übersichtlich und ansprechend ist. Dabei soll das Kommandozeilen Tool FFmpeg mittels GUI eingebunden werden. Da FFmpeg recht umfangreich ist, wird vorerst das sogenannte transkodieren implementiert. Dabei wird die Qualität des Video- und Audiostreams beibehalten, jedoch in ein anderes Format gepackt, welches idealerweise mpeg oder mp4 ist. Diese Formate sind generell an jedem üblichen Wiedergabegerät abspielbar. Im ersten Schritt sollen die Eigenschaften für die Transkodierung in einem mit Amped Five produziertem Log-File entnommen werden.

```
1 %Batch Kommando Executing File
2
3 %FFmpeg: "C:\Program Files (x86)\AmpedFive_0010\Videos\ffmpg-legacy\ffmpeg.exe" -f mpeg -i ...
4 %Quelle: "G:\Testdaten\Fall_2\0001C00A.T00..."
5 %Codierungsoptionen: -ccodec copy -acodec copy -y -report ...
6 %Ziel: "G:\Testdaten\Fall_2\0001C00A.T00-converted.avi"
7
```

Abbildung 2: Batch-String aus Amped Five Log-File

Dieses wird durch Transkodieren eines Videos aus der CCTV-Anlage erzeugt. Somit wird das langsame Kodieren vieler Dateien mittels Amped Five umgangen. Im einem Entwicklungsschritt zu der vorliegenden Arbeit soll der Vorgang ohne Log-File ermöglicht werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei dem Landeskriminalamt der Polizei Baden-Württemberg, Stuttgart

Umsetzung

Der Matlab App Designer bietet eine einfache grafische Umsetzung von Programmen an. Trotz der Beschränkungen, die man mit App Designer hat, lässt sich ein UX (User Experience) konforme GUI damit erstellen.

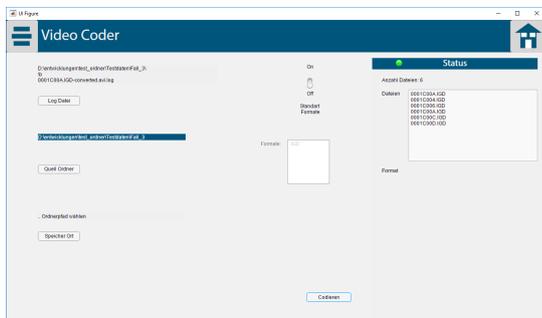


Abbildung 3: Video Coder, erste Ansicht der Log-File Option

Es gibt eine Vielzahl anderer besserer Möglichkeiten ein GUI zu entwickeln jedoch liegen in Matlab bereits mathematische Algorithmen für die Bild und Tonuntersuchung vor. Teilweise sind diese Bestandteil von Matlab, weitere wurden vom LKA entwickelt. Matlab bietet darüber hinaus die Möglichkeit, erstellte Anwendungen als eigene Programme zu kompilieren und ohne Matlab zu betreiben. GUIDE ist eine weitere Oberflächendesigner von Matlab [1]. Beide Möglichkeiten wurden ausprobiert, jedoch lässt sich das Mock-Up besser in der neueren App Designer Variante umsetzen. Für die Konvertierung der Videos wird im ersten Entwicklungsschritt eine Logfile herangezogen, welches mittels Amped Five generiert wird. Dazu wird ein Video aus den gesicherten Videos mittel Amped Five konvertiert. Mittels einer Parser Funktion werden Informationen aus der Logfile wie Datenquelle, Quellformat, Zielpfad, Name und Format extrahiert. Dabei kommen RegEx (Regular Expressions) zum Einsatz. Dieses Logfile wird nach dem Batch-Kommando beginn durchsucht. Diese Zeile wird kopiert und weiter mit

RegEx aufgeteilt bis die notwendigen Informationen separiert sind. Im nächsten Schritt wird der Quellordner ausgewählt, dabei werden nur die Dateien gelistet die das gesuchte Format aus dem Log-File haben.

```

41 %RegEx für Source Format
42 expFmpegS = '-i "[A-Z]{1};\V';
43 expFmpegE = '(-i\s)\("[A-Z]{1}\).*\W+(\W+\V)\(s\W{1}vcodec)';
44 tmpStart = regexp(tmpTxtFile, expFmpegS, 'end');
45 tmpEnd = regexp(tmpTxtFile, expFmpegE, 'end')-8;
46 tmpChar = tmpTxtFile(tmpStart:tmpEnd);
47

```

Abbildung 4: Regular Expression um das Format zu extrahieren

Anhand dieser Liste wird eine Batchdatei mittels Matlab erzeugt in der für jedes Quellvideo ein eigener Ffmpeg Aufruf steht. [2] Wenn diese Datei vollständig und ohne Fehler ist, wird die Batchdatei ausgeführt und die Videos in einen separaten Ordner mit Namensweiterung transkodiert. Die originalvideos bleiben dabei, wie in der IT-Forensik notwendig unverändert.

Ausblick

Wenn diese Hauptfunktionen implementiert wurden werden weitere Funktionen aus schon bestehenden eigenen MatLab Anwendungen eingebunden. Auch neue Funktionen die häufig bei der Video- und Audioverarbeitung benötigt werden, beispielsweise das Separieren eines Audiostreams aus einem Video. Bei den bestehenden MatLab Anwendungen handelt es sich um Algorithmen zur Bildverbesserung und Interpolation von Bildern. Die grundlegenden Möglichkeit bietet auch hier wieder Amped Five. Eine eigene Version, die als Erweiterung zu Amped five dient, hat jedoch zusätzlich den Vorteil, dass der Algorithmus jederzeit angepasst werden kann und als Programm aus Matlab kompiliert eigenständig funktioniert. So können diese Funktionen den Ermittlern an den regionalen Standorten bereitgestellt werden und damit eine schnellere Fallarbeit ermöglichen.

[1] MATLAB Dokumentation 2016b, URL: <https://de.mathworks.com/help/matlab/>

[2] Ffmpeg Dokumentation, URL: <https://www.ffmpeg.org/documentation.html>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Amped Five, Sebastian Musche, LKA BW, I520 – Multimediaforensik
- Abbildung 2: Robert Pech, LKA BW, I520 – Multimediaforensik
- Abbildung 3,4: K. Eifler, LKA BW, I520 – Multimediaforensik

Portierung der Software für Bildverarbeitungsfunktionen von Festo auf zwei unterschiedliche Embedded-Linux-Systeme einschließlich Verifikation der Funktionen im Besonderen unter dem Aspekt der System-Performance

Robin Eißele*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Kamerasysteme haben immer weiter zunehmende Bedeutung für innovative Funktionen in unterschiedlichsten Bereichen der Industrie. So sind Funktionen der maschinellen Bildverarbeitung, sei es im Automobil oder in der Automatisierungstechnik, immer häufiger die Basis für neue oder stark verbesserte Anwendungen. In der Automatisierungstechnik beispielsweise unterstützen Bildverarbeitungsfunktionen einzelne Fertigungsschritte oder ermöglichen es, Teile wie Schrauben nach Länge und Durchmesser zu sortieren oder diese Teile zu prüfen.

Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit war die Portierung von Software zur Bildverarbeitung auf zwei verschiedene eingebettete Systeme sowie der Verifikation der implementierten Funktionen, auch im Hinblick auf zukünftige Anforderungen, die leistungsstärkere Systeme voraussetzen.



Abbildung 1: Beispielabbildung Kompaktkamera

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Bachelorarbeit war die bei Festo bereits vorhandene Bildverarbeitungsfunktionalität auf zwei weitere Embedded Systeme, die jeweils auf Basis des Betriebssystems Linux betrieben werden, zu portieren. Bei den beiden Systemen handelt es sich um eine Kompaktkamera, die mit einer CPU mit ARM-Architektur betrieben wird, und ein leistungsstärkeres System auf Basis eines i7-Prozessors von Intel. Die Auswahl fiel auf diese beiden Systeme, um Leistungsunterschiede bei verschiedenen Funktionsabläufen ermitteln zu können.

System Kompaktkamera

Das System aus Abbildung 1 ist eine Kompaktkamera, die bereits neben dem Kamerasensor über die Optik sowie eine Beleuchtung verfügt. Solche Systeme sind auch unter der Bezeichnung „Smart Kamera“ bekannt.

Das System auf Basis einer CPU mit ARM-Architektur verfügt zusätzlich über ein FPGA (Field Programmable Gate Array), das als Schnittstelle für die Handhabung des Sensorchips sowie der digitalen Ein- und Ausgänge fungiert. Die Kommunikation zu übergeordneten Systemen wird über eine Ethernet-Schnittstelle realisiert. Außerdem sind für die Beleuchtung acht LEDs vorhanden. Das System besitzt zudem bis zu zehn Ein- bzw. Ausgänge.

Des Weiteren gibt es verschiedene Parameter, die die Bildaufnahme stark beeinflussen können [1], wie etwa **Belichtungszeit**, **Gain** (Verstärkung des Bildsignals), **Bildausschnitt** (bis zu 800x600 Pixel) und **Fokus** (Schärfe/Tiefenschärfe).



Abbildung 2: Beispielabbildung Machine-Vision-Controller

System Machine-Vision-Controller

Das System aus Abbildung 2 ist ein so genannter Machine-Vision-Controller. Dieser unterscheidet sich von der Kompaktkamera durch die Trennung von Bildaufnahme-Einheit und Auswerteeinheit in zwei Komponenten. Die Kamera (Mini-Kamerakopf) wird hier über einen USB-Port an die Auswerteeinheit angeschlossen. Dadurch entstehen mehrere Vor-, aber auch Nachteile [1].

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

Vorteile:

- Varianten der Kamerachips sind im Mini-Kamerakopf leichter möglich (Auflösung, Schwarz-Weiß oder Farbe)
- Mehrere Kameraköpfe pro System sind möglich
- Kameras haben kompaktere Bauweise, da der Controller eine separate Einheit ist
- Mehr Ein- und Ausgänge sind möglich
- Höhere Flexibilität durch getrennte Komponenten
- Höhere Performance, da mehr Abwärme pro Komponente möglich

Nachteile:

- Insgesamt höherer Platzbedarf und zusätzliche Kabel
- Höherer Montageaufwand erforderlich
- Höhere Kosten
- Mehr Aufwand bei der Inbetriebnahme

Aufbau eines Systems

In Abbildung 3 ist der prinzipielle Aufbau eines Machine-Vision-Controllers dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die CPU einerseits mit dem FPGA, dem RAM und dem Flash-Speicher kommuniziert, während das FPGA die Verbindung mit den Ein- und Ausgängen herstellt. Firmware und Applikationssoftware der neuen Systeme bauen auf einem bereits vorhandenen System auf und mussten daher im Rahmen der Portierung an die Gegebenheiten der neuen Systeme angepasst werden. Dazu war eine entsprechende Toolchain und die benötigte Infrastruktur zu erstellen [1].

Firmware

Die Firmware ist aufgeteilt in verschiedene Module, diese sind: **Device-Applikation, Hardware Interface, MV-Kernel, Device- und Betriebssystemspezifischen Bibliotheken.**

In Rahmen der Arbeit waren nur die beiden Module Device-Applikation und Hardware-Interface zu bearbeiten, da die anderen Teile

der Firmware entweder gerätespezifisch oder aber geräteunabhängig sind.

Der Machine-Vision-Kernel beispielsweise musste nicht bearbeitet werden, da dieser allgemeine Algorithmen für die Bildverarbeitung sowie geräteunabhängige Basisklassen für einheitliche Interfaces enthält.

Die Device-Applikation beinhaltet die Hauptfunktion `main()`, steuert die Abläufe und sorgt für Ausgabe und Auswertung sowie die Kommunikation mit dem übergeordneten System. Das Hardware-Interface enthält die konkrete gerätespezifische Implementierung [1].

Vorgehensweise bei der Umsetzung

Zuerst musste die Toolchain an das neue Projekt angepasst werden. Der Build-Prozess wird generell über mehrere Makefiles und eine Konfigurationsdatei gesteuert. Das Projekt-Makefile, das sich auf der obersten Ebene befindet, nutzt weitere darunter liegende Makefiles. Diese wiederum rufen ebenfalls Makefiles auf. Dadurch ist der Build-Vorgang übersichtlich, zumal jede Ebene ein Makefile besitzt, das auch nur diese steuert. Über die Konfigurationsdatei wird zudem sichergestellt, dass im Build-Vorgang die richtigen Versionen verwendet werden.

Im nächsten Schritt wurde die Firmware an die neuen Systeme angepasst. Dazu mussten beispielsweise Funktionen für die Einstellungen der Kamerachips, wie Gain, Belichtungszeit und andere, so geändert, dass deren Parameter zum jeweiligen System passen. Dies wurde unter Einbeziehung der gerätespezifischen Bibliotheken umgesetzt, ebenso die Anpassung der Ein- und Ausgänge. Es mussten Funktionen zum Schreiben und Lesen von Ein- und Ausgängen sowie Event-Handler zur Abfrage von Änderungen an Eingängen.

Die Funktion `main()` wurde abschließend gemäß den Spezifikationen zur Messung der Kennzahlen für die Performance erstellt. Abschließend kann gesagt werden, dass beide Systeme erfolgreich portiert wurden. Die Performance ist beim MV-Controller deutlich besser als bei der ARM-basierten Kompaktkamera.

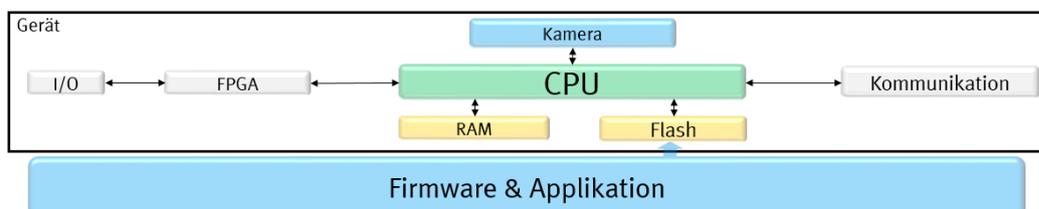


Abbildung 3: Beispielhafter Aufbau eines Kamerasystems

[1] Festo AG & Co. KG

Bildquellen:

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

Entwicklung einer Masternode Management Software

Niklas Fink*, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einleitung

Die größte Hype-Welle rund um Bitcoin & Co. seit der Instandsetzung in 2009 [10] ist mittlerweile wieder abgeklungen, wie man nur un schwer auf unter anderem Google Trends [11] erkennen kann. Der Kryptowährungsbe reich hat nun Zeit sich von dem massiven An drang zu erholen und seine Fundierungen zu stärken, um dem nächsten Ansturm an Nut zern Stand zu halten und die Nutzerzahlen aufrechtzuerhalten. So schossen die durch schnittlichen Transaktionsgebühren zur Jah reswende 2017/18 bis auf 34 US Dollar [1] und die Bestätigungszeit einer Transaktion bis auf 42 Stunden [2] hoch (Abbildung 1). Die se Werte sind für die Nutzung als modernes Bezahlungsmittel nicht praktikabel und erwar tet man doch eigentlich schnelle und günstige Transaktionen über das Internet. Mittlerweile ist die Bestätigungszeit im Mai 2018 wieder bei etwa 25 Minuten und eine Transaktion ist mit 0,25 US Dollar Gebühr weitaus besser zu verkraften.



Abbildung 1: Durchschnittliche Bestätigungszeit einer Bitcoin Transaktion

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt von den Problemen die Kryptowährungen – vor allem Bitcoin – in nächster Zeit lösen müssen, um die Annahme weltweit zu steigern. Auch ich möchte meinen Teil dazu beitragen diese Technologie erreichbar zu machen und fokussiere mich mit dieser Bachelorarbeit auf die Entwicklung eines Management Tools für Masternodes, einer speziellen Art von Inter netwährung.

Alternative zu Bitcoin

Es gibt mittlerweile unzählige alternative Kryp towährungen, auch genannt Altcoins. Eine da von ist Dash – Digital Cash, welche durch ein zusätzliches System, genannt Masternodes, einige Verbesserungen gegenüber Bitcoin ein geführt hat. So ist es mit Dash möglich se kundenschnelle Transaktionen mit sehr ge ringen Gebühren (im Mai 2018 etwa 0,04 US Dollar) über das Netzwerk zu senden [3]. Er möglicht wird es durch eine global verteilte Infrastruktur von Masternodes. Unter diesem Begriff versteht man ein Programm, welches dauerhaft auf einem öffentlich erreichbaren Server läuft und dem Netzwerk Dienste zur Verfügung stellt. Sie validieren Transaktionen, geben sie an verbundene Masternodes wei ter und können in Zukunft für weitere Dienste ausgebaut werden [4]. Als Anreiz eine Mas ternode bereitzustellen, bekommt man einen Anteil des Blockrewards, ähnlich wie die Miner, die GPU/CPU Leistung bereitstellen und damit neue Coins schürfen.

Um eine Masternode einrichten zu können, benötigt man allerdings nicht nur einen Ser ver mit einer festen IP Adresse, sondern auch 1000 Dash, die solange die Masternode aktiv ist, eingefroren werden [5].

Masternode Coins

Aktuell (Mai 2018) gibt es über 270 funk tionierende Masternode Coins. Im Rahmen dieser Arbeit wird als Funktionalitäts-Indikator für einen Coin beziehungsweise eine Blockchain mit Masternode Unterstützung, eine Listung auf Statistik Webseiten wie zum Beispiel master nodes.online oder masternodes.pro herange zogen. Diese Webseiten betreiben jeweils ei gene Masternodes eines gelisteten Coins und zeigen dadurch Statistiken zur Auszahlung, Rentabilitätsrechnung und weitere nützliche Informationen für Investoren und Interessen ten an. Auch kann man dort entnehmen, wenn Masternodes nicht mehr funktionieren (durch beispielsweise misslungene Blockchain Code-Updates) oder andere Probleme auftreten [6].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Insgesamt sind momentan etwa 138.000 Masternodes online. Diese sind über 270 Coins ungleichmäßig verteilt. In Abbildung 2 sieht man die Top 5 Coins, sortiert nach der Anzahl der Masternodes. Die erste Spalte zeigt das Logo und den Namen des Coins, die Zweite den Preis eines jeweiligen Coins, "Change" und "Volume" ist die prozentuale Kursschwankung beziehungsweise das Handelsvolumen in den letzten 24h, "ROI" steht für "Return on Investment" und ist die jährliche Rendite per Masternode Investment. Und schließlich in der letzten Spalte die für diese Arbeit wichtigste Information, die Anzahl der Masternodes. Hervorgehoben ist der Coin ALQO, der für die Entwicklung der Software zu Testzwecken genutzt wird. Da die Kontrollmechanismen von Masternodes bei allen Coins gleich sind, kann eine Lösung universal eingesetzt werden.

Masternode Management Software

Masternodes verschlingen Zeit in der Installation, Verwaltung und Überwachung. Es müssen (meist Linux) Server aufgesetzt und abgesichert werden, Masternodes müssen hin und wieder bei Code Updates aktualisiert und sollten überwacht werden. Neue Investoren benötigen viel Zeit sich in die Thematik einzulesen und erfahrene Investoren benötigen Zeit aktive Masternodes zu verwalten.

Diese Zeitprobleme sollen durch eine Masternode Management Software gelöst werden. Neue Investoren sollen problemlos Masternodes mit nur wenigen Klicks installiert werden und Erfahrene müssen keine Zeit mehr für die Instandhaltung aufbringen. Zudem soll es mit den meisten Masternode Coins kompatibel sein und Statistiken über Einkünfte und Server anzeigen.

Marktlage Management Lösungen

Es gibt zwei Zielgruppen des Management Systems:

1. Erfahrene Nutzer, die Masternodes selbstständig betreiben.
2. Unerfahrene Nutzer, die Masternodes nicht selbstständig betreiben (können).

Bisher gibt es für die erste Zielgruppe noch keine Lösung. Erfahrene Nutzer haben keine Möglichkeit eine oder mehrere Masternodes auf eigenen Servern automatisiert zu aktualisieren, Benachrichtigungen bei Problemen zu bekommen oder neue Masternodes mit nur wenigen Klicks auf eigenen Servern zu installieren.

Unerfahrene Nutzer haben hingegen schon jetzt Möglichkeiten für erhöhte Preise Masternodes von Dienstleistern managen zu lassen [13]. Allerdings hat man meist keinen Zugriff auf den Server selbst, es sind nur bestimmte Coins unterstützt und der Installationsprozess ist langwierig, da diese Systeme bisher nicht automatisiert sind, sondern manuell ablaufen und zum Beispiel auch Bezahlungen von Kunden einzeln überprüft werden [12].

Die im Rahmen der Bachelorarbeit zu entwickelnde Softwarelösung soll beide Zielgruppen ansprechen und somit Lösungen für erfahrene, sowie auch unerfahrene Nutzer bereitstellen. Es soll der Anlaufpunkt für alle Masternode spezifischen Anliegen sein und den manuellen Zugriff auf die Masternode Server überflüssig machen.

Dadurch wird der Zeitaufwand für alle Nutzer und die Einstiegshürde vor allem für unerfahrene Nutzer erheblich gesenkt.

[1] https://bitinfocharts.com/de/comparison/bitcoin-median_transaction_fee.html

[2] <https://blockchain.info/de/charts/avg-confirmation-time>

[3] <https://docs.dash.org/en/latest/wallets/dashcore/privatesend-instantsend.html#instantsend>

[4] <https://docs.dash.org/en/latest/introduction/features.html#evolution>

[5] <https://docs.dash.org/en/latest/masternodes/understanding.html#understanding-masternodes>

[6] <https://masternodes.online/#masternode-maintenance>

[7] <https://map.dashnetwork.info/>

[8] <https://explorer.alqo.org/overview>

[9] <https://sibcoin.money/page/masternodes>

[10] Vgl. Andreas M. Antonopoulos. 2017. Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain (2nd ed.). O'Reilly Media, Inc. Seite 4.

[11] <https://trends.google.com/trends/explore?date=2017-01-10%202018-05-01&q=bitcoin>

[12] <https://www.hostmns.net/monthly>

[13] <https://nodesupply.com/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://blockchain.info/de/charts/avg-confirmation-time>
- Abbildung 2: <https://masternodes.online/>

Klassifizierung großer biologischer Bildmengen

Christoph Friedrich*, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Mühsam müssen Biologen und Ärzte mit einem Mikroskop Tumorzellen auf deren Gutartigkeit und Bösartigkeit untersuchen. Für wenige Proben ist das kein Problem mit hundert oder gar tausenden Proben kommt der Arzt jedoch schnell an seine Grenzen. Die Präzision und Effizienz nimmt mit jeder begutachteten Probe stetig ab und führt zu falschen Ergebnissen.

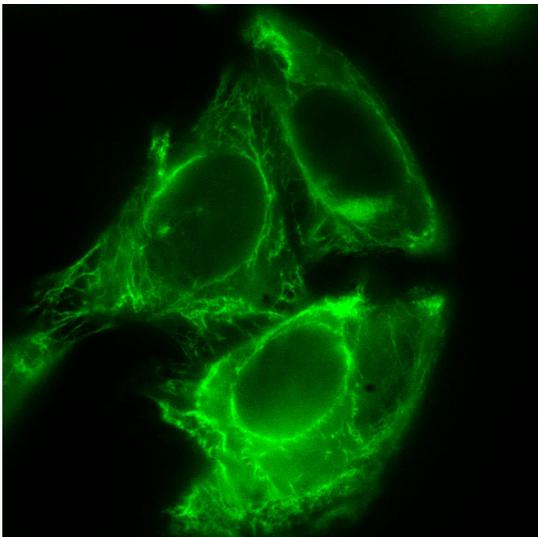


Abbildung 1: Zellprobe

In diesem Projekt geht es darum, große Bildmengen effizient kategorisieren zu können. Dazu müssen zunächst wenige Bilder von Experten klassifiziert werden, dadurch lernt der Algorithmus welches Bild zu welcher Kategorie gehört und klassifiziert die Proben entsprechend. Das geschieht unabhängig von der Art der Zellen oder der Anzahl von komplizierten und subtilen Phänotypen. Mit einer Genauigkeit von über 90% und ca. 100ms Antwortzeit (auf MacBookPro 2014 ohne Grafikkarte) pro Kategorisierung passiert das sehr schnell und sehr präzise.

Biologen und Ärzte als typische Anwender sind per se keine Computer Enthusiasten und scheuen sich vor komplexen Werkzeugen und schwierigen Installationen. Darauf liegt der Fo-

kus dieses Projektes, alles soll so einfach wie möglich bedienbar sein. Das heißt keine Installation, keine Konfiguration und kein Vorwissen ist notwendig um CYTO AI zu benutzen. Möglich macht das eine komplett webbasierte Implementierung. CYTO AI geht noch einen Schritt weiter und lässt die Anwendung komplett auf dem Rechner des Anwenders (Client) laufen, das heißt keine Bilder werden hochgeladen, alle Daten bleiben auf dem PC des Benutzers.

Das bringt jedoch Herausforderungen in der Entwicklung mit sich, Webanwendungen werden von Betriebssystemen sehr restriktiv behandelt, die so genannte Sandbox macht es unmöglich rudimentäre Funktionen auszuführen, wie das Anlegen von Files. Jeglicher Zugriff auf das lokale Filesystem muss explizit durch den Benutzer mit einem Klick oder Drag and Drop genehmigt werden.

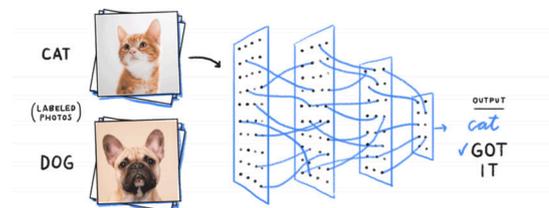


Abbildung 2: Klassifizierung

Mit CYTO AI ist es gelungen diese Probleme zu überwinden und eine Anwendung bereitzustellen, die sich durch eine einfache und intuitive Bedienbarkeit auszeichnet. Bilder können per Drag and Drop (DnD) vom Betriebssystem in das Browser Fenster gezogen werden. Klassifiziert wird durch Hotkeys (Druck der Tasten 12345..) oder DnD. Weiter ist es möglich, über einen Import und Export den aktuellen Stand zu speichern und zum letzten Bearbeitungszeitpunkt zurückzukehren.

Sind einige Bilder klassifiziert worden, wird bei Knopfdruck ein Neuronales Netz trainiert

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zürich

und alle übrigen nicht kategorisierten Bilder klassifiziert. Generell gilt, Neuronale Netze funktionieren besser, wenn sie mit mehr Daten trainiert werden. In CYTO AI wird die Datenmenge daher künstlich vergrößert, zum Beispiel durch Drehen oder das Verzerren von Bildern. Dadurch wird es möglich, auch mit sehr kleinen Bildmengen gute Ergebnisse zu erzielen.

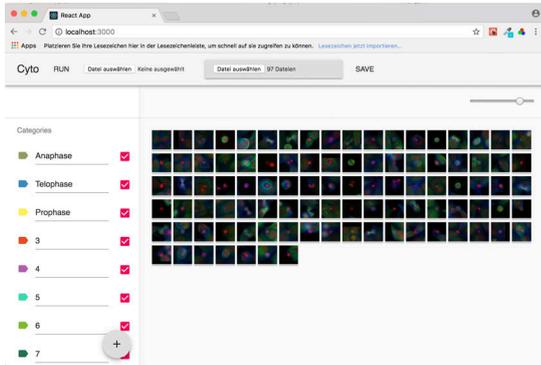


Abbildung 3: CYTO AI

Die Modelle werden über ein eigenes Content Delivery Network bereitgestellt, wodurch sich die Ladezeiten minimieren. CYTO AI stehen verschiedene Modelle zur Verfügung, es entscheidet selbständig, welche Netze sich am besten eignen und welche Parameter gesetzt werden. Der Anwender bekommt davon nichts mit. Jede Vorhersage (die Kategorie zu der ein Bild mutmaßlich gehört) hat eine Wahrscheinlichkeit, der Benutzer kann nach diesen Wahrscheinlichkeiten sortieren und gegebenenfalls die Entscheidung des Netzes überschreiben. So wird das Netz zum Training zu Training besser. Bis vor kurzem war es unmöglich Neuronale Netze im Browser effizient zu trainieren und Vorhersagen schnell zu treffen.

Bis Google Ende 2017 TensorFlow.js veröffentlicht hat. TensorFlow.js ist in JavaScript geschrieben und bietet eine WebGL Unterstützung, das macht es möglich, die Grafikkarte des Client PCs zu mobilisieren, was unbedingt notwendig ist um effizient und schnell zu trainieren. Dennoch ist die JavaScript Implementierung Faktor 1.5 bis 2 langsamer als die Python Implementierung von TensorFlow. In CYTO AI wird das Backend komplett über-

flüssig, damit skaliert die Anwendung sehr gut und garantiert die Datensicherheit. Beim User Interface wird auf React und Googles Material Design gesetzt.

React bietet durch seine sogenannten Komponenten Struktur eine sehr gute Wiederverwendbarkeit, Testbarkeit und Skalierbarkeit. Das Framework basiert auf Komponenten mit Zuständen, ändert sich ein Zustand dann ändert sich die Komponente (Bsp. aktivierter/ deaktivierter Knopf). Für zukünftige Versionen ist es geplant, Zellen nicht nur zu klassifizieren sondern auch segmentieren zu können, das heißt man versucht die Position eines Objektes innerhalb eines Bildes festzustellen. Das stellt enorme Anforderungen an das Tool. Eine komplett neue Nutzeroberfläche muss implementiert werden damit Bilder annotiert werden können.

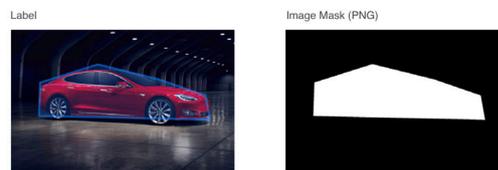


Abbildung 4: Segmentierung

Auch ohne Segmentierung ist CYTO AI schon jetzt das erste Tool seiner Art. CYTO AI deckt alle Arbeitsschritte vom Erstellen der Datensätze bis hin zum Trainieren und Vorhersagen in einem Tool, im Browser ab. Weiter wird es bald möglich sein Modelle (trainierte Netze) mit TensorFlow.js zu exportieren. Erklärtes Ziel von Google ist, das in den kommenden Versionen möglich zu machen (aktuelle Version 0.10). [1] Denkbar ist die exportierten Modelle über eine Webplattform anderen Anwendern zugänglich zu machen.

Das Projekt ist in enger Zusammenarbeit mit dem Broad Institute und der ETH-Zürich entstanden. CYTO AI ist der Open Source community zugänglich und unter www.cyto.ai erreichbar. Ziel ist die Demokratisierung von Machine Learning. Jeder Laie soll in der Lage sein, alle Vorteile künstlicher Intelligenz nutzen zu können.

[1] <https://js.tensorflow.org/faq/> (Aufgerufen 21. Mai 2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.stauber-lab.de
- Abbildung 2: [1*Eyngm5JLNJGdf_dJR4sUA.gif](https://www.labelbox.io) (Aufgerufen 21. Mai 2018)
- Abbildung 3: Eigenes Bild
- Abbildung 4: <https://www.labelbox.io> (Aufgerufen 21. Mai 2018)

Steuerung einer Spielfigur mit Hilfe von neuronalen Netzen unter Einsatz des Reinforcement Learnings

Matthias Geckeler*, Martin Stämpfle, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Wie bei vielem was der Mensch entwickelt, sind neuronale Netze ein weiterer Versuch die Natur zu imitieren. In unserem Gehirn befinden sich ca. 86 Milliarden Nervenzellen, die auch als Neuronen bezeichnet werden [1]. Diese Zellen bilden zusammen das neuronale Netz, welches einen dazu befähigt zu lernen, zu verstehen, Objekte zu erkennen, sich bewegen zu können und noch vieles mehr.

Mit dem Nachbau eines solchen Netzes versuchen wir in begrenzten Maße die Fähigkeiten unseres Gehirns auf einen Computer zu übertragen. Diese werden häufig als künstliche neuronale Netze bezeichnet.

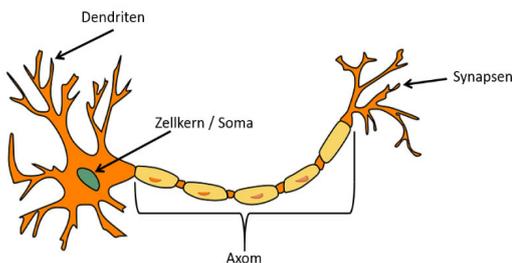


Abbildung 1: Darstellung einer Nervenzelle

Die künstlichen neuronalen Netze sind an sich kein neues Thema. Bereits in den 1940er Jahren haben die Wissenschaftler Warren McCulloch und Walter Pitts die Neuronen im Gehirn entdeckt und sind zu dem Schluss gekommen, dass diese für das Lernen beim Menschen verantwortlich sind. Daraufhin entwarfen sie ein mathematisches Modell eines Neurons. Hatten aber damals nicht die technischen Mittel ihr Modell zu testen. Erst als die Computer leistungsstärker wurden, rückten die neuronalen Netze immer weiter in den Fokus, da nun in vertretbarer Zeit ein solches Modell trainiert werden kann [2]. Abbildung 1 stellt eine Nervenzelle dar. Im Gegensatz dazu zeigt die Abbildung 2 das Modell eines künstlichen Neurons.

Mittlerweile häufen sich die öffentlichkeitswirksamen Publikationen. Auf diesem Gebiet besonders bekannt sind zum Beispiel die von IBM entwickelte Software mit dem Namen Watson, welche 2011 bei der Quizsendung Jeopardy gegen die zwei besten Spieler gewann oder das neuronale Netz AlphaGo welches von Google entwickelt wurde und in Jahr 2016 den Weltmeister Lee Sedol in den Spiel Go geschlagen hat [4].

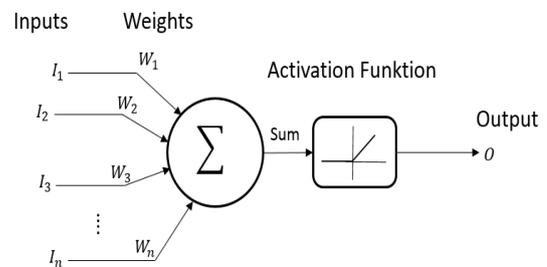


Abbildung 2: Modell eines künstliche Neurons

Das neuronale Netz im Gehirn besitzt verschiedene Bereiche, in denen das Netz unterschiedliche Strukturen hat, um so verschiedene Aufgaben bewältigen zu können. Aus diesem Grund gibt es auch verschiedene Netzwerkarchitekturen für künstliche neuronale Netze. Diese eignen sich je nach Anwendungsfall besser oder schlechter für eine Aufgabe. Die Convolutional Neural Networks (CNN) sind sehr erfolgreich, wenn es um Objekterkennung in Bildern handelt. Sie besitzen mehren Faltungsschichten (eng. Convolutional Layer) welche es dem Netzwerk erlaubt Strukturen zu erkennen, welche in der Regel immer komplexer werden je tiefer die Schicht ist. Als Ergebnis wird ausgegeben, mit welchen Wahrscheinlichkeiten welche Objekte erkannt wurden. Die CNNs werden unter anderem beim autonomen Fahren eingesetzt. Neben den CNNs gibt es unter anderem noch die RNNs, welche sich sehr gut für Spracherkennung und Übersetzung eignen [5].

Um ein neuronales Netz trainieren zu können, gibt es ebenfalls verschiedene Herangehensweisen. Je nach zugrunde liegenden

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

Daten und Trainingsziel kann man sich für einen der folgenden Varianten entscheiden: Überwachtes Lernen, teilüberwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, aktives Lernen oder Reinforcement Learning [1]. Beim verwendeten Reinforcement Learning erhält der Agent einen Zustand und eine Belohnung für die letzte ausgeführte Aktion von dem Environment. Durch die Belohnung weiß der Agent, ob seine letzte Aktion gut oder schlecht war. Auf Basis des aktuellen Zustands wählt der Agent eine neue Aktion aus und schickt diese an das Environment zurück. Das Ziel des Agenten ist es, auf lange Sicht seine Gesamtbelohnung zu maximieren. Um dieses Ziel zu erreichen lernt der Agent, welche optimale Aktion für welchen Status ausgeführt werden kann [6].

Als Ziel der Arbeit soll ein Game Boy Spiel einer KI antrainiert werden. Ein Ausschnitt des Spiels zeigt Abbildung 3. Die Aufgaben, welche hier zu lösen sind, sind zum einen, welche Netzwerkarchitektur verwendet werden soll und zum anderen wie sich das Netzwerk trainieren lässt.

Um diese Aufgaben zu lösen, wird ein ähnlicher Ansatz verfolgt den auch Google bei AlphaGo angewendet hat. Für das neuronale Netz wird ein CNN mit mehreren Convolutional Layer und einem Fully Connected Layer verwendet. Der Grund hierfür ist, dass als Input in das Netz die Frames von dem Game Boy Spiel genutzt werden. Anstatt das CNN auf die Ausgabe der erkannten Objekte zu trainieren, gibt es Aktionen für die Spielfigur aus. Um dieses Trainingsziel zu erreichen, wird das bereits geschilderte Reinforcement Learning eingesetzt. Die Gründe hierfür sind, dass man für dieses Szenario keine Trainingsdaten für das über-

wachte Lernen erstellen kann, da bei einem gleichen Frame je nach Vorbedingung eine andere Aktion ausgeführt werden muss. Das unüberwachte Lernen ist ebenfalls für diesen Einsatzzweck ungeeignet, da diese für Data Mining eingesetzt wird. Auch die anderen Trainingsmethoden scheiden aus.



Abbildung 3: Screenshot des Game Boy Spiels

Das Environment besteht bei dieser Arbeit aus zwei Bestandteilen. Zum einen aus einem Emulator, welcher das Game Boy Spiel emuliert und zum anderen aus dem Serpent.AI Framework. Dieses liefert die Frames vom Emulator an die KI. Des Weiteren leitet es die Tastaturkommandos von der KI an den Emulator zurück. Diese wird mit Hilfe von Keras umgesetzt. Dabei handelt es sich um eine Abstraktion von verschiedenen Deep Learning Frameworks. Im Rahmen dieser Arbeit wird als Deep Learning Framework TensorFlow verwendet, welches von Google für maschinelles Lernen entwickelt wurde.

-
- [1] Ramon Wartala: Praxiseinstieg Deep Learning Mit Python, Caffe, TensorFlow und Spark eigene Deep-Learning-Anwendungen erstellen, O'Reilly, 2018
 [2] Jerry Kaplan: Künstliche Intelligenz, mitp Verlag GmbH & Co. KG, 2017
 [3] <https://deepmind.com/research/alphago/>
 [4] Bharath Ramsundar, Reza Bosagh Zadeh: TensorFlow for Deep Learning From Linear Regression to Reinforcement Learning, O'Reilly Media, 2018
 [5] Richard S. Sutton, Andrew G. Barto: Reinforcement Learning An Introduction, The MIT Press, 2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Vorlage von <https://pixabay.com/de/neuron-nervenzelle-axon-dendrit-296581/>, Beschriftung eigene Darstellung
- Abbildung 2: Vorlage von <http://wwwold.ece.utep.edu/research/webfuzzy/docs/kk-thesis/kk-thesis-html/node12.html>, Beschriftung eigene Darstellung
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Entwicklung von Testszenarios zur Funktionsanalyse von Smart Home Systemen

Ermias Ghilazghi*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Wer kennt das Gefühl nicht, wenn man schon entspannt zu Hause im Wohnzimmer gemütlich auf der Couch liegt, um ein Film zu schauen und man plötzlich das störende Licht in der Küche bemerkt aber der Gang zum Lichtschalter in diesem Moment einem gar nicht passt und als nervig empfindet? Es gibt natürlich Dutzend solcher Szenarien, die in einem dieses Gefühl von Faulheit erwecken lassen, sei es das Licht, das noch an ist, der Rollladen, der runter muss oder die Heizung, die man vergessen hat auszuschalten, bei all den zahlreichen Dingen wünscht man sich einfach nur das Gefühl von komfortabler Unterstützung, um den Alltag in den eigenen vier Wänden zu erleichtern.

Genau hier kommt Smart Home ins Spiel. Der Begriff „Smart Home“ ist ein privat genutztes Heim (z.B. Eigenheim, Mietwohnung), in dem die zahlreichen Geräte der Hausau-

tomation (wie Heizung, Beleuchtung, Belüftung), Haushaltstechnik (wie z.B. Kühlschrank, Waschmaschine), Konsumelektronik und Kommunikationseinrichtungen zu intelligenten Gegenständen werden, die sich an den Bedürfnissen der Bewohner orientieren. Durch Vernetzung dieser Gegenstände untereinander können neue Assistenzfunktionen und Dienste zum Nutzen des Bewohners bereitgestellt werden und einen Mehrwert generieren, der über den einzelnen Nutzen der im Haus vorhandenen Anwendungen hinausgeht. (Strese, et al., 2010)

Für Chris Bertko und Tobias Weber ist Smart Home viel mehr als nur die bloße Haustechnik, die man mit dem Smartphone in der Hand steuert. Für Sie geht es viel stärker darum, alltägliche Abläufe insoweit zu automatisieren, dass der Alltag selbst nicht nur komfortabler, sondern zudem auch ganz einfach sicherer wird. (Bertko & Weber, 2017)

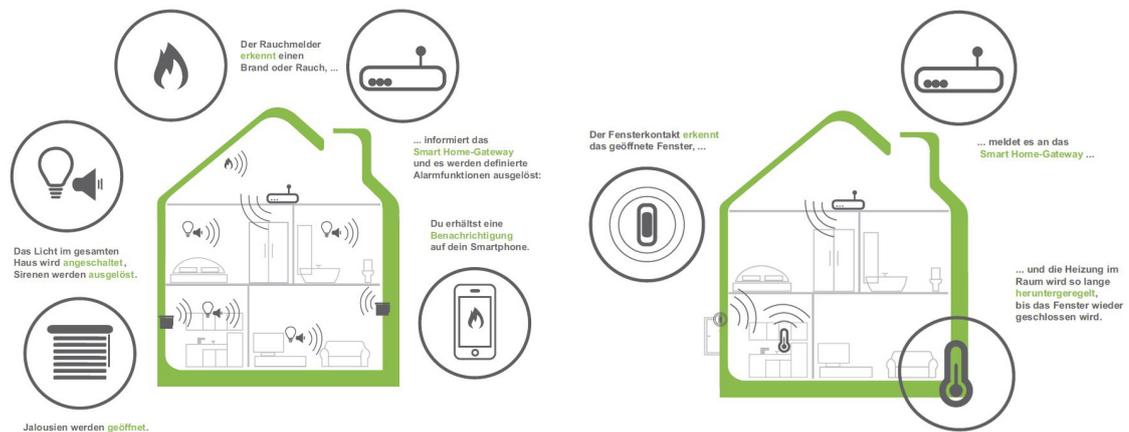


Abbildung 1: *Links:* Sicherheit – Ein smarter Rauchmelder aktiviert im Alarmfall die Beleuchtung, öffnet die Jalousien und sendet eine Benachrichtigung auf das Smartphone *Rechts:* Energiesparen – Der Fensterkontakt erkennt das offene Fenster und meldet der Zentrale, dass die Heizung heruntergeregelt werden soll (© Rosalie Egenolf). (Bertko & Weber, 2017)

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma exept Software AG, Bietigheim-Bissingen

Verschiedene Anwendungsszenarien

Wie kann Smart Home im Alltag aussehen? Welche Vorteile bietet eine intelligente Vernetzung für den Nutzer in Hinblick auf Komfort, Sicherheit und Energieersparnis. Diese Fragen und einige mehr sollen Ihnen anhand zweier Abbildungen deutlich gemacht werden und weiteren Einblick geben, was überhaupt alles möglich ist.

Wie wichtig ist das Testen intelligenter Vernetzungen

Warum Testen? Welche Vorteile bringt das Testen im Smart Home?

Wenn man Abbildung 1 betrachtet, wird einem schnell bewusst, dass Smart Home ein klares Maß an Vertrauen gegenüber seinen Nutzern verlangt, da ein Versagen der Technik im Hinblick auf Sicherheitsaspekte tragische Folgen für den Markt aber auch um das ganze Thema Smart Home mit sich bringen könnte. Um dies zu vermeiden, sollten kontinuierliche Tests für alle Hersteller grundsätzlich als hohe Notwendigkeit angesehen werden, um unter anderem ein frühzeitiges Fehlverhalten zu vermeiden und durch Automatisieren der Tests die unerwartet aufgetauchten Probleme schneller zu bemerken und zu lösen.

Smart Home Dschungel

Doch so zahlreich die Möglichkeiten im Smart Home auch sein mögen, so groß ist leider auch die verfügbare Vielfalt. Auf dem Markt konkurrieren mittlerweile so viele verschiedene Smart Home-Systeme und Anbieter. Laut Chris Bertko und Tobias Weber kann man hier mit Fug und Recht von einem wahren „Dschungel“ sprechen. (Bertko & Weber, 2017)

Smart Home ist ein wachsendes Feld im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung in Bezug auf intelligente Vernetzung in den eigenen vier Wänden und dadurch auch in vielerlei Hinsicht ein unglaublich komplexes und verwirrendes Thema für Einsteiger. Somit fühlt sich ein Endnutzer ohne Erfahrung in der Vielfalt verloren.

Als Schlüsselkonzept der Mensch-Computer-Interaktion kann also die Usability (Gebrauchstauglichkeit) in Betracht gezogen werden. Laut der Definition DIN EN ISO 9241

soll, ein Nutzer seine Arbeitsaufgaben effektiv, effizient und zufriedenstellend durchführen können. (Sarodnick & Henning, 2016) Jakob Nielsen weist mit seinem Modell „System Acceptability“ darauf hin, dass nicht nur Usability die Nutzung von Technologie beeinflussen kann, sondern auch weitere Faktoren wie Kosten, soziale Akzeptanz oder die Nützlichkeit eines Systems können eine wichtige Rolle dabei spielen. (Nielsen, 1993)

Ziel

Um Elektrikern, Herstellern und Endnutzern zu helfen, soll in dieser Arbeit ein Framework zur Funktionsanalyse für Smart Home Systeme entwickelt werden. Mit diesem Framework soll es möglich sein, verschiedene Testszenarien zu modellieren und auszuführen, um die entsprechenden Komponenten auf Ihre Funktion zu prüfen.

1. Protokoll Tests
2. Funktions- und Regressionstests
3. Performance Tests
4. System Tests

Das Framework wird anhand praktischer Anwendungsfälle aus der Smart Home Branche evaluiert.

Vision

Grundgedanke und Ziel von Smart Home ist es Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz in den eigenen vier Wänden zu erreichen. Um diese Ziele zu erreichen, ist eine herstellerübergreifende Kommunikation der einzelnen Komponenten notwendig. Eine herstellerunabhängige Freiheit bietet dem Nutzer viel mehr Möglichkeiten, sein eigenes Zuhause Smart einzurichten.

Das Framework soll Testszenarien zur Funktionsanalyse sämtlicher Smart-Home-Systeme durchführen können, um dabei automatisiert herstellerunabhängig aufwendige und komplexe Schwierigkeiten im Vorfeld, aber auch kontinuierlich, zu prüfen und zu lösen. Es soll den Herstellern dabei helfen, ein Gefühl von mehr Sicherheit mittels permanenter Prüfung zur Weiterentwicklung von neuen Produkten geben und zur optimalen Einrichtung von Smart-Home-Systemen dienen.

[1] Bertko, C. & Weber, T., 2017. Home, Smart Home. München: Carl Hanser Verlag München.

[2] Nielsen, J., 1993. Usability Engineering. London: Academic Press Limited.

[3] Sarodnick, F. & Henning, B., 2016. Methoden der Usability Evaluation. Bern: Hogrefe Verlag.

[4] Strese, H., Seidel, U., Knappe, T. & Botthof, A., 2010. Smart Home in Deutschland. Berlin: Institut für Innovation und Technik (iit).

Bildquellen:

- Abbildung 1: © Rosalie Egenolf (Bertko & Weber, 2017)

Automated Analysis and Disclosure of Docker Containers in a Distributed Cloud Environment

Daniel Glinka*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Abstract

“You build it, you run it“, ist ein beliebter agiler Ansatz, welcher von Amazon Entwicklern ins Leben gerufen wurde. Viele Unternehmen folgen bereits diesem Prinzip, welches Software Entwickler in die Verantwortung ruft, die von ihnen entwickelte Applikation auch in Betrieb zu nehmen und zu warten. Docker ist eine Technologie und Plattform, welche Entwickler, aber auch Administratoren unterstützt, Applikationen nach diesem Prinzip zu bauen, in Betrieb zu nehmen und zu verteilen. Diese neue Arbeitsweise bringt jedoch auch Risiken mit sich, welche in diesem Artikel diskutiert werden. Zudem wird eine Lösung vorgeschlagen, diese Risiken zu minimieren.

Herausforderung

In moderner IT-Infrastruktur sind Docker-Container längst keine Seltenheit mehr. Diese Art von Container stellen einen zusätzlichen Layer des Betriebssystems dar, welcher es ermöglicht Applikationen in einem abgeschlossenen System in Betrieb zu nehmen. Das bedeutet, ein solcher Container beinhaltet alle Abhängigkeiten einer Software. Dadurch ist es sehr einfach Software zu verteilen, da auf dem Zielsystem keine Abhängigkeiten und nicht einmal das Tool selbst installiert werden müssen [1]. Das ermöglicht Software Entwicklern nach dem Prinzip „You build it, you run it“ zu arbeiten. Bei traditionellen Arbeitsweisen hat ein sogenanntes Operation-Team die Verantwortung Software in Betrieb zu nehmen und sich um die Infrastruktur zu kümmern. Sie haben die Aufgabe, dass Tools regelmäßig gepatcht werden und Sicherheitsrichtlinien eingehalten werden. Bei dem genannten neuen Prinzip stellt das Operation-Team jedoch nur noch die Docker-Umgebung zu Verfügung, in welcher sich die Container befinden. Die Container werden von den Entwicklern selbst erstellt, welche die volle Verantwortung dafür übernehmen müssen. Das macht das Team agiler und Tools werden schneller in Betrieb genommen, jedoch müssen die Entwickler sich nun auch mit dem Patchen von Software und

Abhängigkeiten beschäftigen. Diese Aufgabe und Verantwortung wird jedoch sehr oft von den Entwicklern unterschätzt oder nicht wahrgenommen.

Laut den OWASP Top 10, den 10 kritischsten Sicherheitslücken in Web-Anwendungen, ist nicht aktuelle Software eine der häufigsten Schwachstellen in Systemen [3]. Heutige Anwendungen haben viele Abhängigkeiten, wie Bibliotheken oder externe Pakete. Kaum ein Entwickler überprüft die Abhängigkeiten regelmäßig auf Sicherheitslücken. Zudem werden Bibliotheken nach der Implementierung oftmals nicht aktualisiert und aus den Augen verloren. Eine Container-Technologie, welche diese Abhängigkeiten in einem Container „versteckt“ macht das nicht einfacher. Des Weiteren haben viele der offiziell von Docker unterstützten Images, also Container-Templates, bereits Schwachstellen. Laut einer Studie von BanyanOps waren im Jahr 2015 noch über 30% der offiziellen Images anfällig für die Shellshock oder Heartbleed Sicherheitslücke [3].

Um Entwickler zu unterstützen, sichere Docker-Container zu erstellen und damit die Sicherheit im Unternehmen, aber auch global zu erhöhen wurde das Tool *Virity* entwickelt, welches diese Container automatisch auf Sicherheitslücken überprüft und Entwickler auf Probleme aufmerksam macht.

Lösung

Virity (Virtual Secu-RITY) ist eine Applikation mit der Absicht, Sicherheitslücken in Containern sichtbar zu machen. Sie steht Unternehmen frei zur Verfügung und wird unter der Open Source MIT Lizenz entwickelt [4]. Diese Applikation wurde speziell für eine Cloud-Infrastruktur entwickelt und baut auf bereits bestehende Softwarekomponenten auf. Dadurch ist es einfach, das Tool in bestehende Prozesse einzubinden. Virity unterstützt Unternehmen und insbesondere Entwickler, in dem es laufende Container, beziehungsweise deren installierte Pakete und Files, automatisch auf bekannte Sicherheitslücken, sogenannte

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma car2go Group GmbH, Leinfelden-Echterdingen

CVEs überprüft. Ein CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) ist eine Definition von bekannten Schwachstellen in Software. Diese CVEs sind öffentlich verfügbar und für jeden einsehbar. Sie besitzen eine Identifikationsnummer zur eindeutigen Identifikation, eine Beschreibung, eine Referenz und eine Bewertung, wie schwerwiegend diese Schwachstelle ist. Bei Schwachstellen, die in einem Container gefunden werden, werden die entsprechenden CVEs in einem Monitoring-Tool angezeigt. Virity selbst baut auf externe Software auf, um sich nahtlos in eine bereits bestehende Infrastruktur einzugliedern. Dafür wurde

das Tool mit einer Plug-in Architektur entwickelt. Diese ermöglicht es, über eine Konfiguration verschiedene existierende Softwarelösungen zu unterstützen. Viele Unternehmen überwachen ihre Server mithilfe eines System-Monitoring-Tools oder scannen bereits Container mit entsprechenden Scannern. Allerdings gibt es nichts auf dem Markt, was diese verschiedenen Tools miteinander verknüpft und so die Verantwortlichen auf Schwachstellen aufmerksam macht. Mit Virity kann diese Lücke geschlossen und der Prozess der Überprüfung automatisiert werden.

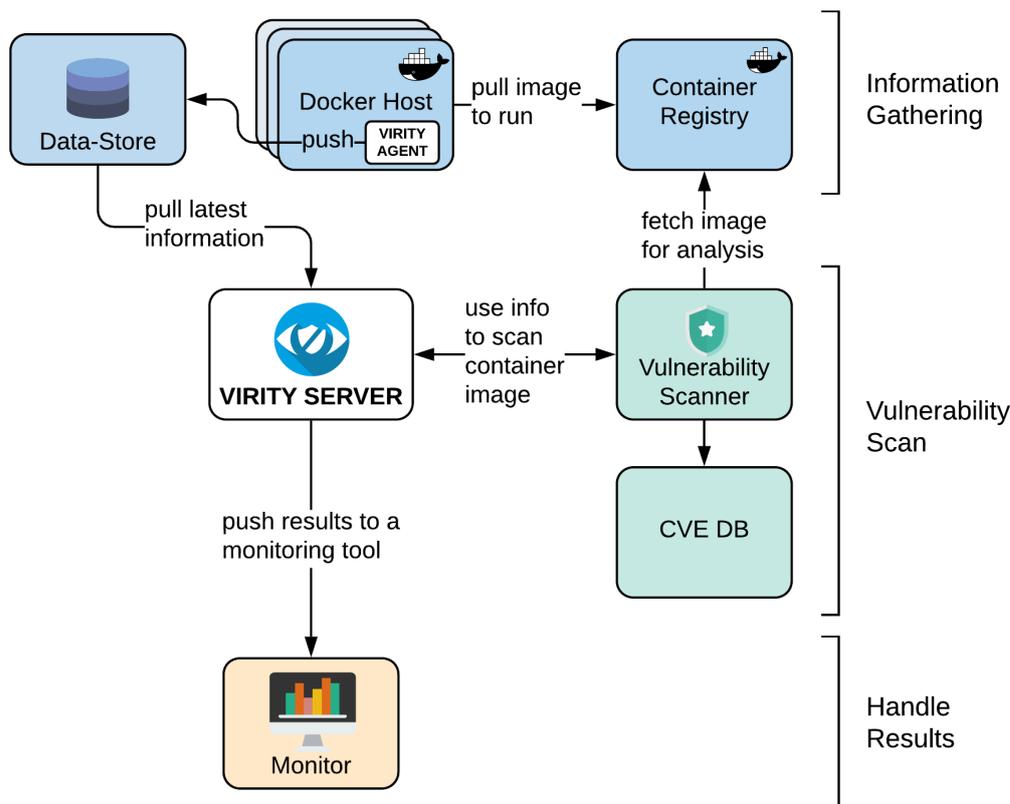


Abbildung 1: Virity-Architektur

Virity ist, wie in Abbildung 1 dargestellt, in drei Bereiche aufgeteilt. Der erste Bereich ist das Sammeln von Informationen über die Infrastruktur, also welche Container aktuell im System aktiv sind. Diese Daten werden von allen Docker-Hosts (Server mit Docker-Umgebung) an einen zentralen Data-Store geschickt. Diese Arbeit wird kontinuierlich von einem Virity-Agenten verrichtet. Für eine einfachere Integration befindet sich dieser Agent ebenfalls in einem Docker-Container. Der Virity-Server ist ein zentraler Dienst, welcher diese Informationen von dem Data-Store lädt und entsprechend die Information über diese Container auswertet. Diese Auswertung gibt Aufschluss darüber, welche Container aktiv sind, welche gelöscht oder aktualisiert wurden, welches Docker Image in diesem Contai-

ner genutzt wurde und wer für diesen Container verantwortlich ist. Nach der Auswertung dieser Informationen werden die einzelnen Docker Images an einen externen Scanner übermittelt. Dieser Schritt wurde bewusst gewählt, da einige Unternehmen bereits mit Scannern vertraut sind. Virity nutzt diese existierende Lösung, um eine einfachere Integration zu schaffen. Der Scanner schickt die gefundenen Schwachstellen zurück an Virity. Sie werden ausgewertet und den Containern entsprechend zugeordnet. Diese Auswertung entfernt unwichtige oder ungewollte CVEs. Dieser Schritt ist wichtig um die Entwickler nicht mit zu vielen Daten zu überfluten. Die gefilterten Ergebnisse werden nun an ein externes Monitoring-Tool gesendet. Auch hier ist das Ziel, an bereits bestehende Software in Unter-

nehmen anzuknüpfen. In vielen Unternehmen wird bereits für das Überwachen von Servern Monitoring Software verwendet, welche direkt an ein Alarm- oder Ticketing-Systemen angebunden ist. Eine Integration solcher Systeme ermöglicht es Virity, für gefundene Schwachstellen zum Beispiel Jira Issues zu erstellen, welche dem entsprechenden Entwickler zugewiesen sind. Damit wird die richtige Person adressiert und direkt auf Probleme aufmerksam gemacht. Das beschleunigt den Prozess, die Schwachstellen aktiv zu beheben. Um Entwickler weiter zu unterstützen, wird zudem aufgezeigt, in welchen Paketen die Probleme sind und ob es eine gepatchte Version gibt. Außerdem wird auf den entsprechenden CVE verlinkt, welcher eine detaillierte Beschreibung des Problems enthält. Um die Ergebnisse übersichtlich zu halten, werden nicht mehr aktuelle Daten automatisch entfernt und Issues gelöst. Damit erhalten die Entwickler lediglich relevante und aktuelle Ergebnisse und werden nicht mit alten Daten überflutet.

Ausblick

Sicherheit ist in der heutigen Welt ein wichtiger Faktor. Virity hat zum Ziel für jede Infrastruktur und jedes Unternehmen einsetzbar zu sein und dort die Sicherheit stärken. Es wird als Open-Source-Tool entwickelt, bei dem sich jeder einbringen und den Entwicklungsprozess unterstützen kann. Bereits jetzt kann das Tool in allen Docker-Umgebungen genutzt werden. In Zukunft sollen weitere Plug-ins entwickelt werden, um damit die Funktionalität zu erweitern, aber auch in der Breite einsetzbar zu sein. Zudem soll Virity Entwickler bereits beim Entwicklungsprozess auf mögliche Probleme hinweisen, wie zum Beispiel eine API, mit der es in eine Continuous-Integration/Continuous-Deployment Pipeline integriert werden kann.

Als Entwickler von Virity bedanke ich mich bei der car2go Group GmbH, welche mir die Möglichkeit und Unterstützung gibt, ein solches Tool zu entwickeln und damit die Cloud sicherer zu machen.

-
- [1] Gummaraju, Jayanth and Desikan, Tarun and Turner, Yoshio. „Over 30% of official images in docker hub contain high priority security vulnerabilities“. In: Technical report, BanyanOps (2015)
 - [2] Rad, Babak Bashari and Bhatti, Harrison John and Ahmadi, Mohammad. „An Introduction to Docker and Analysis of its Performance“. In: International Journal of Computer Science and Network Security (2017)
 - [3] OWASP Foundation. „Application Security Risks-2017“. In: Open Web Application Security Project (2017)
 - [4] car2go-Virity. „Virity“. Github URL: <https://github.com/car2go/virity>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Tracking von Fahrzeugen mit Hilfe eines kamerabasierten Systems unter Einsatz von Algorithmen der Bewegungsanalyse

Felix Grammling*, Reiner Marchthaler, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Durch die rasante Entwicklung des *autonomen Fahrens* werden zukünftige Fahrzeuge in der Lage sein, eigenständig komplexe Verkehrssituationen aufzunehmen und mithilfe von Erkennungs- und Bewegungsalgorithmen zu analysieren. In den aktuellen Medien werden über Erfolge und Rückschläge die Möglichkeiten, aber auch die Risiken aufgezeigt, die mit dieser Technologie aufkommen. Ein damit ausgestattetes Fahrzeug übernimmt die gesamte Kontrolle des Fahrverhaltens und verantwortet damit das Wohl der Insassen als auch anderer Beteiligter im Straßenverkehr. Der eigentliche Fahrzeugführende wird zur Begleitperson des Fahrzeuges. Dieser Schritt kann in der Zukunft einen Meilenstein in der Automobilbranche darstellen. Jeder große Automobilhersteller ist derzeit in der Forschung um das autonome Fahren weiterzuentwickeln und in seiner Fahrzeugflotte zu integrieren. Zu diesem Zweck werden Fahrzeuge mit Sensoren ausgestattet, welche die reale Welt für computergesteuerte Systeme greifbar macht. Ein wichtiger Aspekt dieser Technik stellt das maschinelle Sehen dar.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Tracking-System etabliert werden, welches mithilfe des maschinellen Sehens, durch Bildverarbeitungsalgorithmen und Bewegungsanalysen, ein Fahrzeug auf einer Rennbahn verfolgt, um die ermittelten Positionsdaten für weitere Systeme bereitzustellen.

Maschinelles Sehen

Ähnlich dem menschlichen Sehorgan, welches optische Reize für die visuelle Wahrnehmung des Menschen aufnimmt, kann eine Kamera als Pendant des maschinellen Sehens betrachtet werden. Die Herausforderung dieses ist es, Informationen der Kamerabilder so zu interpretieren, dass ein klares Abbild der aktuellen Situation vorliegt. Um dieses zu erhalten, ist in der Bildverarbeitung eine Bearbeitungsabfolge definiert.

Bildverarbeitung

Im ersten Schritt der Bildverarbeitung steht die *Bildaufnahme*. Diese wird in der Regel mit einer Kamera durchgeführt. Ein Bild kann als zweidimensionales Abbild einer dreidimensionalen Szene betrachtet werden. Die Bildinformationen, bestehend aus den einzelnen Pixel, werden dementsprechend in einer zweidimensionalen Matrix festgehalten.

Je nachdem, welche Vorbedingungen herrschen oder welchen Zweck die Aufnahme erfüllen soll, sind verschiedene Aufnahmetechniken in Betracht zu ziehen. Wird eine Farbaufnahme benötigt, so ist eine einfache RGB-Kamera, welche das Bild in ihrem gültigen Farbraum abbildet, vorzuziehen. Eine solche Kamera liefert viele Informationen, benötigt allerdings eine ausreichende Beleuchtung, um diese erfassen zu können. Eine Infrarotkamera dagegen ist mit infrarot-optischen Sensoren ausgestattet, welche die für das menschliche Auge unsichtbaren Infrarotstrahlen in ein sichtbares Bild umwandelt. Damit kann sie unabhängig zu den Lichtverhältnissen agieren. Eine Aufnahmetechnik, die Tiefenbilder ermöglicht, wird durch einen TOF-Sensor beschrieben. Anhand der Flugzeit des Lichtes von einer Lichtquelle bis zu einem Objekt und zu dieser zurück, kann eine Entfernung bestimmt werden. Die jeweilige Distanz wird über Graustufen im Bild gekennzeichnet.

Nach der Aufnahme gilt es, die meist verauschten Bilder zu optimieren. Diese Stufe wird als *Bildvorverarbeitung* bezeichnet. Dazu werden unter anderem Punktoperationen und lokale Operationen auf die Aufnahme angewandt. Ersteres betrachtet lediglich einzelne Pixel und wendet ein Verfahren auf diesen an. Eine beliebte Operation ist hierbei das Schwellwertverfahren. Letzteres dagegen betrachtet eine lokale Region des Bildes mithilfe sogenannter Filtermasken. Über lineare und nicht-lineare Filter kann das Rauschen im Bild verringert bzw. entfernt werden [1].

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

Um Vordergrund- und Hintergrundinformationen aufzuteilen, muss eine *Segmentierung* des Bildes erfolgen. Anhand verschiedener Kriterien werden einzelne Segmente aus dem Bild extrahiert. Für die Nachbearbeitung lassen sich morphologische Operationen anwenden. Durch Erosion und Dilation können Störungen nach der Segmentierung beseitigt werden [1].

In der anschließenden *Merkmalsextraktion* werden Merkmale aus den übrig gebliebenen Segmenten extrahiert. Diese lassen sich durch Kanten oder Eckpunkte kennzeichnen. Ein verbreiteter Kantenerkennungsalgorithmus wird durch den Canny-Operator beschrieben. Dieser kombiniert mehrere Verfahren, um ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen. Ein Verfahren für die Eckpunkterkennung stellt der Harris-Operator dar. Dieser findet die sogenannten *Interest Points* durch Intensitätsunterschiede innerhalb eines lokalen Suchfensters [2].

Die schlussendliche *Klassifikation* ordnet die gefundenen Merkmale vordefinierten Objekten zu.

Bewegungsanalyse

Um Bewegungen feststellen zu können, müssen mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Bilder betrachtet werden. Eine Bewegung wird durch das Verschieben der Pixel zwischen den Bildern erreicht. Sie wird auch als *optischer Fluss* bezeichnet. Dieser beschreibt die Richtung sowie die Geschwindigkeit der Bewegung über einen sogenannten Bewegungsgradienten.

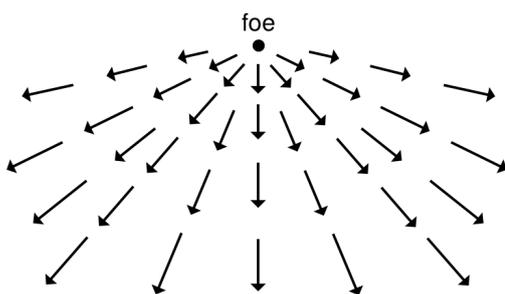


Abbildung 1: Beispielhafte Bewegungsgradienten des optischen Flusses

Besondere Herausforderungen bei der Bewegungsanalyse ergeben sich durch das Sichtfeld einer Kamera. Durch den eingeschränkten Sichtbereich kommt das sogenannte *Blendenproblem* auf [3]. Zeigt das Bild beispielsweise lediglich eine Kante, sind mehrere Bewegungen denkbar, jedoch nicht alle sichtbar.

Tracking

Während der optische Fluss Bewegungen von vergangenen Ereignissen betrachtet, ist die Aufgabe des Trackings Bewegungen vorauszuzahlen. Unter anderem in der Bildverarbeitung ist dies von großem Nutzen. Durch spezielle Algorithmen wird die Position eines Objektes auf einen ausgewählten Bildausschnitt eingegrenzt, sodass nicht das gesamte Bild nochmals danach durchsucht werden muss. Kein System ist heutzutage in der Lage in die Zukunft zu blicken, allerdings ist es möglich abzuschätzen, wie der Zustand eines Objektes oder Systems aussehen könnte. Durch Erfahrungen, welche in der Vergangenheit gesammelt wurden, kann eine Annahme für die Zukunft getroffen werden. Dieser Ansatz bildet die Grundlage des *Kalman-Filters* [4].

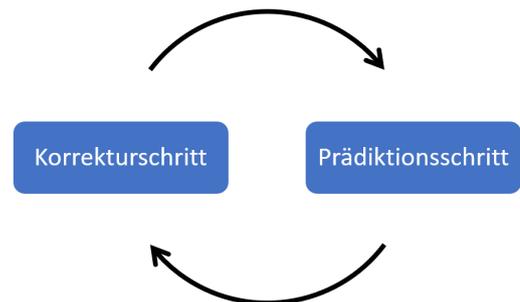


Abbildung 2: Korrektur- und Prädiktionsschritt

Über ein mathematisches Modell wird die Prädiktion berechnet, wobei der Fehler des vorherigen Korrekturschrittes, welche die tatsächliche Messung mit der mathematischen Vorhersage vergleicht, über die sogenannte Kalmanverstärkung mit einbezogen wird.

[1] Wilhelm Burger und Mark James Burge. Digitale Bildverarbeitung, ISBN 978-3-642-04603-2, 2015

[2] Robert Sablatnig, Sebastian Zambanini. Einführung in Visual Computing, TU Wien

[3] Shimon Ullman. The Interpretation of Visual Motion (Artificial Intelligence), ISBN 0-262-21007-X, 1979

[4] Reiner Marchthaler und Sebastian Dingler. Kalman-Filter: Einführung in die Zustandsschätzung und ihre Anwendung für eingebettete Systeme, ISBN 978-3-658-16727-1, 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1: Alexander Jungmann, Objekterkennung durch Bewegungsanalyse von Bildmerkmalen, 2010
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Konzeption und Realisierung eines Messmoduls für die Vorverarbeitung analoger Signale zur Analyse industrieller Systeme unter Verwendung eines dsPIC Mikrocontrollers der Firma Microchip Technology

Chris Hänisch*, Manfred Dausmann, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Bei der Analyse von Komponenten und Systemen ist es notwendig, verschiedene Messwerte aufnehmen zu können. Ein Beispiel dafür ist die Integration einer zusätzlichen Komponente – wie z.B. einem Aktor – in einer industriellen Anlage. Treten hierbei Probleme auf, so ist es notwendig, das Verhalten des Bauteils näher zu diagnostizieren. Mögliche Parameter, die dabei betrachtet werden können, sind z.B. die Spannungsversorgung, Stromaufnahme, zeitliches Verhalten und das Temperaturverhalten. Zu diesem Zweck wurde ein Modul zur Aufnahme und Digitalisierung verschiedener Messgrößen entwickelt.

Überblick über das Gesamtsystem

In einer früheren Bachelorarbeit wurde ein Modul zur Analyse von Feldbussen konzipiert und umgesetzt [1]. Die daraus abgeleitete Unterteilung in drei Ebenen wird in Abbildung 1 dargestellt.

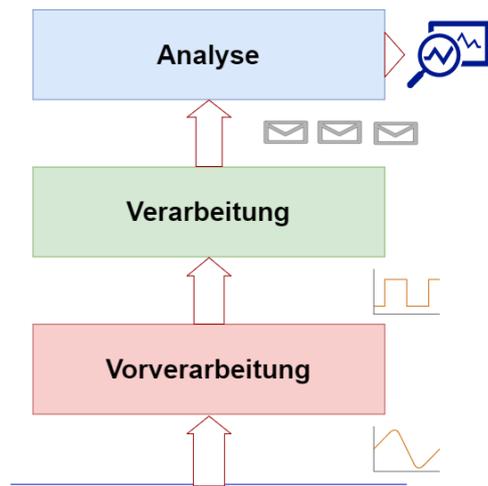


Abbildung 1: Ebenenmodell des Gesamtsystems

Jede Ebene übernimmt dabei verschiedene Aufgaben:

Vorverarbeitungs-Ebene: Um Signale zu verarbeiten, müssen diese in digitaler Form vorliegen. Diese Vorverarbeitung leistet die Vorverarbeitungs-Ebene. Sie dient als Schnittstelle zwischen elektrischer Leitung und der digitalen Verarbeitung der aufgenommenen Messgrößen.

Verarbeitungs-Ebene: Es findet eine Konfiguration der Digitalisierungs-Ebene statt. Die erhaltenen Messwerte werden mit Zeitstempel versehen, in Ethernet-Pakete verpackt und dann an die Analyse-Ebene weitergeleitet.

Analyse-Ebene: Mit einem Diagnose-Tool wie beispielsweise dem Sercos Monitor werden die empfangenen Messdaten interpretiert und grafisch aufbereitet, sodass Analogsignale im zeitlichen Verlauf dargestellt werden können [2]. Falls das gemessene Signal codiert ist, kann eine Dekodierung und Analyse auf den darüberliegenden Schichten stattfinden.

Zielsetzung

Im Rahmen der Bachelorarbeit galt es folgende Funktionen auf der Vorverarbeitungs-Ebene zu realisieren:

- Spannungs- und Strommessung mittels Analog-Digital-Wandler mit verschiedenen Messbereichen
- Weiterleiten der Messgrößen an die Verarbeitungs-Ebene
- Schwellwertschalter-Funktion, kann von höheren Ebenen genutzt werden um Feldbusse zu dekodieren oder um Trigger zu setzen (Logic Analyzer)
- Frequenzmessung/Pulsmessung
- Temperaturmessung mittels anschließbarem Temperaturfühler
- Einfache Konfigurierbarkeit für den Anwender

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Steinbeis Embedded Systems Technologies GmbH, Esslingen

Umsetzung

Die genannten Funktionen wurden auf dem so genannten *Universal Module* (Abbildung 2) umgesetzt. Zu Beginn der Arbeit lag bereits ein solches Board mit Mikrocontroller und prototypischen Peripheriekomponenten vor.

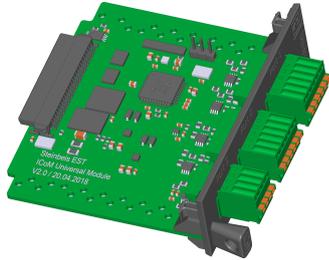


Abbildung 2: *Universal Module*

Da mit diesem Board einige Anforderungen nicht erfüllt werden konnten, wurde es im Rahmen der Bachelorarbeit von Grund auf überarbeitet und neu aufgesetzt. In diesem Schritt musste zunächst die Pinzuordnung des *Controllers* angepasst werden. Zwar ist die Nutzung der controllerinternen Ressourcen sehr flexibel, trotzdem war eine Konfiguration, welche die Ressourcen optimal nutzt, aufgrund einer Reihe von Einschränkungen, nicht einfach zu finden. Ein beispielhafter Messpfad, der sich daraus abgeleitet hat, wird in Abbildung 3 visualisiert.

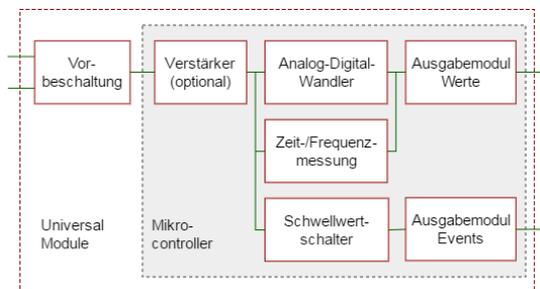


Abbildung 3: Signal-Messpfad

Zudem musste an dieser Stelle auch berücksichtigt werden, welche Schnittstellen zur Kommunikation mit der Verarbeitungsebene genutzt werden sollen. Für die Übertragung

der Messwerte wurde ein PWM-Signal (Pulsweitenmodulation) pro Messpfad ausgewählt. Die Konfiguration des *Controllers* wird von der Verarbeitungsebene vorgenommen, welche mit dem Nutzer interagiert. Hierfür wurde eine UART-Schnittstelle verwendet.

Im nächsten Schritt wurde die Vorbeschaltung der Messkanäle überarbeitet. Um den Anforderungen gerecht zu werden, wurde diese neu entworfen und in den Schaltplan der Platine eingepflegt. Anschließend wurde zum Anfertigen einer neuen Platine das Layout neu gestaltet. Das Layout erfolgte mit dem Tool EAGLE [3]. Abbildung 4 zeigt das Resultat.

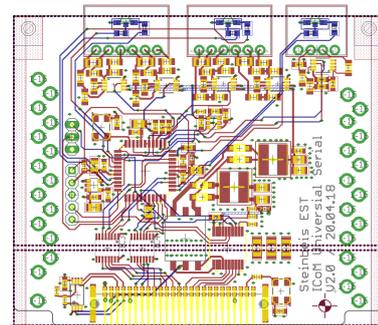


Abbildung 4: Neues Layout des *Universal Modules*

Nach dem Fertigen der neuen Platine konnte nun die Software geplant und implementiert werden. Dazu musste zunächst ein Konzept zur Verwaltung der Hardware und zur Konfiguration entworfen werden. Weiterhin mussten in der Realisierung die Schnittstellen zur Verarbeitungsebene definiert werden. Anschließend folgte die Implementierung in Form einer Firmware für den Mikrocontroller.

Fazit

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein Modul entwickelt, das verschiedene Messwerte erfasst und eine Vorverarbeitung für das übergeordnete Diagnosesystem leistet. Mit Hilfe einer Diagnose-Software ist das Gesamtsystem in der Lage, Analysen durchzuführen und Messwerte grafisch darzustellen.

[1] Ulf Schmelzer, Bachelorarbeit – Konzipierung und Realisierung eines Test-Access-Points für die PC-basierte Diagnose industrieller Kommunikationssysteme auf Basis eines FPGAs und Embedded-Linux, Fakultät Informationstechnik, Hochschule Esslingen, 2017

[2] Sercos International e.V., Tools – Sercos Monitor, <https://www.sercos.de/technologie/implementierung/tools>, Abgerufen am 14.05.2018

[3] Autodesk GmbH, Funktionen von EAGLE, <https://www.autodesk.de/products/eagle/overview>, Abgerufen am 14.05.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1, 3: Eigene Abbildung; erstellt mit draw.io
- Abbildung 2, 4: Steinbeis Embedded Systems Technologies GmbH

Konzipierung und Entwicklung einer Android App für die Modellbahnsteuerung PI-Rail

Luca Hanf*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Projekthintergrund

Die bisherigen App-Lösungen docken jeweils an die Zentraleinheit oder den PC einer klassischen Digitalsteuerung an. Das bedeutet, dass die Lokomotiven über die Schiene mit der App kommuniziert. Die ganze Verwaltung steckt in einer Zentraleinheit und gegebenenfalls in einer PC-Software.

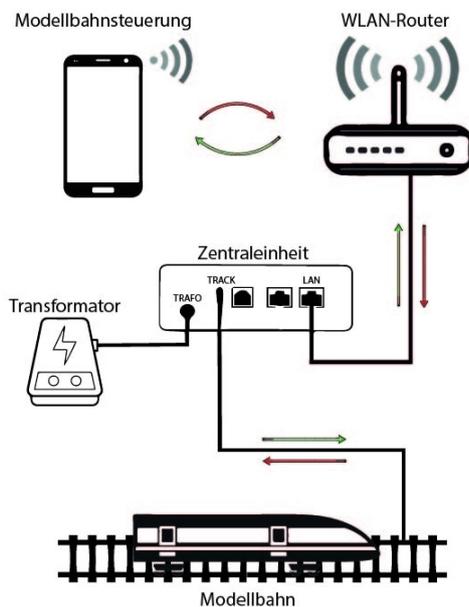


Abbildung 1: Digitale Modellbahnsteuerung

PI-Rail

Die von der PI-Data AG entwickelten neue Modellbahnsteuerung nennt sich PI-Rail und verfolgt einen völlig neuen Ansatz, komplett ohne eine Zentrale.

Hier liegt auch eine konstante Versorgungsspannung wie bei der digitalen Steuerung am Gleis an. Die Versorgungsspannung dient aber nur dazu, die Lok mit Strom zu versorgen.

Ein WLAN-Chip in dem Schienenfahrzeug liest Steuerbefehle aus, die für die Beeinflus-

sung der Geschwindigkeit, der Fahrtrichtung und von Zusatzfunktionen wie Geräuscheffekten oder Licht genutzt werden können.

Zur Steuerung von Stellwerken wird das gleiche System verwendet, hierbei liest der WLAN-Chip ebenfalls Steuerbefehle aus, die für das Weichenstellen genutzt werden können.

Jede fernsteuerbare Lokomotive und jedes Stellwerk werden durch eine IP-Adresse identifiziert. Dadurch ist eine unabhängige Steuerung von prinzipiell beliebig vielen Schienenfahrzeugen und Stellwerken möglich.

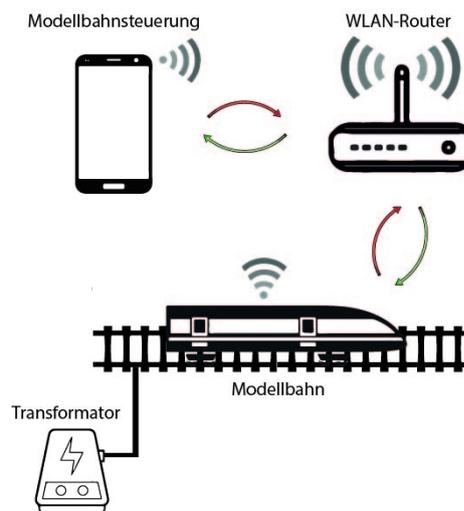


Abbildung 2: PI-Rail Modellbahnsteuerung

PI-Rail Hardware:

- Das PI-Rail Modul passt in jede Lok oder Stellwerk mit H0 Spur (87.38mm x 17.07mm) oder größer
- Läuft mit Gleichstrom (DC) mit 9V – 24V
- WLAN-Chip
- RFID-Chip

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma PI-Data AG, Gärtringen

Konzeption

Unter Berücksichtigung der Markt- und Anforderungsanalyse sowie unter Einhaltung von Richtlinien und Normen werden Konzepte und erste Designentwürfe als Paper-Prototyp erstellt. Die Ergebnisse werden zunächst evaluiert und entsprechend überarbeitet. Auf diese Weise wird vermieden, dass Fehler erst in späteren Entwicklungsschritten gefunden werden, wenn es aufwendiger ist, sie zu beheben.

Anschließend wird unter Verwendung von Pattern, Komponenten und Design Guidelines ein aussagekräftiger Mockup erstellt, dem dem Endprodukt gleicht. Während der Umsetzung der Entwürfe in einen Mockup ist die Sicherung der Qualität des Endproduktes besonders wichtig. Dafür sollte die Einhaltung der Anforderungen aus der Analysephase durch empirische Tests gewährleistet werden.

Ablauf:

- Analyse
- Konzeption
- Umsetzung
- Evaluation

Umsetzung mit Android

Es wird eine Android-Applikation in der Android-spezifischen Programmiersprache Java erstellt, welche die ankommenden und ausgehenden Daten verarbeitet und ggf. die darin enthaltene Daten visuell darstellt.

Die wichtigsten Bestandteile der App sind:

- WLAN Kommunikation
- Auslesen/Übertragen von WLAN- und RFID-Daten
- Die Verarbeitung der Rohdaten
- Moderne Darstellung der Funktionen

Für die Programmierung wird das hausinterne Framework PI-Mobile verwendet, welches auf dem Model-View-Controller (MVC) Konzept basiert.

Model: Repräsentiert den internen Zustand eines Objekts und speichert alle interessanten Geschäftsdaten. Ein Model bietet Methoden an, mit denen sich der aktuelle Zustand erfragen und ändern lässt [1].

View: Stellt die Daten des Models in der View bzw. Ansicht dar. Die Ansicht nutzt die Methoden des Models, um die Informationen auszulesen [1].

Controller: Nach einer Interaktion mit der grafischen Oberfläche werden die Daten im Model aktualisiert und anschließend vom Viewer neu angezeigt [1].

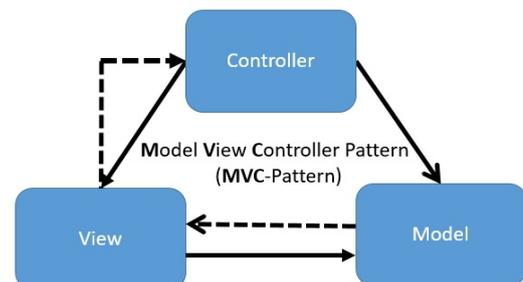


Abbildung 3: Model-View-Controller (MVC)

[1] Christian Ullenboom, Java ist auch eine Insel: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, 2010, <http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel9/>; 9. Auflage.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung.
- Abbildung 2: Eigene Darstellung.
- Abbildung 3: www.datenbanken-verstehen.de/wordpress/dbv/uploads/model_view_controller_pattern.jpg

Untersuchung von Debug- und Tracingmöglichkeiten pneumatischer Regelungsalgorithmen mittels Simulink External Mode

Daniel Hanselmann*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Ein Produkt des Unternehmens Festo AG & Co. KG ist das Festo Motion Terminal „VTEM“, welches als weltweit erste pneumatische Automatisierungsplattform beworben wird. Über die Plattform kann eine Vielzahl von Regelungs- und Diagnoseaufgaben, sogenannten Motion-Apps, ausgeführt werden, wie z.B. eine Proportionaldruckregelung [1]. Das Motion Terminal besteht aus verschiedenen Controllern sowie mehreren Ventilen. Um eine Einzelventilansteuerung zu ermöglichen, soll nun eine neue Plattform erstellt werden, die sowohl pneumatische, als auch elektrische Bauteile ansteuern kann. Ziel der Bachelorarbeit ist es, diese Plattform durch einen komfortablen Workflow zur Reglerentwicklung attraktiver zu machen.



Abbildung 1: Motion Terminal VTEM

MATLAB/Simulink bietet eine modellbasierte Reglerentwicklung, die bei Festo genutzt wird. Beim bisherigen Workflow wird der Regler mit Hilfe von Simulationsmodellen in MATLAB und Simulink entwickelt. Danach wird der Regler durch die weitere Hard- und Software „dSPACE“ an einem Versuchsaufbau feingetunt. Anschließend wird der Regler auf der Ziel-Hardware mit Hilfe der Applikation „CODESYS“ getestet. Dieser Workflow ist mit der neuen Plattform nicht kompatibel. Simulink bietet hierfür eine Möglichkeit: den Simulink External Mode. Dieser ermöglicht es, die Modelle der Regler direkt auf der Ziel-Hardware in Echtzeit auszuführen, und die Reglerparameter während der Ausführung feinzutunen [2].

Simulink External Mode

Abbildung 2 zeigt die Funktionsweise des External Modes, welcher auf einem Client-Server-Prinzip basiert. Der Host-Computer, auf dem Simulink läuft, ist dabei der Client, während auf der Ziel-Hardware ein Server läuft, der die Kommunikation handhabt. Die Simulink Engine stellt die Möglichkeit bereit, Parameter während der Ausführung zu ändern. Die Änderungen werden über den Kommunikationskanal dem auf der Ziel-Hardware laufenden Modell bekanntgegeben. Ausgaben in Simulink, wie z.B. ein Scope, das Signalverläufe darstellen kann, werden vom laufenden Modell an Simulink weitergegeben.

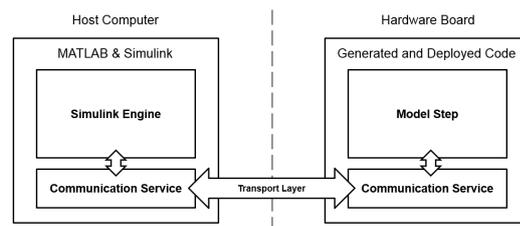


Abbildung 2: Funktionsweise External Mode

Als Ziel-Hardware wird das Evaluierungskit „MIMXRT1050-EVK“ von NXP verwendet. Auf diesem ist der Prozessor „i.MX RT1052“ verbaut, der einen ARM Cortex-M7 beinhaltet. Im Rahmen der Bachelorarbeit wird ein Hardware Support Package erstellt, welches diese Hardware als „Target“ beinhaltet und von den Endnutzern installiert werden kann. Ein „Target“ spezifiziert den Prozessor inklusive Peripherie sowie den prozessorspezifischen Code. MATLAB stellt ein Softwarepaket bereit, welches die Entwicklung von eigenen „Targets“ ermöglicht. Abbildung 3 zeigt die Relationen zwischen dem „Target“, dem Softwarepaket und der Ziel-Hardware.

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

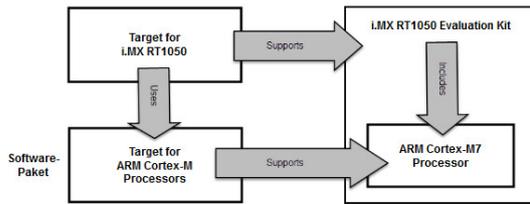


Abbildung 3: Simulink Target

Folgende Komponenten sind in einem „Target“ enthalten und müssen erstellt beziehungsweise angegeben werden:

Deployer: Spezifiziert, wie der Code gebaut und geflasht wird.

Hardware: Implementierung eines Kommunikationskanals zum Datenaustausch mit Simulink.

Baremetal Scheduler: Implementierung der zyklischen Ausführung der Modellberechnung.

Profiler: Implementierung eines Timers zur Ermittlung der Berechnungszeit eines Modellschritts.

External Mode: Spezifiziert, welcher Kommunikationskanal verwendet wird und stellt den Code des Servers bereit.

Versuchsaufbau

Um die Funktionsweise des Hardware Support Packages zu demonstrieren, wurde im Rahmen der Bachelorarbeit ein Versuchsaufbau konstruiert, welcher in Abbildung 4 dargestellt ist. Bei diesem wird der Druck in den beiden Kammern eines pneumatischen Zylinders

mittels der Druckregler-Motion-App geregelt, wodurch sich der Zylinder aus- und einfahren lässt. Der Druck wird über ein einzelnes Proportionalventil des Motion Terminals eingestellt. Die Kommunikation zwischen Ziel-Hardware und Proportionalventil wird über ein festo-spezifische Protokoll via Serial Peripheral Interface (SPI) realisiert. Die Softwarekomponente zur Kommunikation wird in Simulink in einem eigens erstellten Ein- und Ausgabeblock abgebildet. Weitere Ein- und Ausgabeblocke können auf den freien Schnittstellen der Ziel-Hardware implementiert und eingebunden werden, um weitere Sensoren und Aktuatoren anzuschließen.



Abbildung 4: Versuchsaufbau

Schlusswort

Das entwickelte Hardware Support Package wird von den Regelungsentwicklern der Festo AG & Co. KG bezüglich der Qualität des Workflows bewertet.

[1] <https://www.festo.com/thinkdigital/> (Aufgerufen am 09.Mai.2018)

[2] <https://de.mathworks.com/help/xpc/ug/tune-parameters-with-simulink-external-mode.html> (Aufgerufen am 09.Mai.2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Festo MediaLib
- Abbildung 2: <https://de.mathworks.com/help/supportpkg/armcortexa/ug/external-mode.html> (Aufgerufen am 09.Mai.2018)
- Abbildung 3: <https://de.mathworks.com/help/supportpkg/armcortexm/ug/what-is-a-target.htm> (Aufgerufen am 09.Mai.2018)
- Abbildung 4: Eigenes Bild

Planung eines Ticketsystems und Ablösung der Serviceline für das Facility Management

Markus Heilmeier*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Aktuell bearbeitet das Facility Management der Firma Robert Bosch GmbH am eingesetzten Standort rund 34.000 Kundenanfragen und Störungsmeldungen im Jahr, welche die Verantwortlichen via E-Mail oder Hotline erreichen. Durch die immer weiterwachsende Infrastruktur am Standort und der dadurch wachsenden Verantwortlichkeit der Abteilung FCM, kommen die Mitarbeiter mit dem eingesetzten System, Microsoft Outlook 2016, an organisatorische Grenzen. Hinzu kommt, dass weitere Listen wie das „Brandschutztool“ und die „OPL des Werkschutzes“, parallel zu den E-Mailpostfächern bearbeitet und gepflegt werden müssen. Hierbei besteht u.a. die Gefahr durch Mehrbenutzerzugriffe, das Einträge übersehen oder gelöscht werden.

Zielsetzung

Das Ziel der Thesis ist es, eine wissenschaftlich begründete Empfehlung für ein Ticketsystem und die Ablösung der bisherigen Serviceline-Lösung vorzulegen. Dadurch soll die Möglichkeit geschaffen werden, ein System einzuführen, das dem Umfang der immer weiter ansteigenden Kundenanfragen und Störungsmeldungen gewachsen ist. Außerdem ist gewünscht, die zusätzlich in der Abteilung vorhandenen Provisorien und Parallellösungen abzuschaffen bzw. in das neu eingeführte System zu integrieren. Beispielsweise wird von den Brandschutzbeauftragten und der Feuerwehr ein Brandschutztool in Access benutzt, das es ermöglicht, brandschutzsensible Vorfälle separat zu melden. Am Ende soll ein Ticketsystem empfohlen werden, das für die Kundenanfragen und Störungsmeldungen allgemein, Störungsmeldungen die den Brandschutz betreffen und „open Points“ die dem Werkschutz bei seinen Rundgängen auffallen, eingesetzt werden kann. Um dies zu gewährleisten, wird das Ziel in zwei Zwischenziele aufgeteilt. Zuerst soll im Rahmen eines Lastenhefts eine Ist- und Anforderungsanalyse durchgeführt werden, um klar zu definieren, welche Aufgaben und Prozesse das neue

System ersetzen bzw. übernehmen soll. Anschließend sollen die auf dem Markt verfügbaren Systeme in einem Benchmarking mit dem Lastenheft abgeglichen werden, um eine möglichst detaillierte Marktübersicht zu erhalten. Für die Anforderungsanalyse wird ein Fragebogen entwickelt, welcher den Mitarbeitern, die mit dem zukünftigen System arbeiten werden, zur Bearbeitung ausgehändigt wird. Hierdurch soll durch qualitative Interviews und quantitativen Umfragen die Punkte herausgearbeitet werden, welche in das Lastenheft aufgenommen werden müssen. Die herausgearbeitete Lösung soll die Basis für die Entscheidungsfindung mehrerer Bosch-Standorte bilden.

Serviceline

Die Serviceline fällt in den Tätigkeitsbereich der Gruppe FCM-3, von dort werden Meldungen, die andere Abteilungen betreffen, weiterverteilt. Die Serviceline ist das Instrument der Mitarbeiter am Standort um Anfragen und Störungsmeldungen zu den Serviceleistungen und Aufgabengebieten, die das FCM betreffen, zu erstellen. Die Serviceline wird über drei verschiedene Kanäle organisiert: Allgemein, Telefon und Daten, und Logistik und Möbelaufgaben. Hinzu kommt ein separater Kanal für das Catering-Management für Lob und Kritik der Mitarbeiter an der Kantine. Hinter den drei Hauptkanälen stehen drei verschiedene E-Mailadressen, die ein Vorselektieren durch den Meldenden ermöglichen soll. Aufgrund der Masse an Kundenanfragen und Störungsmeldungen besteht die Gefahr, dass Anfragen aus Mangel an Übersicht im derzeit eingesetzten Microsoft Outlook 2016 zu spät bearbeitet werden oder sogar übersehen und verloren gehen. Außerdem ist bei der Verwaltung mit Outlook keine Nachvollziehbarkeit gewährleistet, da den Meldungen keine IDs o.ä. zugewiesen werden, womit eine Nachbearbeitung deutlich erschwert wird und nur über die Suche nach Absender oder Betreff möglich ist. Hinzu kommt, dass ein multi-user-access auf die Meldungs-E-Mails stattfindet, sodass einmal geöffnete Mails als gelesen markiert werden und somit der Anschein einer bereits

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

erfolgten Bearbeitung erscheint. Ein weiterer Problempunkt sind doppelte Meldungen. Dies sind Meldungen, in denen im Freitext mehrere Störungen gemeldet werden, was die Zuweisung an die betreffenden Bearbeiter erschwert.

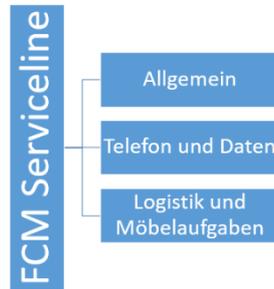


Abbildung 1: Aufbau Serviceline

Auswahl der Software

Bei der Auswahl eines geeigneten Ticketsystems sind einige Punkte zu beachten, die vom Unternehmen gefordert werden. Beispielsweise soll eine Schnittstelle via API zur neuen Bosch NEXT App[1] möglich sein, die eine spätere Integration des Systems in die App ermöglichen soll. Außerdem soll die Software das Verhältnis zwischen Kunden und Nutzern bestmöglich abbilden. So sind die Kunden der Anwendung alle Mitarbeiter am Standort, welche mittels der Serviceline eine Meldung oder einen Auftrag erstellen wollen. Nutzer sind die Mitarbeiter der FCM, die die Meldungen aus der Serviceline bearbeiten oder weiterleiten. Wichtig ist auch, dass das Ticketsystem die Möglichkeit bietet den Kunden Rückmeldung zu geben. Zudem sollen Meldungen die dasselbe Objekt oder Sache betreffen, sogenannte Doppelmeldungen, verhindert werden. Oft wird bei der Auswahl von Systemen von Standard- und Individualsoftware gesprochen. Jedoch gibt es keinen allgemein definierten Standard – weder was den Funktionsumfang noch was die Umsetzung von Funktionen betrifft, welcher die Begriffe definiert[2]. Deshalb ist eine detaillierte Marktübersicht an Systemen besonders entscheidend. Hierfür wird ein Benchmarking durchgeführt. Das Gabler

Wirtschaftslexikon definiert Benchmarking wie folgt:

“Benchmarking ist der kontinuierliche Vergleich von Produkten, Dienstleistungen sowie Prozessen und Methoden mit (mehreren) Unternehmen, um die Leistungslücke zum sog. Klassenbesten (Unternehmen, die Prozesse, Methoden etc. hervorragend beherrschen) systematisch zu schließen. Grundidee ist es, festzustellen, welche Unterschiede bestehen, warum diese Unterschiede bestehen und welche Verbesserungsmöglichkeiten es gibt.“ [3]

Help Desk Software
Compare product features and ratings to find the right Help Desk Software for your organization.

Product	Deployment	Alerts / Escalation	Automated Routing	Contract / SLA Management	Knowledge Base	Live Chat	Ticket Management	Visit Website
Wrike ★★★★☆ (815)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
Freshdesk ★★★★★ (397)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
LiveChat ★★★★★ (282)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
Teamwork Desk ★★★★★ (77)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
ServiceDesk Plus ★★★★★ (89)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
Veeva Helpdesk ★★★★★ (25)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
SeamlessDesk ★★★★★ (12)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
MSP Anywhere ★★★★★ (18)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website
DiamanteDesk ★★★★★ (1)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	Visit Website

Abbildung 2: Marktübersicht Ticketsysteme

Zukunftsansicht

Nach erfolgreichem Abschluss der Bachelorarbeit und somit auch fundierter und aussagekräftiger Empfehlung einer Lösung für das Facility Management muss das ausstehende Ticketsystem angeschafft und eingeführt werden. Hierfür müssen Verträge mit dem Softwarehersteller gemacht und Vereinbarungen mit dem Betriebsrat getroffen werden. Da ein Ticketsystem die Nachvollziehbarkeit der Bearbeitungszeiten und Einsicht in andere sensible Daten der Mitarbeiter ermöglicht, spielt die Genehmigung des Betriebsrats im Unternehmen eine wichtige Rolle. Nach einer erfolgreichen Genehmigung soll die Software eingeführt und die Mitarbeiter geschult werden um ihnen so eine bessere Übersicht und einen schnelleren Arbeitsablauf zu ermöglichen.

[1] Apple Inc. (08. 05 2018). Apple App Store. Von <https://itunes.apple.com/de/app/bosch-next/id1037198793?mt=8> abgerufen

[2] Teich, I., Kolbenslag, W., & Reiners, W. (2008). Der richtige Weg zur Softwareauswahl. Lastenheft, Pflichtenheft, Compliance, Erfolgskontrolle. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag

[3] Wübbenhorst, P. D. (15. 02 2018). Gabler Wirtschaftslexikon. Von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/benchmarking-29988/version-253582> abgerufen

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: <https://www.capterra.com/sem-compare/help-desk-software>

Konzeption und prototypische Realisierung eines Verfahrens zur Automatisierung von Tests objektorientierter Software für eine SPS von Beckhoff auf Basis von TwinCAT 3.

Pascal Helmrich*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Software kommt in immer mehr Bereichen mit immer weiterwachsender Funktionalität zum Einsatz, was zu steigender Komplexität der Software und deren Entwicklung führt. Dies ist ein Grund für einen immer größeren Anteil der Kosten für Software an den Gesamtkosten eines Projekts. Häufig entsteht der größte Kostenanteil bei der Wartung der Software, die oft durch unzureichender Qualität der Software sich sehr aufwändig gestaltet. So ergibt sich oft die Notwendigkeit zur Minimierung dieser Kosten, was geeignet durch automatisierte Tests erreicht werden kann [1].

In der objektorientierten Programmierung spielen automatisierte Softwaretests bereits eine bedeutende Rolle. In der Automatisierungstechnik und speziell in der SPS-Programmierung wird dagegen das Testen der Software bisher meist durch manuelles Debuggen durchgeführt, was sehr zeitaufwändig ist und dadurch hohe Kosten verursacht. So möchte die Robert Bosch Packaging Technology GmbH auch im Bereich der SPS-Programmierung automatisierte Softwaretests durchführen, um dadurch effizienter und kostengünstiger entwickeln und verifizieren zu können. Dies stellt die Ausgangsbasis der vorliegenden Bachelorarbeit dar. Ziel der Arbeit war es, ein prototypisches Tool zu entwickeln, das automatisierte Tests einzelner Komponenten eines SPS-Programms ermöglicht.

Stand der Technik

Bisher wurden die an der Maschine angeschlossenen Komponenten nach der Implementierung mit den in der Entwicklungssoftware TwinCAT der Fa. Beckhoff bereitgestellten Funktionen getestet. Allerdings beschränken sich die verfügbaren Methoden auf manuell durchzuführende Tests. So ist es zwar möglich, eine SPS mit Hilfe von TwinCAT zu simulieren, so dass keine Hardware benö-

tigt wird. Aber die logische Korrektheit des Programms muss mithilfe der sogenannten Online-Funktion von TwinCAT Codezeile für Codezeile überprüft werden. Dieses Verfahren, wie in der Abbildung 2 dargestellt, wird auch als Ablaufkontrolle bezeichnet. Mit der Online-Funktion ist es möglich, Werte von Variablen sowie von Ein- und Ausgängen einzelner Bausteine manuell zuzuweisen, so dass das aus den gesetzten Werten resultierende Verhalten des Programms manuell auf Korrektheit überprüft werden kann.

Problemstellung

Das manuelle Testen der einzelnen Komponenten der Software ist eine langwierige und fehleranfällige Methode zur Prüfung der Korrektheit eines Programms. Da in der Abteilung, in der das entstandene SPS-Testing-Tool entwickelt wurde, Bausteine oft gemäß Kundenwünschen geändert und angepasst werden müssen, ist hier aufgrund der Fehleranfälligkeit die Motivation für automatisiertes Testen sehr hoch, zumal bei geringfügigen Änderungen nicht immer alle Funktionalitäten der einzelnen Bausteine manuell getestet werden können.

Analyse

Aus dieser Situation heraus wurde entschieden, ein Framework für allgemeine Funktionalitäten zum automatisierten Test einzelner Komponenten aufzubauen. In der Hochsprachenprogrammierung gibt es hier schon eine ganze Reihe von Lösungen, die das Testen einzelner Module automatisiert bereitstellen. So hat man sich bei der Konzeptionierung und Realisierung des SPS-Test-Frameworks an dem Open-Source-Framework NUnit orientiert, das für die .Net-Programmiersprachen entwickelt wurde, und hat versucht, die Grundfunktionalitäten dieses Frameworks in die Entwicklung und die Testverfahren für SPS-Software abzubilden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Robert Bosch Packaging Technology GmbH, Waiblingen

Für das bessere Verständnis und der Analyse der Funktionsweise und des Verhaltens des NUnit-Frameworks wurde ein NUnit-Test-Projekt mit verschiedenen Testklassen erstellt. Dabei sollte jede Testklasse eine Grundfunktionalität des NUnit-Frameworks testen. Eine solche Grundfunktionalität ist in Hochsprachen auch als Assertion bekannt. Das Ergeb-

nis solcher Assertions entscheidet darüber, ob ein Testfall erfolgreich ist oder fehlschlägt [3]. Die Analysetests jeder einzelnen Assertion des NUnit-Frameworks wurden tabellarisch festgehalten, da sie im späteren Verlauf der Bachelorarbeit noch wichtiger Bestandteil waren.

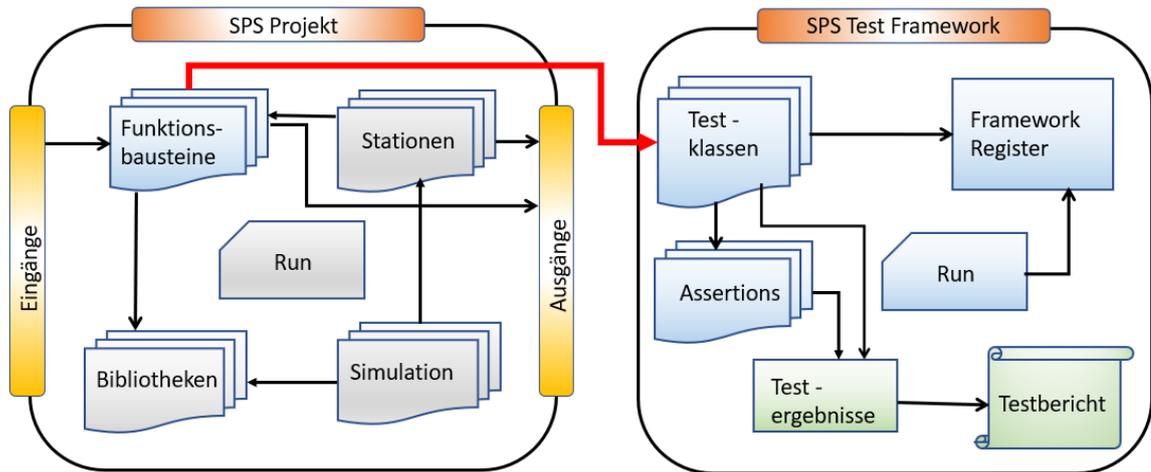


Abbildung 1: Konzeptionelle Darstellung des SPS Frameworks

Realisierung

Für die Realisierung des SPS-Frameworks wurde im Weiteren ein eigenständiges SPS-Projekt entworfen, das unabhängig von den eigentlichen Entwicklungsprojekten arbeiten kann und diese Projekte selbst nicht beeinflusst. Die zu testenden Komponenten wie Drucker, Scanner, Kamera usw. werden bei dieser Vorgehensweise als Bibliothek in das Framework eingebunden, womit sich ergibt, dass das Framework keinen Zugriff auf das eigentliche Entwicklungsprojekt benötigt. Die Funktionalität des Frameworks wird durch die Implementierung der Assertions erbracht. Hier hat man sich an dem Grundaufbau des NUnit-Framework orientiert und alle Assertions in einen Funktionsbaustein implementiert.

Die einzelnen Testfälle werden dann in sogenannten Testklassen implementiert. Diese Testklassen melden sich während der Initialisierung im Register des Test-Frameworks an. Dieses kann dann die einzelnen Testklassen automatisiert in einer for-Schleife nacheinander abarbeiten. Die einzelnen Testergebnisse werden in einer Struktur abgespeichert, aus der eine visuelle Darstellung erzeugt werden kann. Die visuelle Darstellung zeigt tabellarisch auf, welche Testfälle erfolgreich waren und welche einen Fehlschlag verzeichneten.

Die visuelle Darstellung dient in erster Linie dazu, dem Tester einen schnellen und übersichtlichen Einblick in die Testergebnisse zu geben. Da heutzutage die Dokumentation sol-

cher Tests eine große Rolle spielt, werden die Testergebnisse auch als CSV-Datei abgespeichert. Somit erhält man zusätzlich zur visuellen Darstellung auch eine Datei als Ergebnisbericht.

```

1  i 1619 := i 1619 + 1;
2  b 0 := NOT b 0;
3  IF str 'abdefghij' = str1 "" THEN
4  f12 1.5 := f1 1.23;
5  ELSE
6  f12 1.5 := 1.5;
7  D 6.5E+04 := B255 * B255;
8  END_IF;
9  IF D 6.5E+04 < 0.0 THEN

```

Abbildung 2: Ablaufkontrolle einer SPS

Testen

Um die korrekte Funktion des SPS-Frameworks gewährleisten zu können, mussten zunächst die selbst implementierten Assertions des SPS-Frameworks getestet werden. Dafür wurden, wie schon bei der Analyse des NUnit-Frameworks, Testklassen erstellt, die die einzelnen Assertions auf ihre korrekte Funktion hin überprüfen. Somit konnte die Korrektheit des SPS Frameworks gewährleistet werden.

Fazit

Das SPS-Test-Framework bietet den Entwicklern der Robert Bosch Packaging Technology GmbH die Möglichkeit, entwickelte SPS-Software standardisiert und automatisiert testen zu können. Das SPS-Test-Framework bie-

tet alle grundlegenden Funktionalitäten eines Unit-Frameworks und ist somit ein erster Schritt in Richtung automatisierter Tests, wie sie in der Entwicklung mit Hochsprachen geläufig sind.

-
- [1] Witte, Frank: Testmanagement und Softwaretest: Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung 2016 Springer Vieweg 1. Auflage - ISBN 978-3-658-09964-0
[2] NUnit, - URL <http://nunit.org/>, Zugriffsdatum: 20.04.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Erstellung
- Abbildung 2: Beckhoff Automation, <https://infosys.beckhoff.com> Zugriffsdatum: 27.04.2018

Entwicklung einer Qualitätsmanagement-Strategie innerhalb eines Continuous Delivery Prozesses in komplexen Microservices Architekturen

Lukas Hummel^{*}, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einleitung

Die Arbeitsweise in der Softwareentwicklung unterliegt einem stetigen Wandel. Lange Zeit wurden Arbeitsschritte phasenweise vollzogen, beispielsweise durch Einsatz des Wasserfall- oder V-Modells. Hierbei wurde Software entwickelt und anschließend zum Test an ein dafür vorgesehenes Team aus Softwaretestern übergeben.

Aufgrund zunehmender Komplexität der Technologien und Anforderungen, wurden diese linearen Vorgehensmodelle größtenteils durch agile Vorgehensmodelle wie Scrum oder Kanban verdrängt. Merkmale der agilen Entwicklung sind unter anderem die schnelle Auslieferung funktionierender Software sowie die Erweiterung bestehender Software in kleinen, iterativen Zyklen. Änderungen werden in kür-

zeren Zeitabständen dem Nutzer zur Verfügung gestellt. Hieraus ergibt sich, dass die Entwicklung konstant durch die Qualitätssicherung begleitet wird, anstatt nach wochen- oder monatelanger Arbeit einen Softwarestand an Qualitätsverantwortliche zu übergeben. Die Folge sind strukturelle Änderungen innerhalb der Organisationsform.

Anstatt Teams nach Fachgruppen zu bilden entstehen cross-functional, also fachgruppenübergreifende, Teams, um eine enge Zusammenarbeit über die komplette Wertschöpfungskette eines Produkts hinweg zu fördern. Fachgruppenübergreifende Kollaboration und kontinuierliche Qualitätssicherung während der Produktentwicklung stehen zunehmend im Vordergrund und ergeben die neuen Eckpfeiler der zukünftigen Sicherung von Produkt- und Prozessqualität.

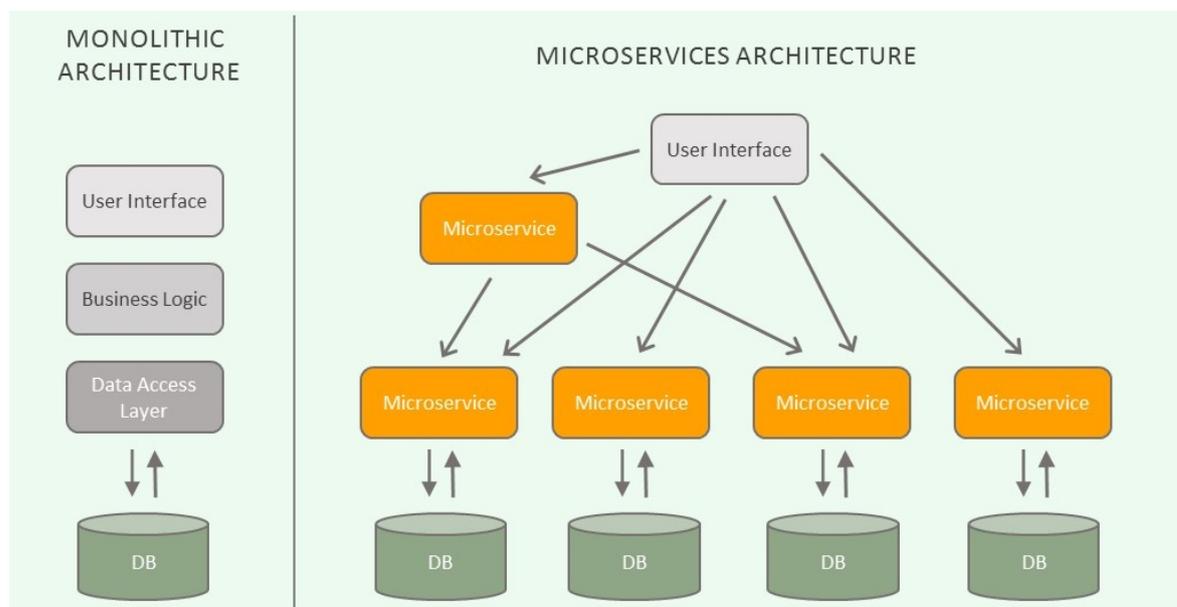


Abbildung 1: Monolithische vs. Microservice Architektur

^{*}Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Tooltechnic Systems AG und Co. KG, Wendlingen am Neckar

Definition

Die geschilderte Entwicklung hin zur Verwendung agiler Vorgehensmodelle führt häufig zur Implementierung des im Titel aufgeführten Prozessverbesserungsansatzes der kontinuierlichen Auslieferung, Continuous Delivery (CD). CD bedeutet, dass jede integrierte Änderung in ein von mehreren Entwicklern gemeinsam genutztes Quellcodeverzeichnis auf das Produktivsystem ausgeliefert werden kann. Die stetige Ausführbarkeit der Anwendung wird hierbei höher priorisiert als das Implementieren neuer Funktionen [1].

Weiter wird im Titel der Arbeit ein Bezug zur Microservices Architektur hergestellt. Ein Microservice ist eine unabhängig auslieferbare und einsatzfähige Komponente begrenzten Umfangs, welche über nachrichtenbasierte Kommunikation mit anderen Anwendungen sprach- und plattformunabhängig interoperiert [2]. Jeder Microservice erfüllt genau eine Funktion nach dem Prinzip „Do one thing and do it well“ [3]. Eine Microservice Architektur beschreibt ein System mehrerer Microservices, welche in Zusammenarbeit Aufgaben eines Systems lösen. Der Vergleich zur herkömmlichen, monolithischen Softwarearchitektur wird in Abbildung 1 dargestellt.

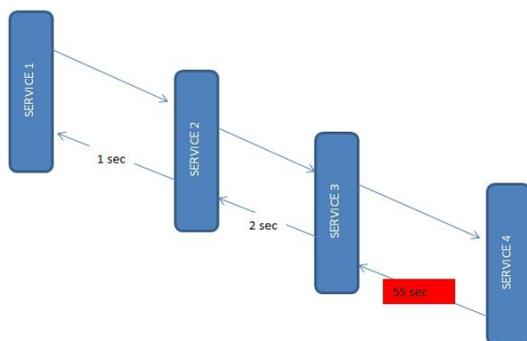


Abbildung 2: Kommunikationskette mehrerer Microservices

Herausforderungen

Bezüglich der Qualitätssicherung in einer Microservice Architektur ergeben sich besondere Herausforderungen im Bereich des Tests und des Monitorings. Die üblichen Testanforderungen einer Software erweitern sich durch die netzwerkübergreifende Kommunikation. Wird die Antwortstruktur eines Microservices grundlegend verändert, schlägt die Kommunikation mit abhängigen Services fehl. Ist einer der Services nicht oder schlecht erreichbar, ergeben sich bereits Probleme im netzwerkübergreifenden Verbindungsaufbau.

Diesen Herausforderungen muss mit zusätzlichen Tests entgegengetreten werden, welche im Fehlerfall eine Auslieferung der An-

wendung auf das Produktivsystem verhindern. Noch komplexer verhält es sich bei der Überwachung der produktiven Services. Innerhalb einer monolithischen Architektur können Metriken aus dem Zielsystem ausgelesen und ausgewertet werden. In verteilten Systemen wie der Microservice Architektur müssen hingegen Überwachungsdaten vieler verschiedener physischer Systeme konsolidiert werden.

Die Ermittlung einer Fehlerursache verhält sich ähnlich kompliziert: Eine einzelne Anfrage kann eine Vielzahl von Aufrufen verschiedener Endpunkte nach sich ziehen. Im unten aufgeführten Beispiel ergeben sich aus dem Aufruf von Service 1 drei weitere Serviceaufrufe. Die Ermittlung des Ursprungs eines Fehlers innerhalb dieser verketteten Struktur gestaltet sich als schwierig und stellt damit eine Herausforderung verteilter Systeme dar.

Qualitätsmethoden

Das Qualitätsmanagement beschreibt die Planung und Durchführung von Maßnahmen, welche zur Sicherung und Steigerung der Prozess- und Produktqualität beitragen. Um die Entwicklung der Qualität überwachen und steuern zu können, bedarf es messbarer Kennzahlen. Derartige Metriken können einen Prozess oder Eigenschaften des Produkts wie Funktionalität, Zuverlässigkeit, Wartbarkeit und Testbarkeit messen. Verbesserungen am Prozess entstehen insbesondere durch ein gemeinsames Verständnis von Arbeitsabläufen und effizienter Kollaboration. Dies kann durch Erstellung und Dokumentation von Arbeitsrichtlinien erreicht werden, welche sich in den Köpfen der Prozessbeteiligten manifestieren müssen.

Die Produktqualität lässt sich unter anderem durch konsequentes, automatisiertes Testen als Teil des Auslieferungsprozesses steigern. Für Microservices gilt es neben Modul- und Komponententests verstärkt die Funktionalität der Anwendungsschnittstelle sowie deren Einhaltung definierter Verpflichtungen gegenüber abhängiger Services zu validieren, um den Herausforderungen eines verteilten Systems entgegenzutreten. Hierzu können außerdem die Abhängigkeiten der produktiven Services zueinander mittels eines geeigneten Tools grafisch übersichtlich dargestellt werden (Abbildung 3).

Zur (präventiven) Fehlererkennung gehören außerdem ein umfassendes Monitoring mit grafischer Auswertung sowie ein Benachrichtigungssystem, welches bei Ausfällen, Fehlern oder Irregularitäten den zuständigen Entwickler oder Systemadministrator benachrichtigt.

Eine hohe Softwarequalität innerhalb einer Microservice Architektur zeichnet sich außerdem durch ein widerstandsfähiges (resilient)

Softwaredesign aus. Hierbei werden Mechanismen implementiert, welche den Ausfall eines Microservices oder eines Systems für den Anwender unbemerkt kompensieren. Netflix hat hierzu das Konzept des Chaos Engineering eingeführt, bei welchem während der Bürozeiten wahllos produktive Services heruntergefahren und Netzwerkstörungen oder Festplattencrashes simuliert werden, um die Widerstandsfähigkeit des Systems zu analysieren und zu validieren [4].

Analyse und Umsetzung

Im Rahmen der Arbeit erfolgt eine Empfehlung geeigneter Methoden zur Steigerung der

Produkt- und Prozessqualität der Softwareentwicklung der Tooltechnic Systems AG und Co. KG. Für die einzuführenden Qualitätsmethoden ist entscheidend, dass diese einen messbaren Mehrwert für das Team generieren und zur gelebten Praxis werden. Einzelne Methoden müssen individuell auf die Bedürfnisse der Softwareentwicklung angepasst und in den bestehenden Prozess integriert werden. Wie das Zusammenspiel zuvor ausgewählter Methoden sinnvoll umgesetzt werden kann wird anhand eines funktionalen Prototyps demonstriert. Die Integration in den bestehenden Prozess des Unternehmens soll hingegen erst nach Abschluss des Projekts geschehen.

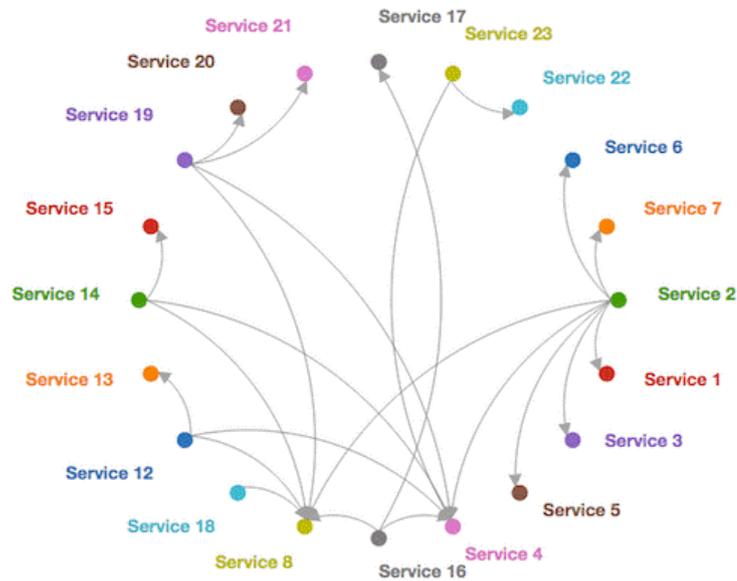


Abbildung 3: Visualisierung von Abhängigkeiten zwischen Microservices mittels Pact Framework

-
- [1] Vgl. Fowler, M. Continuous Delivery unter <https://martinfowler.com/bliki/ContinuousDelivery.html> (abgerufen am 04.05.2018)
- [2] Vgl. Nadareishvili, I., Mitra, R., McLarty, M., & Amundsen, M. Microservice Architecture: Aligning Principles, Practices, and Culture Seite 6
- [3] Vgl. Augsten, S. Was sind Microservices? unter <https://www.dev-insider.de/was-sind-microservices-a-634583/> (abgerufen am 01.03.2018)
- [4] Siehe hierzu beispielsweise <https://jaxenter.de/netflix-chaos-engineering-27730> (abgerufen am 04.05.2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://dzone.com/articles/what-are-microservices-actually>
- Abbildung 2: <https://howtodoinjava.com/spring/spring-cloud/spring-cloud-zipkin-sleuth-tutorial/>
- Abbildung 3: https://github.com/pact-foundation/pact_broker/blob/master/README.md

Analyse von Build Artefakten und Aufbereitung der Daten zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit

Robin Jahke*, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Bei Philips Medizintechnik in Böblingen werden unter anderem Patientenmonitore (Abbildung 1) entwickelt und hergestellt. Die Hard- und Softwareentwicklung sowie die spätere Produktion finden hier an einem Ort und sogar in der selben Etage statt. Dies hält die Wege kurz und ermöglicht es, Hand in Hand zu arbeiten.

Da Philips eine ganze Palette an verschiedenen Geräten anbietet, welche sich bestimmte Funktionalitäten teilen, wird die Firmware der Geräte modular entwickelt. Die Firmware eines jeden Produktes besteht hierbei im Durchschnitt aus über 200 Modulen.

Beim Umstieg der Quellcodeverwaltung auf den Team Foundation Server (kurz TFS) einigten sich die Entwickler darauf, jedes Modul in einem GIT-Repository abzubilden. Inzwischen wurden bereits über 320 Git-Repositories angelegt.

Der automatisierte tägliche Build der Firmware wird von TFS getriggert. Hierbei weist die Build-Definition auf ein weiteres GIT-Repository. Dieses Repository enthält eine Konfigurationsdatei, die beschreibt welche Version eines Moduls für welches Produkt verwendet werden soll.

Zusätzlich zur Quellcodeverwaltung wird der TFS auch dazu genutzt die Arbeitsplanung sowie das Testing im agilen Umfeld zu verwalten. Hierzu kann die anstehende Arbeit in sogenannte Work Items eingeteilt werden. Der TFS bietet vier hierarchisch strukturierte Typen an: Release, Feature, Epic und Story. (Siehe Abbildung 2) Jedes Work Item hat eine eindeutige ID und beinhaltet eine Beschreibung sowie weitere Metadaten wie zum Beispiel das „Business Value“. [1] Über diese ID ist es möglich, sich das Work Item auf der Webseite des TFS anzuschauen sowie die Werte der Felder zu bearbeiten.

Das große Ziel des neuen Software-Releases kann mithilfe dieser Work Items in mehrere kleine Ziele unterteilt werden. Als Faustregel für die Bearbeitungszeit wird allgemein angenommen, dass man ein Epic in einem Monat, ein Feature in einer Woche und eine Story an einem Tag abschließen kann. [2]



Abbildung 1: Philips IntelliVue MX800 – Patientenmonitor

Aufgrund der komplexen Zielsetzung hat man sich bei Philips auf längere Zyklen geeinigt. Als Richtlinie für die Bearbeitungszeit setzt man für ein Epic über drei Monate, für ein Feature unter drei Monate und für eine Story zwei Wochen an.

Beim agilen Entwickeln zählt ein Work Item aber erst dann als „Done“ (dt. Abgeschlossen), wenn dieses auch getestet wurde. [3]

Im TFS können zu jedem Work Item Tests definiert und verlinkt werden. Auch die Testergebnisse sowie etwaige Bugs können zu Work Items verlinkt werden. (Siehe Abbildung 2) Diese Tests können nicht nur für Storys, sondern auch für ganze Features gemacht und verknüpft werden. [4]

Müssen für das Erfüllen einer Story oder das Beheben eines Bugs Änderungen am Code gemacht werden, so werden diese zuerst in einem Branch des jeweiligen Repositories gemacht. Ist der Code reif für den Hauptbranch (dieser variiert je nach Produkt) so wird sie per Git-Pull-Request mit dem Hauptbranch gemerged. Dabei ist es möglich, diesen Pull-Request mit den jeweiligen Work Items zu verlinken. Gleichzeitig wird auch ein Link für den finalen Merge-Commit erzeugt. Durch diese Baumstruktur ist es einfach nachzuvollziehen, ab welchem Zeitpunkt eine Anforderung in den Code integriert, beziehungsweise ein Bug behoben wurde.

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

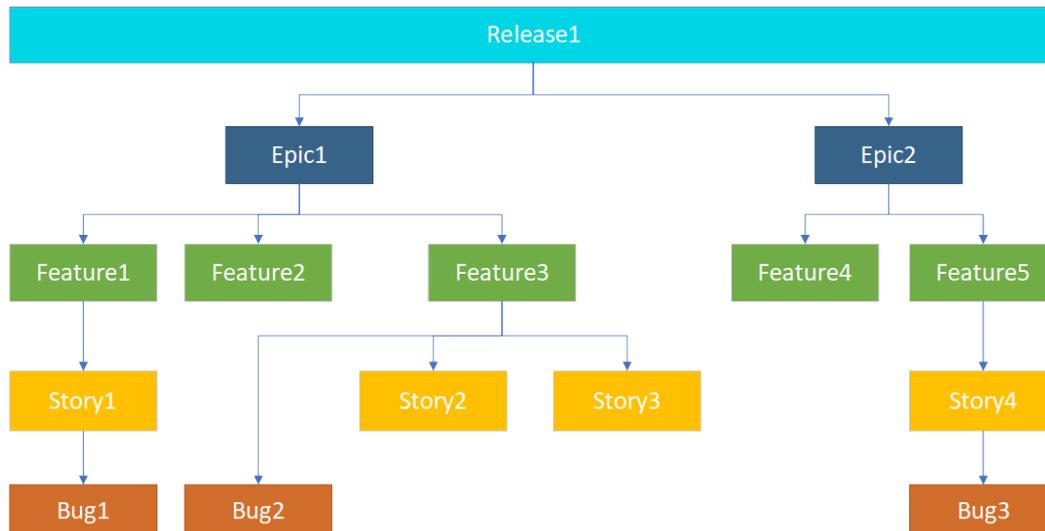


Abbildung 2: Work Item Hierarchie bei Philips

Da die einzelnen Module nicht nur durch Unit-Tests automatisiert geprüft, sondern auch in der realen Umgebung durch den Tester selbst überprüft werden, muss der Tester für seinen Test einen Patientenmonitor mit einer Version der Firmware bespielen, welche den neuen Code bereits enthält.

Aktuell gibt es für den Tester, aufgrund der Verwendung der Konfigurationsdateien, derzeit aber keine direkte Verbindung zwischen dem Code und dem Build. Deshalb ist es für die Tester nicht einfach möglich in TFS zu sehen, ab welcher Version der Firmware die Änderung integriert ist.

Gegenstand dieser Thesis soll sein, ein Konzept für diese Verbindung sowie die Darstellung der gesammelten Informationen direkt im Work Item zu entwickeln.

Zunächst müssen hierzu die Struktur sowie das Vorgehen beim Erstellen der Konfigurationsdateien für den Build-Prozess analysiert werden. Diese variiert ja nach Produkt und Entwicklerteam. Nachdem die Struktur der Daten erfasst wurde, soll eine Datenbank erstellt werden. Diese Datenbank soll die Inhalte der jeweiligen Konfigurationsdateien in einem einheitlichen und schnell zugreifbaren Format beinhalten.

Da die Verknüpfung der Datenbank mit den

Work Items nicht trivial ist und die Daten gefiltert werden müssen, wurde entschieden das Frontend durch eine ASP.NET-Webseite zu realisieren. Dies bietet den Vorteil, dass die Verarbeitung der Anfrage im Hintergrund auf einem Server geschieht. Serverseitig wird diese Anwendung in C# entwickelt. Dadurch ist es möglich, die effizienten Tools von C#, wie zum Beispiel LINQ für die schnelle Filterung der Daten, zu verwenden.

Betrachtet man Work Items in der Webansicht, so kann man nicht nur die statischen Felder des Items sehen. Die Ansicht bietet auch verschiedene Tabs, welche zum Beispiel Abschluss über die direkten Verlinkungen sowie die Änderungshistorie des Work Items geben.

Für die Integration der ASP.Net Webseite soll ein weiterer Tab zum Work Item hinzugefügt werden. Beim Aufruf dieses Tabs wird der Webseite automatisch die ID des Work Items übergeben. Anhand dieser ID wird sich die Webseite zunächst dynamisch alle Child-Work Items und anschließend die jeweils verlinkten Pull Requests holen. Dies erlaubt die mächtige ReST-API des TFSs. [5] Auf der Webseite soll schließlich zu jedem Pull Request eine Build Nummer, welche diesen Pull Request bereits beinhaltet, angezeigt werden.

[1] Steve Resnick, Aaron Bjork, Michael de la Maza – Professional Scrum with Team Foundation Server 2010 – Wrox (2011) – Seite 104

[2] <https://dzone.com/articles/requirements-epic-feature-user-story-task-size-and>

[3] Lisa Crispin, Janet Gregory – Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams – Addison-Wesley Professional (2009) – Seite 52

[4] Steve Resnick, Aaron Bjork, Michael de la Maza – Professional Scrum with Team Foundation Server 2010 – Wrox (2011) – Seite 160

[5] Steve Resnick, Aaron Bjork, Michael de la Maza – Professional Scrum with Team Foundation Server 2010 – Wrox (2011) – Seite 121

Bildquellen:

- Abbildung 1: [https://images.philips.com/is/image/philipsconsumer/6f4cbced0c0948a1b9cca77c01510911?wid=435&hei=245&\\$pnglarge\\$](https://images.philips.com/is/image/philipsconsumer/6f4cbced0c0948a1b9cca77c01510911?wid=435&hei=245&$pnglarge$)
- Abbildung 2: Robin Jahke (2018)

Auswahl und Evaluation zukunftsweisender BI-Strategien im Rahmen einer geplanten ERP-Migration

Björn Karoly*, Dirk Hesse, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Der Datenfluss in Unternehmen nimmt stetig zu. Viele Firmen ertrinken förmlich in der Datenflut, und wissen nicht, wie sie diese Daten in nutzbare Informationen umwandeln können. Dabei sind Informationen in der heutigen Berufswelt mit das wichtigste Gut eines jeden Unternehmens.

Auch wenn schon längst Enterprise-Resource-Planning (ERP) Systeme in den meisten Unternehmen Verwendung finden, so beschränkt sich diese Verwendung oft noch auf Materialbedarfsplanung und Finanz- beziehungsweise Rechnungswesen.

Allerdings erkennen immer mehr Firmen den Wert ihrer Daten und Informationen und wollen diese auch in anderen Bereichen nutzen. Beispielsweise müssen Manager zur effektiven Entscheidungsfindung, möglichst schnell an relevante Informationen kommen.

Dazu ist der Aufbau eines Informations- und Entscheidungsunterstützungssystems im Unternehmen essenziell wichtig. Um diesen Informationshunger zu stillen, benötigt es eine ganz neue Art der Infrastruktur, wie sie seither in vielen mittelständischen Unternehmen zum Einsatz kam.

Einen der ersten Schritte in diese Richtung machte William H. Inmon in den frühen 90er Jahren mit der Veröffentlichung seines Buches „Building the Data Warehouse“. Nach Inmon ist ein Data Warehouse eine themenorientierte, integrierte, zeitbezogene und dauerhafte Sammlung von Informationen zur Entscheidungsunterstützung [1]. In Abbildung 1 wird eine solche Infrastruktur visualisiert.

Um diesen Grad an Informationsgewinnung zu erreichen, müssen zunächst alle Daten aus den verschiedenen Quellsystemen konsolidiert werden. Die Schwierigkeit hierbei ist, dass die Daten aus den unterschiedlichen Quellsystemen stark unterscheiden können. Aus diesem Grund muss man die Daten, bevor man sie

in das Data-Warehouse importiert, transformieren und vereinheitlichen. Diesen gesamten Prozess nennt man ETL-Prozess (Extract, Transform, Load).

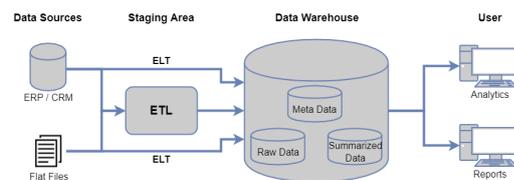


Abbildung 1: Data Warehouse Infrastruktur bei Vossloh-Schwabe

Eine weitere Möglichkeit ist der so genannte ELT-Prozess (Extract, Load, Transform), bei dem die Rohdaten zuerst in das Data-Warehouse geladen und anschließend transformiert werden.

Sind alle Daten zusammen in einem Data-Warehouse, muss nun aus den Daten Informationen gewonnen werden. Eine weit verbreitete Technik, um Informationen aus den Daten zu gewinnen, wird Online-Analytical-Processing (kurz OLAP) genannt. Dabei werden diese Daten dazu verwendet, dem Nutzer verschiedene Perspektiven des Unternehmens zu zeigen. Visualisiert wird dies meistens in so genannten Cubes (Würfel). Cubes bestehen dabei aus Dimensionen, welche die Seiten des Würfels beschreiben [2].

Diese gesamte Infrastruktur definiert Gartner unter dem Begriff Business-Intelligence (BI) [3]. Gartner definiert weiter, dass BI sämtliche Anwendungen und Tools, die den Zugang zu und die Analyse von Informationen zur Entscheidungsfindung verbessern, enthält [3]. Business-Intelligence ist demnach der gesamte Prozess, aus Daten Informationen zu gewinnen. Dabei gilt es diese Informationen in Wissen umzuwandeln und für den Entscheidungsfindungsprozess einzusetzen. In Abbildung 2 wird der Weg von den Daten hin zur Entscheidung visualisiert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Vossloh-Schwabe Deutschland GmbH, Urbach

Problem und Lösung

Bei der Umstellung auf eine neue ERP-Lösung, müssen in einem Unternehmen Bereiche der Infrastruktur angepasst werden. Dies ist zwangsläufig notwendig, um eine korrekte Funktionsweise des Informations- und Entscheidungsunterstützungssystems sichern zu können.

Konkret behandelt diese Arbeit den Wechsel der ERP-Lösung in einem bestimmten Unternehmen. Die beiden Kernbereiche, die dabei verändert werden müssen, sind die Staging-Area, sowie das Data-Warehouse. Da eine neue Datenquelle, mit neuen Eigenschaften und Datenformaten, implementiert wird, muss das Data-Warehouse Zugriff auf diese neuen Rohdaten bekommen.

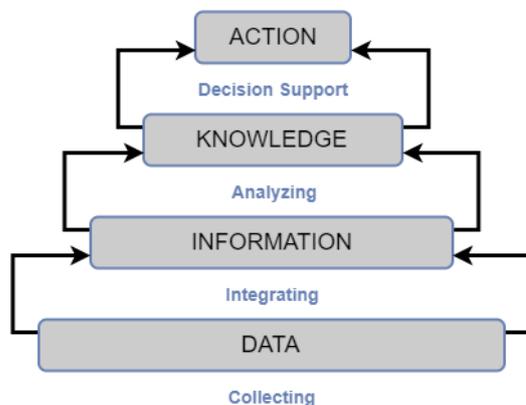


Abbildung 2: Von den Daten zur Entscheidung

Diese Anpassung zieht sich bis zu den Datenanalysen der Nutzer durch. Um eine komplette Lösung für das Problem zu gewährleisten, ist dabei die gesamte Business-Intelligence-Infrastruktur zu hinterfragen. Dabei muss auch hinterfragt werden, ob einzelne Schritte, bis hin zur Report-Generierung für den Nutzer, optimiert werden können.

Dabei soll unter anderem auch eine Überprüfung stattfinden, ob sich die Funktionen des Data-Warehouse erweitern lassen. Gibt es beispielsweise die Möglichkeit Simulationen, Trendermittlungen oder ein Dashboard zu implementieren?

Ein weiterer Punkt, der im Zuge der Umstellung überprüft werden soll, ist, ob es einen Bedarf an neuen Kennzahlen gibt, die eventuell mit dem vorigen System nicht abbildbar waren. Dabei sollen auch die bereits existierenden Kennzahlen evaluiert werden.

Um die Kennzahlen zu evaluieren, werden Interviews mit Managern und Sales-Mitarbeitern im Unternehmen durchgeführt. Das Interview enthält unter anderem Fragen bezüglich der Verwendung bestimmter Kennzahlen, die im System hinterlegt sind. Dabei wird hinterfragt, ob diese verwendet werden und wenn ja, wie oft.

Daraus kann man anschließend die Datenanalysen, die nötig sind, um die Kennzahlen zu berechnen, ableiten. Die auf diesem Weg erhaltenen Datenanalysen können dann überprüft und wenn nötig neu implementiert werden. Bestehende Datenanalysen und Kennzahlen können gegebenenfalls geändert werden.

Weiter wird an der Implementierung eines Dashboards gearbeitet. Es soll ein interaktives, dynamisches Dashboard für die verschiedenen Nutzergruppen des Data-Warehouse geben. Hintergrund: Manager, Controller oder Sales-Mitarbeiter haben unterschiedliche Anforderungen bezüglich Kennzahlen. Dazu werden die analysierten Kennzahlen als Basis genommen. Den einzelnen Nutzern wird anschließend ein individuelles Dashboard generiert, welches diese Kennzahlen als Diagramme oder Ampelsysteme anzeigt. Des Weiteren soll es für die Nutzer möglich sein, selbst interaktiv das Dashboard zu verändern. Beispielsweise können Nutzer Kennzahlen oder Grenzwerte der einzelnen Datenanalysen manuell hinzufügen.

Auf dem Dashboard soll zusätzlich noch eine Funktion zur Drill-Down-Analyse der Kennzahlen implementiert werden, damit der Nutzer nicht zuerst manuell eine neue Datenanalyse anlegen oder laden muss.

Eine weitere Funktionalität die dem Data Warehouse hinzugefügt werden soll, ist die Erstellung neuer Trendanalysen. Ein Beispiel hierfür wäre ein kalkulierter Sicherheitsbestand basierend auf der Nachfrage, da diese Funktionalität mit dem alten System nicht umsetzbar war.

[1] Inmon, William H.: Building the data warehouse. 3. ed. New York, N.Y. : Wiley, 2002 (Wiley computer publishing Timely, practical, reliable). – ISBN 0471081302, Seite 31

[2] Sherman, Rick: Business intelligence guidebook: From data integration to analytics. Waltham, MA : Morgan Kaufman, 2015. – URL <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9780124114616>. – ISBN 9780124114616

[3] Business Intelligence – BI – Gartner IT Glossary. o.J.– URL <https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>. – Zugriffsdatum: 18.04.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Eigene Darstellung nach [2]

Reaktive Programmierung mit RxJS

Julian Klissenbauer-Mathä*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Bei der Anwendungsentwicklung fallen häufig Abhängigkeiten zwischen Variablen oder Komponenten an. Bei der imperativen Programmierung werden diese etwa durch Zuweisungen aufgelöst. Doch was passiert, wenn sich Werte ändern? Für viele Ereignisse muss entsprechender Programmcode berücksichtigt werden, der allen Abhängigkeiten eine Änderung signalisiert. Doch was passiert, wenn dies an einer Stelle nicht passiert? Schnell können sich Fehler einschleichen, die nicht zwingend sofort auffallen.

Das Konzept der *reaktiven Programmierung* (engl. *Reactive Programming*) kann derartige Probleme lösen, indem explizit Datenströme in deklarativer Form modelliert werden. Nachfolgend werden die Grundlagen dieses Konzepts anhand des JavaScript-Frameworks RxJS erläutert. Sehr ähnliche Frameworks existieren auch für Sprachen wie C# oder Java. Zusammengefasst sind diese unter dem Namen *Reactive Extensions* (<http://reactivex.io/>).

Die Basis dieses Ansatzes bildet das *Observable*- und *Iterator*-Pattern, sowie die funktionale Programmierung [3].

Datenströme

Datenströme bilden das Fundament, auf dem die reaktive Programmierung basiert. Ein Datenstrom hat dabei immer eine oder mehrere Quellen (*Observables*) und kann durch verschiedene Operationen nach und nach modifiziert werden. In gängigen reaktiven Frameworks wird nicht zwischen Quelle und Strom unterschieden. Dort sind sowohl der resultierende Datenstrom als auch die Quelle der Werte jeweils ein *Observable*. Konsumenten von Strömen werden als *Subscriber* betitelt.

Ein Datenstrom kann drei verschiedene Kategorien von Werten besitzen. Dazu gehören

- Daten,
- Fehler und
- ein Endesignal.

Das Endesignal wird immer dann generiert, wenn die Quelle des Stroms keine Daten mehr liefern kann. Dies ist etwa der Fall, wenn al-

le Zeilen einer Datei gelesen wurden oder das Fenster, in dem sich eine Schaltfläche befindet, geschlossen wird.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein sogenanntes *Marble*-Diagramm. Es zeigt den Verlauf eines *Observable*s mitsamt dessen ausgegebenen Ereignissen über die Zeit.

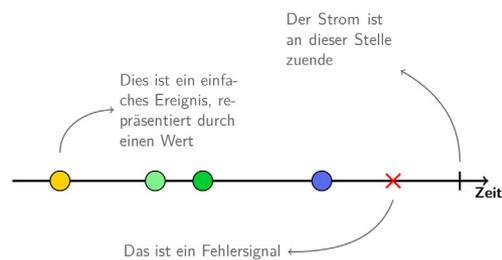


Abbildung 1: Erklärung der Notation eines Marble-Diagramms

Die gängige Konvention ist, dass keine Ereignisse mehr nach einem Fehler- oder Endesignal gesendet werden dürfen. Somit dürfen Ende- und Fehlersignal niemals im gleichen Datenstrom vorkommen. Im obigen Beispiel ist zur Demonstration der Notation auf letztere Regel verzichtet worden.

Veränderung der Ströme

Datenströme werden über *Operatoren* verändert. Ein Operator hat dabei immer einen Datenstrom als Eingabe und erzeugt einen anderen Datenstrom als Ausgabe. In RxJS existieren unter anderem die Operatoren *map* und *filter*, welche dafür verwendet werden können, Werte zu filtern oder zu verändern.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, in dem diese Operatoren eingesetzt sind. Es wird zunächst ein *Observable* erstellt, welches die Werte eins bis neun ausgibt. Anschließend werden alle ungeraden Werte herausgefiltert und im darauf folgenden Schritt jeweils um eins erhöht.

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

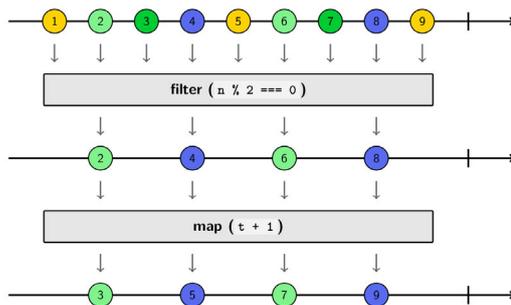


Abbildung 2: Einfaches Beispiel eines Datenstroms

In der Praxis gibt es viele Funktionen zur Modifikation oder Filterung eines Datenstroms. In RxJS existieren hier unter anderem [4]:

- **map:** Jeder Eingangswert wird durch die Funktion verändert. Der veränderte Wert wird dann anstatt des Originals weitergegeben.
- **contains:** Wenn die Quelle einen definierten Wert emittiert, wird der Wert `true` ausgegeben. Sollte die Quelle aber beendet werden, ohne dass der Wert erhalten wurde, wird `false` weitergeleitet.
- **delay:** Mit der `delay`-Funktion können alle Werte der Quelle in die Zukunft geschoben werden. Hierfür wartet die Funktion eine angegebene Zeit, bevor sie die Quelldaten weitergibt.
- **filter:** Jeder Quellwert wird zunächst gefiltert und verworfen, wenn der Test nicht bestanden wurde. Alle anderen Werte werden weitergeleitet.
- **merge:** Durch diese Funktion werden mehrere Ströme kombiniert, sodass sie wie ein Einzeler erscheinen. Die Werte der einzelnen Quellen werden dabei über die Zeit gesehen vermischt, sodass sie im resultierenden Strom zur selben Zeit erscheinen, wie sie im Quellstrom erschienen sind.
- **concat:** Die `concat`-Funktion ist ähnlich definiert wie `merge`, allerdings mit dem Unterschied, dass die Quelldaten nicht verwoben werden. Es werden zuerst alle Werte des ersten Stroms weitergeleitet. Im Anschluss wird der nächste Strom in Gänze durchgeleitet.

Hot vs. Cold Observables

Bei der reaktiven Programmierung gibt es zwei verschiedene Arten von `Observables`. Diese unterscheiden sich primär in der Art, in der sie ihre Ereignisse weiterleiten und generieren [1] [5]:

- **hot:** `hot-Observables` können Ereignisse senden, sobald sie existieren. Hierbei ist es irrelevant, ob sich ein `Subscriber` zum Empfang der Ereignisse registriert

hat oder nicht. Ein Beispiel für ein solches `Observable` ist etwa eine Schaltfläche, die ein Benutzer jederzeit anklicken kann. Dies impliziert, dass ein `Subscriber` nicht zwingend den kompletten Strom mitbekommen kann.

- **cold:** `cold-Observables` senden nur Ereignisse, wenn tatsächlich ein `Subscriber` registriert ist. Nebenbei erhält ein `Subscriber` eines `cold-Observables` immer seine eigene Kopie des kompletten Datenstroms. Die meisten `Observables`, welche aus Datenstrukturen generiert werden, sind `cold`.

Die Unterscheidung zwischen diesen beiden Arten ist wichtig für die Handhabung von `Observables`. Das später als *Backpressure* erklärte Verfahren wird bei `hot-Observables` oft benötigt, um das nicht-deterministische Verhalten zu kontrollieren.

Backpressure

Backpressure (dt. Gegendruck) wird bei der reaktiven Programmierung eingesetzt, um das Überlasten eines einzelnen Knotens zu vermeiden. Ein einfaches Beispiel hierfür ist das Verarbeiten eines Videos. Das Laden der Einzelbilder aus einer Datei ist vergleichsweise schnell, die Verarbeitung und Analyse des Bildes kann aber aufwändig und dadurch langsam sein. Würde also der Lademechanismus naiv Einzelbilder, so schnell es ihm möglich ist, laden und an den Verarbeitungsalgorithmus weiterleiten, würde der Speicherverbrauch immer weiter ansteigen, bis zu einem letztendlichen Absturz des Programms aufgrund fehlenden Speichers. Zur Umsetzung von *Backpressure* gibt es die nachfolgenden Ansätze [1] [2]:

- **Verlustbehaftete Strategien:** Verlustbehaftete Methoden werfen Ereignisse, welche einen `Subscriber` überlasten würden. Ein Beispiel hierfür ist die `debounce`-Funktion in RxJS. Dies ist dann nützlich, wenn nicht jedes einzelne (Zwischen-) Ereignis wichtig ist, wie etwa die Bewegung der Maus auf einer Benutzeroberfläche
- **Verlustfreie Strategien:** Verlustfreie Vorgehensweisen sorgen dafür, dass alle Ereignisse bei den `Subscribers` ankommen. Dies bedeutet allerdings, dass in der Regel Speicher für alle Ereignisse, die noch nicht bearbeitet wurden, reserviert und verwaltet werden muss. In RxJS existieren hier hauptsächlich die `buffer`- und `window`-Funktionen.
- **Reactive Pull:** Bei dieser Vorgehensweise fordert ein `Subscriber` immer neue Daten an, sobald er in der Lage ist diese zu verarbeiten. Dies setzt aber voraus, dass ein `Observable` dieses Vorgehen korrekt unterstützt. Ist dies nicht der

Fall, ist der Mechanismus unbrauchbar und muss durch vorgelagerte, verlustbehaftete oder alternative verlustfreie Strategien ersetzt werden [5]. Dieses Konzept ist in RxJS nicht implementiert, allerdings aber in verwandten Frameworks wie RxJava.

Welche Strategie am Besten geeignet ist, kann situationsabhängig sein, und muss entsprechend abgewägt werden.

Fehlerbehandlung

Wie bereits angedeutet, werden alle Ereignisse bei der reaktiven Programmierung in den Datenstrom propagiert. Hiervon sind Fehlerereignisse nicht ausgeschlossen. Bei der Fehlerbehandlung wird dennoch kein klassisches `try`, `catch`, `finally` Konstrukt eingesetzt, sondern weiterhin im deklarativen Stil verblieben. Somit gibt es auch hier verschiedene Operatoren, welche mit eventuellen Fehlern auf unterschiedliche Weise umgehen. In der folgenden Liste werden mögliche Operatoren eingeführt [4]:

- `catch`: Der `catch`-Operator verschluckt den Fehler und gibt stattdessen eine Sequenz von Werten eines ande-

ren `Observables` weiter. Diese Alternativ-Sequenz kann dabei wieder einen beliebigen Aufbau haben.

- `retry`: Sollte das `Observable` einen Fehler produzieren, versucht `retry` dies zu beheben, indem es sich erneut dort registriert und mit positivem Optimismus darauf hofft, dass der Fehler nicht erneut auftritt. Dies hat allerdings zur Folge, dass Ereignisse, welche den Datenstrom vor dem Fehler durchlaufen haben, nun erneut weitergeleitet werden können.

Fazit

Die reaktive Programmierung ist ausdrucksstark, ermöglicht die Formulierung von Abhängigkeiten in deklarativer Form und bietet Entwicklern so eine schnelle Übersicht über implementierte Logik. Durch das hohe Abstraktionsniveau muss ein Entwickler zudem deutlich weniger auf Details achten und kann sich so auf das zu implementierende Problem konzentrieren. Speziell bei der Umsetzung von komplexeren Funktionen, wie Backpressure, können Frameworks, wie RxJS, eine Erleichterung sein.

[1] Reactive Programming with RxJS 5: Untangle Your Asynchronous JavaScript Code. ISBN: 9781680505535.

[2] RxJS: Backpressure. URL: <https://github.com/Reactive-Extensions/RxJS/blob/master/doc/gettingstarted/backpressure.md>. Aufgerufen am 14. Mai 2018.

[3] ReactiveX: An API for asynchronous programming with observable streams. URL: <http://reactivex.io/>. Aufgerufen am 14. Mai 2018.

[4] ReactiveX: Introduction. URL: <http://reactivex.io/documentation/operators.html>. Aufgerufen am 14. Mai 2018.

[5] RxJava: Backpressure. URL: <https://github.com/ReactiveX/RxJava/wiki/Backpressure>. Aufgerufen am 18. Mai 2018.

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Optimierung der Klassifikation von Autobildern mittels neuronaler Netze

Tobias Kreiter*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Für heutige komplexe Bildklassifikationen finden sich neuronale Netze immer häufiger als bevorzugter Lösungsansatz. Mithilfe ihrer Fähigkeit komplexe Muster in Daten zu erkennen, haben sie sich von den klassischen Algorithmen, wie beispielsweise die Nächste-Nachbarn-Klassifikation, deutlich abgehoben. Zusätzlich bietet die heutige Hardware genug Rechenleistung um neuronale Netze in einem absehbaren Zeitraum zu trainieren und zu evaluieren. Als bekanntes Beispiel für die Verwendung von neuronalen Netzen dient hier der Autopilot von Tesla, welcher mithilfe verschiedener neuronaler Netze fast selbständig im Straßenverkehr fahren kann [1].

Wird die Anzahl der Autounfälle in Deutschland der letzten Jahre betrachtet, so ist mit einer deutliche Zunahme von Unfallmeldungen zu rechnen [2].

Im Falle eines Unfalls haben Versicherungen meist einen hohen Arbeitsaufwand, die übermittelten Unfallbilder auszuwerten.

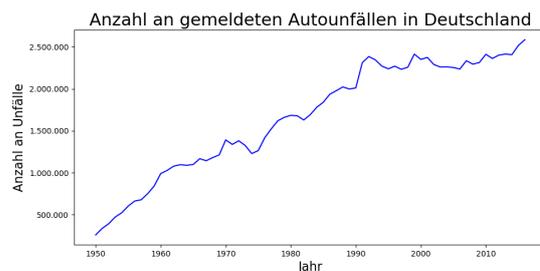


Abbildung 1: Anzahl an Autounfälle in Deutschland.

Eine automatische Klassifizierung in Hinsicht auf Autohersteller, Modell und Baujahr wäre hier der erste Schritt für eine vollständige automatische Auswertung der Unfallmeldungen.

Seit mehreren Jahren betreibt das Fraunhofer IAO eine Software zur Auswertung die-

ser Schadenfälle, jedoch konnten bis jetzt die übermittelten Bilder nicht bei der Auswertung berücksichtigt werden.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll untersucht werden, wie gut sich neuronale Netze zur Klassifikation von Autobildern eignen. Dabei soll klassifiziert werden, von welcher Ansicht das Auto fotografiert wurde, um welchen Hersteller es sich bei dem Auto handelt und welches Automodell auf dem Bild zu sehen ist.

Für die Klassifikation der Ansicht wird diese dabei in 5 Kategorien eingeteilt:

- Vorderansicht
- Seitenansicht
- Hinteransicht
- seitliche Vorderansicht
- seitliche Hinteransicht

Diese grobe Aufteilung ist dabei für die Auswertung eines Schadenfalls völlig ausreichend.

Eine weitere Aufgabe dieser Bachelorarbeit besteht aus der Optimierung des Trainingsvorgangs. Besonders die Anpassung des Datensatz in Hinsicht auf übergebene Bildgröße oder die Verteilung der Klassen können eine Verbesserung der Genauigkeit des neuronalen Netzes bewirken. Trainiert wird dabei ein bereits vortrainiertes neuronales Netz mittels 'Transfer Learning'.

Um aussagekräftige Ergebnisse aus den Trainings schließen zu können, wird jeweils eine Kreuzvalidierung durchgeführt. Damit wird ein zu starkes Anpassen an den Trainingsdaten, auch 'Overfitting' genannt, verhindert.

Realisiert wurde die Implementierung in der Programmiersprache Python unter der Verwendung der Bibliothek 'Keras', welche auf der bekannten Bibliothek 'Tensorflow' von Google aufbaut.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fraunhofer IAO, Stuttgart

Neuronale Netze

Neuronale Netze sind Netze, welche aus Verknüpfungen von künstlichen Neuronen bestehen. Ihre Struktur ähnelt dabei der Vernetzung des Gehirns, wodurch auch die Namensgebung ihren Ursprung hat. Inzwischen gibt es viele verschiedene Arten von neuronalen Netzen, welche sich für jeweils diverse Aufgabenbereiche eignen. So haben sich beispielsweise Convolutional Neural Networks (CNNs) als optimale Lösung für Bildklassifikationsaufgaben gezeigt. Ihre Funktionsweise basiert dabei auf dem der diskreten Faltung und Filterung unwichtiger Features innerhalb eines übergebenen Bildes (Abbildung 2).

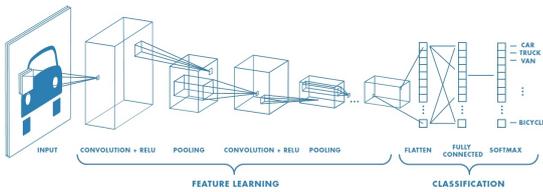


Abbildung 2: Funktionsweise eines CNN.

Dieser Vorgang wird dabei für jede Schicht des neuronalen Netzes durchgeführt, wobei hier immer ein anderes wichtiges Features erlernt wird. Am Ende wird Anhand dieser Features entschieden, um welche Klasse es sich bei einem übergebenen Bild handelt.

Transfer Learning

Unter dem Begriff Transfer Learning versteht man das Umtrainieren eines bereits trainierten neuronalen Netzes auf die jeweilige Problemstellung. Vorteil dieser Herangehensweise ist die Zeitersparnis während des Trainings, da nur die obersten Schichten des neuronalen Netzes trainiert werden müssen. Hierbei werden die Gewichte der obersten Schicht, welche für die Klassifikation anhand der erlernten Features zuständig ist, vollständig neu erstellt, während die Gewichte der folgenden Schichten nur während des Trainings angepasst werden. Für diese Bachelorarbeit wurden dabei die neu-

ronalen Netze 'InceptionV3' und 'VGG16' für die Problemstellungen verwendet.

Datensatz

Für Training und Evaluation der neuronalen Netze wurde der Bilddatensatz namens 'CompCars' verwendet [2]. Dieser Datensatz enthält insgesamt 136.726 verschiedene Bilder auf denen Autos abgebildet sind, bestehend aus 163 verschiedenen Herstellern und 1716 unterschiedlichen Automodellen. Alle enthaltenen Bilder sind bereits mit den korrekten Informationen hinterlegt, welche zum Trainieren benötigt werden. Der Großteil dieser Bilder sind dabei ideal zum Trainieren der jeweiligen Problemstellungen, jedoch sind auch vereinzelt Bilder enthalten, welche die Genauigkeit der neuronalen Netze negativ beeinflussen können (Abbildung 3).



Abbildung 3: Beispiele für schlechte Bilder im Datensatz.

Bei diesen Bildern kann das neuronale Netz keine korrekte Klassifizierung durchführen, da jeweils zwei Autos auf dem Bild zu sehen sind.

Ausblick

Erste Trainingsversuche für die Klassifikation der Ansicht des fotografierten Autos lieferten erfolgsversprechende Ergebnisse. So wurde bereits nach nur wenigen Trainingsdurchläufen eine Genauigkeit von ungefähr 96 % erzielt. Für die anderen Aufgabenstellungen, wie der Klassifikation des Automodells oder des Herstellers, werden ähnliche Ergebnisse erwartet. Die Trainingszeit wird hier jedoch deutlich länger sein, da es sich um deutlich komplexere Problemstellungen handelt.

[1] Tesla Autopilot. Abgerufen am 12.03.2018. Url: https://www.tesla.com/de_DE/autopilot.

[2] Statistisches Bundesamt. Polizeilich erfasste Unfälle. Abgerufen am 12.03.2018. Url: https://destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/Tabellen_/Strassenverkehrsunfaelle.html.

[3] Linjie Yang, Ping Luo, Chen Change Loy, and Xiaoou Tang. A large-scale car dataset for fine-grained categorization and verification. In: 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (2015).

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: <https://de.mathworks.com/solutions/deep-learning/convolutional-neural-network.html>
- Abbildung 3: CompCars-Bilddatensatz

Optimierung der kamerabasierten Fahrbahnerkennung eines autonom fahrenden Modellfahrzeugs

Ulrike Lange*, Jürgen Koch, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Heutzutage ist der Begriff „Autonomes Fahren“ beinahe täglich in den Nachrichten anzutreffen. Alle namhaften Automobilhersteller forschen mittlerweile an ihrer ganz eigenen Umsetzung dieser Zukunftsvision.

Dabei ist die automatische Fahrspurerkennung einer der ersten und wichtigsten Aspekte in Bezug auf das Autonome Fahren und Fahrassistenzsysteme. Jedoch gestaltet sie sich durch die Tatsache, dass sich die Fahrbahnmarkierungen in den verschiedenen Ländern unterscheiden und es allein in Deutschland eine große Anzahl unterschiedlicher Fahrbahnmarkierungen gibt, als sehr schwierig.

Man versteht unter dem Begriff „Fahrspurerkennung“ das automatische Identifizieren der verschiedenen Fahrspuren einer Straße, vornehmlich der eigenen, um dieser ebenfalls automatisiert zu folgen beziehungsweise den Fahrer dabei zu unterstützen, diese nicht ungewollt zu verlassen.

Diese sogenannten Spurhalteassistenten sind heutzutage bereits in vielen Fahrzeugen verbaut. Die Fahrspurerkennung erfolgt hauptsächlich über eine Kamera, deren Bilder durch anschließende Bildbearbeitung so verändert werden, dass das computergesteuerte System dahinter die Fahrspuren detektieren und auf diese entsprechend reagieren kann [3].

„Voraussetzung für die Funktion von Spurhalteassistenten sind eindeutige, bei allen Licht- und Witterungsbedingungen sichtbare Fahrbahnmarkierungen.“ ([4], S. 4) Doch was passiert, wenn die Fahrbahnmarkierungen einmal nicht perfekt sichtbar sind? Jeder, der schon einmal in einem Fahrzeug gesessen hat, weiß, dass es selten eine Straße gibt, bei der die Fahrbahnmarkierungen vollständig vorhanden sind. Das kann unterschiedliche Gründe haben wie Abnutzungserscheinungen, neu asphaltierte Straßenstrecken, Nässe und Schnee oder auch fremde Objekte wie Äste oder Schmutz,

durch die die Markierungen nur unvollständig zu erkennen sind.

Da solche unvermeidlichen Störungen auf keinen Fall für das Versagen der Assistenzsysteme sorgen dürfen muss überlegt werden, wie dies am besten verhindert werden kann.

Gegenstand der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die bereits existierende kamerabasierte Fahrbahnerkennung eines autonom fahrenden Modellfahrzeugs so zu optimieren, dass dieses trotz fehlender Fahrbahnmarkierungen seine Fahrbahn erkennt und ihr konstant folgt.

Farbumwandlungen

Es gibt zwei gute Gründe, um Farben in der Bildverarbeitung zu nutzen. Zum einen ist es dem Menschen möglich, tausende verschiedene Farbschattierungen und Intensitäten zu unterscheiden, wohingegen es gerade einmal zwei Dutzend Grauschattierungen sind. Und zum anderen ist die Farbe an sich ein guter Deskriptor, mit dessen Hilfe es ein Leichtes ist, Objekte zu erkennen [1].

Um Bilder besser verarbeiten zu können, werden diese oft in ein anderes Farbmodell konvertiert. Ausgangspunkt ist meistens ein RGB-Modell, das man anschließend beispielsweise in ein HSV- oder Graustufenbild konvertieren kann. Nach einer solchen Umwandlung fällt es meist leichter, die gewünschten Formen oder Objekte zu segmentieren. Ein Graustufenbild kann außerdem in einem weiteren Schritt in ein Binärbild konvertiert werden. Dieses Vorgehen wird auch Binarisierung genannt.

RGB-Modell

Das wohl bekannteste technik- oder hardwareorientierte Farbmodell ist das RGB-Modell, das beispielsweise bei der Farbdarstellung auf Fernsehgeräten oder Computerbildschirmen verwendet wird. Die drei Grundfarben dieses Modells sind die Farben Rot, Grün und Blau.

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

HSV-Modell

Im Gegensatz zum RGB-Modell gehört das HSV-Modell zu den wahrnehmungs- oder benutzerorientierten Farbmodellen und richtet sich nach der menschlichen Farbwahrnehmung. Die drei charakteristischen Größen des HSV-Modells sind der Farbton (engl. Hue), die Farbsättigung (engl. Saturation) und die Farbhelligkeit (engl. Value). Dadurch, dass das HSV-Modell den Farbanteil (Hue, Saturation) vom Grauteil (Value) klar trennt, ist es ideal für Bildverarbeitungsalgorithmen, die auf Farbdeskriptoren basieren [1], [2].

Konvertierung RGB → HSV

Möchte man nun ein Bild aus dem RGB-Modell in das HSV-Modell konvertieren, so muss die Diagonale des RGB-Würfels, die von Schwarz zu Weiß führt, in die Längsachse der HSV-Pyramide transformiert werden. Dafür wird zunächst der RGB-Würfel rotiert, anschließend auf eine Ebene projiziert und schließlich um den Schwarzpunkt erweitert, wie in Abbildung 1 gezeigt [2].

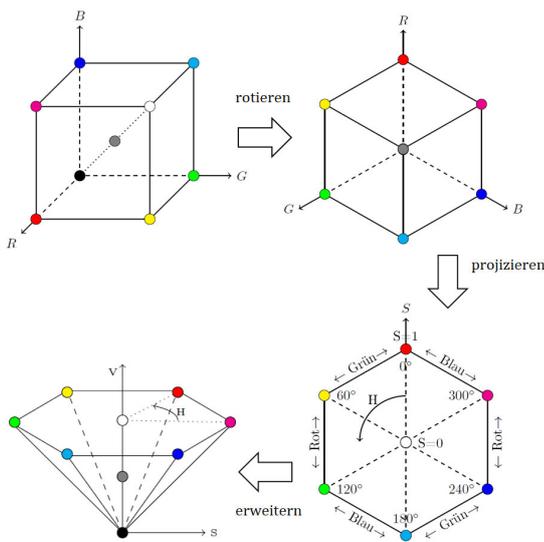


Abbildung 1: Konvertierung von RGB zu HSV

Hough-Transformation

Für eine eindeutige Erkennung der Fahrbahnmarkierungen und deren leichtere Weiterverarbeitung werden mehrere Merkmale benötigt. Anstatt sich also nur auf bestimmte Farben in einem Bild zu konzentrieren, wird oft eine weitere Methode zur Fahrbahnerkennung eingesetzt – die Hough-Transformation.

Das Ziel der Hough-Transformation ist „das Finden vorgegebener geometrischer Strukturen (Referenzstrukturen) in einem (segmentierten) Bild.“ ([5], S. 195) Dabei werden einzelne Segmente mit einer beliebigen Referenzstruktur verglichen und überprüft, ob sich

die beiden ähneln. Dadurch, dass die exakte Form eines gesuchten Objektes bereits bekannt ist und somit als Referenzmodell zum Vergleich herangezogen werden kann, gehört die Hough-Transformation zu den sogenannten modellbasierten Segmentierungen.

Unter einer Segmentierung versteht man die Zuordnung eines Bildpunktes zum gesuchten Objekt beziehungsweise zum Bildhintergrund. Die zum Objekt gehörenden Bildpunkte erhalten dabei den Wert eins, wohingegen den Hintergrundpunkten der Wert null zugewiesen wird. Somit entsteht ein Binärbild. Es wird zwischen pixelorientierter, kantenbasierter, regionenorientierter und der eben genannten modellbasierten Segmentierung unterschieden. Im Gegensatz zu den meisten anderen Segmentierungsmethoden kann mit der Hough-Transformation auch ein unvollständiges Objekt erkannt werden, da nicht nur lokale Informationen verarbeitet werden [6].

Die Hough-Transformation ist fast immer Teil einer Fahrbahnerkennung und das, obwohl sie sehr rechenintensiv ist. Der Grund dafür ist vermutlich die hohe Robustheit der Hough-Transformation, durch die Strukturen trotz Bildfehler oder unvollständiger Sichtbarkeit erkannt werden können. Dies ist möglich, da anhand der Referenzstruktur die zum Teil gefundenen Strukturen rekonstruiert und somit trotzdem richtig zugeordnet werden können [5], [6].

Die Voraussetzung für eine Anwendung der Hough-Transformation ist ein binäres Kantenbild. Ein binäres Kantenbild entsteht durch die Verwendung einer Kantendetektion, beispielsweise mit dem Canny-Algorithmus [5].

Die gängigen geometrischen Figuren, die als Referenz dienen, sind Geraden, Kreise und Kreisbahnen sowie Ellipsen, die mit wenigen Parametern beschrieben werden können. Dies hat den Vorteil, dass sich der Rechenaufwand in Grenzen hält. Je mehr Parameter gefunden werden müssen, um eine Form eindeutig identifizieren zu können, desto höher wird auch der Rechenaufwand. Da diese einfachen Formen oft in „von Menschenhand geschaffenen Objekten zu finden sind, sind sie für die Analyse von Bildern besonders interessant.“ ([7], S. 170)

Im Laufe der Zeit wurde die Hough-Transformation sowohl weiter entwickelt als auch um noch einige weitere Varianten ergänzt, um die Nachteile der klassischen Hough-Transformation zu minimieren oder weitere Formen, wie zum Beispiel Konturen oder Flächen, erkennen zu können.

Geradenerkennung

Eine häufige Anwendung der Hough-Transformation stellt die Detektion einer Geraden in einem binären Kantenbild dar. Um eine Gerade im (x,y) -Koordinatensystem in einem Bild erkennen zu können, wäre eine erste Möglichkeit, alle möglichen Geraden in dieses Bild einzuzichnen und diejenige herauszusuchen, auf welcher alle Punkte der gesuchten Geraden liegen. Das würde beinahe unendliche Geradenbündel für jeden einzelnen Bildpunkt bedeuten. Dieser Ansatz ist dementsprechend sehr rechenintensiv [7].

Aus diesem Grund bietet sich eine Transformation der Geraden in das (m,c) -Koordinatensystem an. Hier wird diese als Punkt dargestellt. Somit wird aus dem riesigen Geradenbündel im (x,y) -Koordinatensystem lediglich eine einzige Gerade im (m,c) -Koordinatensystem. Diese Umwandlung vom (x,y) -Koordinatensystem, auch Daten- oder Bildraum genannt, in den Parameterraum oder „Hough“-Raum, wie in Abbildung 2 zu sehen, stellt die eigentliche Hough-Transformation dar.

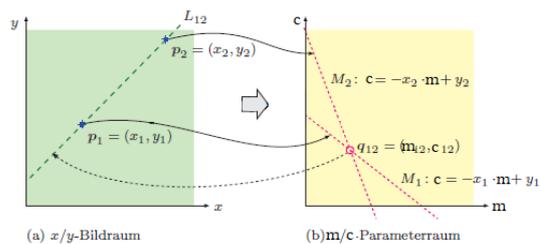


Abbildung 2: Hough-Transformation

In diesem neuen Parameterraum steht nun jede Gerade für einen Bildpunkt $p(x,y)$ aus dem Datenraum. Ein Schnittpunkt $q(m,c)$ zwischen diesen Geraden steht dementsprechend für die originale Gerade im Bildraum und somit m und c dieses Punktes für die Steigung und den Achsenabschnitt der Geraden im Datenraum. Die Anzahl der Geraden, die sich im Parameterraum in q schneiden, entspricht also der Anzahl der Bildpunkte im Datenraum, die auf der zugehörigen Geraden liegen [7], [6]. Ein Beispielbild für eine angewandte Hough-Transformation ist in Abbildung 3 zu sehen.

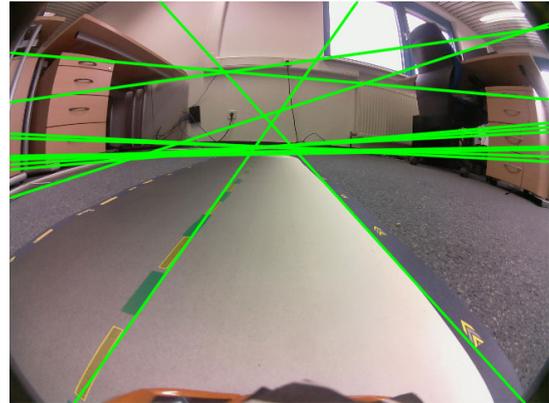


Abbildung 3: Hough-Transformation Beispielbild

Ausblick

Im weiteren Verlauf dieser Abschlussarbeit soll die kamerabasierte Fahrbahnerkennung durch verschiedene Bildbearbeitungsalgorithmen, wie beispielsweise der Hough-Transformation, erweitert werden, sodass eine Straße auch dann noch erkannt wird, wenn deren Markierungen unvollständig sind.

-
- [1] GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E., *Digital Image Processing*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2008
 [2] SÜßE, Herbert; RODNER Erik, *Bildverarbeitung und Objekterkennung - Computer Vision in Industrie und Medizin*, Springer-Verlag, 2014
 [3] Mein Autolexikon, Spurhalteassistent, <https://www.mein-autolexikon.de/fahrerassistenzsysteme/spurhalteassistent.html> [Zugriff: 07.03.18]
 [4] FRANK, Helmut; REINSBERG, Henriette, Leitfaden Fahrbahnmarkierung, 2014, <https://www.dvr.de/download/publikationen-schriftenreihe-17.pdf> [Zugriff: 07.03.18]
 [5] NISCHWITZ, Alfred; FISCHER, Max; HABERÄCKER, Peter, *Computergrafik und Bildverarbeitung - Band II: Bildverarbeitung*, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011 (2004) [3. Auflage]
 [6] JÄHNE, Bernd, *Digitale Bildverarbeitung*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002 [5. Auflage]
 [7] BURGER, Wilhelm; BURGE, Mark James, *Digitale Bildverarbeitung - Eine algorithmische Einführung in Java*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015 (2005) [3. Auflage]

Bildquellen:

- Abbildung 1, 3: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Eigene Darstellung (In Anlehnung an: Burger; Burge, 2015, S. 173, Abb. 8.2)

Analyse von Hypervisoren für den Einsatz im Bereich von Embedded Systems sowie prototypische Implementierung eines Gesamtsystems auf Basis eines Echtzeit-Betriebssystems und Windows 10

Johannes Maisch*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Virtualisierung ist eine Technologie, welche es im Bereich der Informatik schon lange gibt. Ist die Virtualisierung im Bereich der Enterprise- und Personal- Computer bereits seit Ende der 90er-Jahre sehr verbreitet, gewinnt sie mittlerweile auch im Embedded-Bereich mehr und mehr an Bedeutung. Die Gründe hierfür liegen vor allem darin, dass es mit Virtualisierung möglich ist, sicherheitskritische Anwendungen und Anwendungen zur Benutzerinteraktion unabhängig voneinander auf einem Board parallel auszuführen. Damit sich diese Anwendungen nicht in die Quere kommen, ist es erforderlich, einen Hypervisor als Abstraktionsschicht zur Hardware und als Trennung der Anwendungen zu installieren.

Mit einem Hypervisor, auch Virtual Machine Monitor (VMM) genannt, ist es möglich, auf einer Hardware mehrere Betriebssysteme parallel in einer virtualisierten Umgebung auszuführen. Der Hypervisor fungiert damit als ein Betriebssystem, über welchem an Stelle von Applikationen Gastsysteme laufen. Hypervisoren können dabei in zwei Typen unterteilt werden. Ein Hypervisor vom Typ 1, auch Bare-Metal genannt, sitzt direkt auf der Hardware (vgl. Abbildung 1).

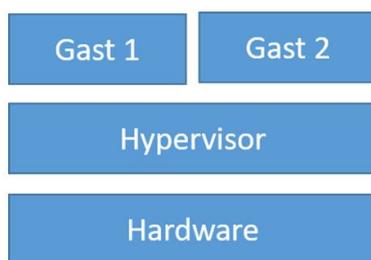


Abbildung 1: Bare-Metal Hypervisor

Er verwaltet die Hardware und stellt deren Schnittstellen den Gastsystemen zur Verfügung. Im Gegensatz dazu sitzt ein Hypervisor vom Typ 2, auch Hosted genannt, nicht direkt auf der Hardware, sondern über einem Host-Betriebssystem, wie z.B. Windows oder Linux (vgl. Abbildung 2). Er fungiert damit als eine Applikation des Betriebssystems, in wel-

cher verschiedene Gastsysteme laufen können. Typische Beispiele hierfür sind VMware Workstation oder Oracle VirtualBox. Wohingegen Hosted-Hypervisoren hauptsächlich im Bereich der Desktop-PCs und Server zum Einsatz kommen, werden im Embedded-Bereich in der Regel Bare-Metal-Hypervisoren eingesetzt.

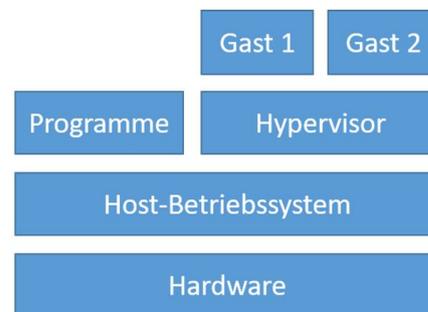


Abbildung 2: Hosted Hypervisor

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene Bare-Metal-Hypervisoren mit einem Echtzeitbetriebssystem (RTOS) als Gastsystem parallel zu Linux oder Windows prototypisch zu implementieren und zu evaluieren. Um die Echtzeitfähigkeit des Echtzeitbetriebssystems sicherzustellen, muss der Hypervisor ebenso Echtzeitfähigkeit aufweisen. Darüber hinaus muss der Hypervisor Möglichkeiten zur Kommunikation der Gastsysteme untereinander bieten. Diese sind erforderlich, wenn z.B. Daten zwischen dem Echtzeitbetriebssystem und einem anderen Gastsystem ausgetauscht werden sollen.

Zur Steuerung des Zugriffs der Gastsysteme auf die ihnen zugeteilte Hardware gibt es verschiedene Möglichkeiten, die auch Virtualisierungstechniken genannt werden. Bezüglich der Hardware muss zwischen Prozessor, Speicher und I/O-Schnittstellen unterschieden werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern

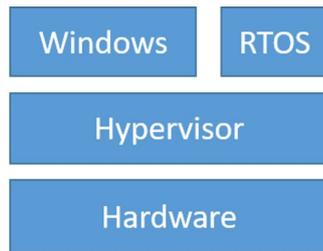


Abbildung 3: Aufgabenstellung

Prozessorvirtualisierung

Bei der Prozessorvirtualisierung geht es darum, wie die Gastsysteme ihre Befehle auf dem Prozessor ausführen. Grundsätzlich können die Gastsysteme ihre Befehle direkt ausführen, sofern diese nicht kritisch sind. Kritische Befehle sind Befehle, welche die Konfiguration der Hardware verändern und damit andere Gastsysteme beeinflussen können. Diese Befehle dürfen nicht von den Gastsystemen selbst, sondern nur vom Hypervisor ausgeführt werden. Für die Realisierung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Prinzipiell können die Gastsysteme voll- oder paravirtualisiert betrieben werden. Bei der Paravirtualisierung wird der Code des Gastes angepasst, sodass kritische Befehle nicht mehr an die Hardware, sondern an den Hypervisor gesendet werden. Bei der Vollvirtualisierung hingegen können die Gastsysteme nicht modifiziert verwendet werden. Der Hypervisor blockiert hierbei zur Laufzeit die kritischen Befehle der Gastsysteme und führt diese dann selbst aus. Alternativ gibt es auf neueren Prozessoren zumeist Hardwareunterstützung hierfür, sodass der Hypervisor nicht mehr durchgängig nach diesen Befehlen suchen muss. Hierbei werfen die kritischen Befehle automatisch eine Exception, welche vom Hypervisor gefangen wird. Die Vollvirtualisierung bietet gegenüber der Paravirtualisierung den Vorteil, dass nicht modifizierte Gastsysteme verwendet werden können. Liegt hierfür jedoch keine Hardwareunterstützung vor, treten erhebliche Nachteile in Bezug auf die Performanz der Gastsysteme auf.

Speichervirtualisierung

Die Speichervirtualisierung handelt davon, wie den Gastsystemen Speicher zugeteilt wird. Diese ist im Wesentlichen identisch mit der virtuellen Speicherverwaltung bei Betriebssystemen, wobei den einzelnen Tasks virtueller Speicher zugeteilt wird. Dieser wird bei der Virtualisierung eine weitere Stufe hinzugefügt. Dabei wird in der ersten Stufe den Gastsystemen virtueller Speicher zugeordnet. In der

zweiten Stufe wird dann aus dem virtuellen Speicher des jeweiligen Gastsystems der virtuelle Speicher der Tasks gebildet.

I/O-Virtualisierung

Für den Zugriff der Gastsysteme auf die ihnen zugeteilten I/O-Schnittstellen gibt es Methoden, die als I/O-Virtualisierung bezeichnet werden. Dabei können die Schnittstellen wahlweise direkt einem Gastsystem explizit zugewiesen werden, oder es besteht die Möglichkeit, Schnittstellen über den Hypervisor zwischen mehreren Gastsystemen zu teilen. Beim expliziten Zuweisen sichert der Hypervisor lediglich ab, dass andere Gastsysteme nicht auf die Schnittstelle zugreifen können. Die Gastsysteme können auf die ihnen zugewiesenen Schnittstellen jedoch direkt zugreifen. Beim Teilen von I/O-Schnittstellen müssen sämtliche Ein- und Ausgaben durch den Hypervisor geroutet werden. Dies bedeutet, dass die Gastsysteme nicht auf die direkten Schnittstellen, sondern nur auf virtualisierten Schnittstellen zugreifen. Der eigentliche Hardwarezugriff findet hierbei durch den Hypervisor statt.

Multiprocessing

Die vorliegende Arbeit wurde auf einem Board mit einem Multi-Core-Prozessor durchgeführt. Die Gastsysteme können dabei entweder explizit einen oder mehrere Kerne zugeteilt bekommen, oder in einem Kern werden mehrere Gastsysteme ausgeführt. Dabei werden den Gastsystemen dann jeweils virtuelle Prozessoren in Form von Zeitscheiben zugeteilt.



Abbildung 4: Hypervisor auf einem Multi-Core-Prozessor

Ausblick

Virtualisierung ist ein aktueller Trend, der im Embedded-Bereich wohl auch in den kommenden Jahren anhalten wird. So wird der Markt für Embedded-Hypervisoren bis 2027 laut aktuellen Studien jährlich um durchschnittlich 5,1% wachsen [1]. Durch das parallele Ausführen von mehreren Betriebssystemen auf nur einem Board ergeben sich erhebliche Einsparpotenziale in Bezug auf den Hardware-Aufwand.

[1] Budholiya, Abhishek. 2018. Embedded Hypervisor Market will Register a CAGR of 5.1% through 2027. <https://www.satprnews.com/2018/02/26/embedded-hypervisor-market-will-register-a-cagr-of-5-1-through-2027/>

Bildquellen:

- Abbildung 1-4: Eigene Abbildung

Analyse und Refactoring eines IDoc-Monitoring-Tools im Hinblick auf objektorientierte Programmierung

Fabian Margraf*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

In der Robert Bosch GmbH kommen beim Versand von Waren Lieferavis zum Einsatz. Lieferavis enthalten Informationen über den voraussichtlichen Ankunftsstermin, die Mengen und Materialien der Lieferung [1]. Sie kündigen die Ankunft von Waren beim Kunden vorab an, sodass dieser eventuell notwendige Vorbereitungen treffen kann, beispielsweise im Lager [2]. Alternativ werden Lieferavis auch Advanced Shipping Notifications (ASNs) genannt.

Die Übermittlung von ASNs erfolgt per EDI-Nachricht über eine IDoc-Schnittstelle. Electronic data interchange (EDI) bezeichnet eine Form der elektronischen zwischenbetrieblichen Kommunikation, die es ermöglicht, übermittelte Daten in internen Anwendungssystemen bruchlos weiterzuverarbeiten [3]. Eine IDoc-Schnittstelle definiert eine Datenstruktur und eine Verarbeitungslogik der Datenstruktur für die Kommunikation per EDI mit einem Fremdsystem. Die kommunizierenden Systeme einigen sich auf eine Datenstruktur, welche das Austauschformat darstellt [4].

Der Versand von ASNs ist bei der Robert Bosch GmbH ein kritischer Prozess, denn bei Nichteinhaltung der vereinbarten Bedingungen drohen empfindliche Geldstrafen sowie die Herabstufung der Lieferantenbewertung seitens der Kunden.

Um sich davor zu schützen, entwickelte die Robert Bosch GmbH ein IDoc-Monitoring-Tool, das stetig die technische Verbindung zwischen ihrem ERP-System und denen der Kunden testet. Es ist prozedural programmiert und speziell für den Geschäftsbereich Mobility Solutions und dessen ERP-System entwickelt, soll nun aber auch in anderen Geschäftsbereichen der Robert Bosch GmbH zum Einsatz kommen. Aus diesem Grund wird das Tool analysiert, generalisiert und an moderne Konzepte der Softwareentwicklung angepasst.

Inhalte der Arbeit

Zentraler Bestandteil der Arbeit ist daher eine Analyse des bestehenden Tools und ein anschließendes Refactoring. Im Mittelpunkt steht dabei die Überführung des prozedural programmierten Tools in eine Version mit objektorientierter Architektur, unter Anwendung einer geeigneten Vorgehensweise. Es wird ein Konzept entwickelt, auf dessen Grundlage die Implementierung des überarbeiteten Tools durchgeführt werden kann.

Neben der Definition der benötigten Grundlagen eines Refactorings, der objektorientierten Programmierung und der Unified Modeling Language (UML) werden geeignete Vorgehensweisen aus der Fachliteratur vorgestellt. Außerdem wird die UML/P, ein Sprachprofil der UML, eingeführt und als Modellierungsnotation für die überarbeitete Version des Tools verwendet. Dies dient als Grundlage zur Entwicklung eines Leitfadens für die Robert Bosch GmbH.

Kommunikation spielt in Entwicklungsprojekten eine zentrale Rolle, insbesondere bei Projekten über Abteilungs- und Ländergrenzen hinweg. Softwaresysteme werden mithilfe von Modellierungsnotationen entworfen und kommuniziert. Ein innerbetrieblicher Standard kann helfen, die Kommunikation in Entwicklungsprojekten weiter zu verbessern, um so eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu garantieren. Aus diesem Grund werden am Ende der Arbeit die Vor- und Nachteile eines Einsatzes der UML/P als Standard in der Robert Bosch GmbH diskutiert.

ASN-IDoc Versandprozess

Der technische Versandprozess, den jedes ASN-IDoc durchläuft, kann Abbildung 1 entnommen werden.

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

Schritt 1 ist die Erstellung des ASN-IDocs, das Informationen über die Lieferung enthält. Bevor ein IDoc an das Fremdsystem eines Kunden verschickt werden kann, muss es in das Nachrichtenformat des Kundensystems übersetzt werden (Schritt 2). Dieser Vorgang wird auch Mapping genannt und wird intern von einem EDI-Manager durchgeführt, bei dem für jeden Kunden die entsprechenden Spezifikationen hinterlegt sind. Als nächstes folgt mit Schritt 3 die technische Übertragung an das Fremdsystem. Sobald das Fremdsystem das IDoc empfangen hat, wird dort die Eingangsverarbeitung angestoßen (Schritt 4).

Dabei wird zwischen Business-IDocs und

Dummy-IDocs unterschieden. Als Business-IDocs werden IDocs bezeichnet, die aus einer tatsächlichen ausgehenden Lieferung erzeugt wurden und als ASN dienen. Dummy-IDocs hingegen sind IDocs, die zu Testzwecken erstellt und wie ein Business-IDoc prozessiert werden, außer dass sie nicht an das Fremdsystem versandt werden.

Dummy-IDocs durchlaufen ebenfalls den beschriebenen Versandprozess, jedoch werden sie nicht auf das Fremdsystem übertragen, sodass Schritt 3, die technische Übertragung zum Fremdsystem, und Schritt 4, die Eingangsverarbeitung, wegfallen.

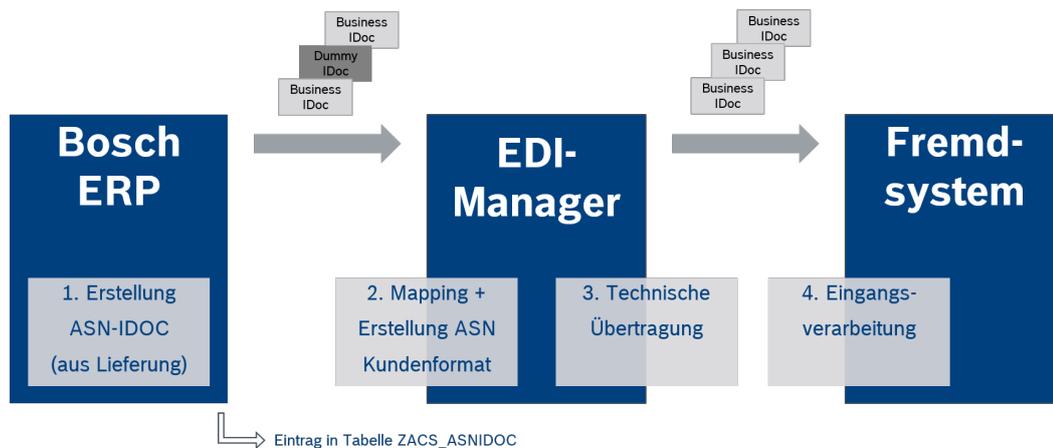


Abbildung 1: ASN-IDoc-Versandprozess in der Robert Bosch GmbH

Funktionsweise des Monitoring-Tools

Das bereits erwähnte Monitoring-Tool fungiert als Frühwarnsystem für Probleme beim Versand von ASN-IDocs. Es erstellt in regelmäßigen Abständen Dummy-IDocs und überwacht deren Verarbeitung. Es gibt eine vorgegebene Zeit, die bei der Verarbeitung der Dummy-IDocs nicht überschritten werden darf. Überschreitet ein IDoc die vorgegebene Zeit, deutet dies auf ein Problem bei der IDoc-Verarbeitung hin und es wird ein Alarm ausgelöst. Es werden

dann E-Mails und automatisierte Telefonanrufe versendet, um schnellstmöglich über das Auftreten eines Fehlers zu informieren.

Einmal gestartet, läuft das Tool dauerhaft im Hintergrund. Durch eine 24h-Bereitschaft im First Level Support wird eine durchgehende Überwachung gesichert und Probleme können frühzeitig erkannt und gegebenenfalls behoben werden, bevor ein Kunde davon betroffen ist.

- [1] SAP SE. Lieferavis (MM). SAP Help Portal. [Online] [Zitat vom: 19. Mai 2018.] https://help.sap.com/doc/saphelp_scm50/5.0/de-DE/35/26c011afab52b9e10000009b38f974/content.htm?no_cache=true.
- [2] DR. THOMAS + PARTNER GmbH & Co. KG. 2013. Logistik KNOWHOW. Avisierung. [Online] 28. Oktober 2013. [Zitat vom: 19. Mai 2018.] <https://logistikknowhow.com/avisierung/>.
- [3] Neuburger, Rahild. 1994. Electronic Data Interchange: Einsatzmöglichkeiten und ökonomische Auswirkungen. Wiesbaden. Springer Fachmedien.
- [4] SAP SE. IDoc-Schnittstelle. SAP Help Portal. [Online] [Zitat vom: 19. Mai 2018.] https://help.sap.com/saphelp_nw70/helpdata/de/0b/2a6095507d11d18ee90000e8366fc2/frameset.htm.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Internes Dokument – Robert Bosch GmbH

Entwicklung eines Digitalchecks für Kleine und Mittlere Unternehmen

Kiliane Mbouche Kemgang*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Im Jahr 2015 zählten 99,3 % aller Unternehmen in Deutschland zu den KMU. Diese beschäftigten 60,7 % der Berufstätigen und erzielten 33,3 % aller Erlöse [1]. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bilden allein aufgrund ihrer Anzahl das Rückgrat der deutschen Wirtschaft. Sie sind damit nicht nur Motor für die Schaffung von Arbeitsplätzen, sondern auch ein zentraler Eckpfeiler des deutschen Innovationssystems [2]. Trotz ihrer enormen wirtschaftlichen Bedeutung haben KMU gegenüber großen Unternehmen deutlichen Nachholbedarf beim Einsatz geeigneter IKT und somit auch hinsichtlich der Unternehmensdigitalisierung.

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen Digitalcheck zu entwickeln, mit dem der Digitalisierungsstand von KMU ermittelt wird. Damit sollen die KMU erfahren, ob ihre Unternehmen bereits digitalisiert sind.

Warum ist Digitalisierung wichtig für KMU?

Zwar ist es schwierig für KMU ihre Unternehmens- und Arbeitsorganisation digital anzupassen, aber so profitieren sie von der Digitalisierung:

- **Kosteneinsparungen freuen die Buchhaltung:** Drastische Kosteneinsparungen sind es, welche die Buchhaltung von KMU zum idealen Ansatzpunkt für jegliche Digitalisierungsbemühungen machen. Mithilfe moderner Softwarelösungen kann eine enorme Rentabilität erzielt werden, die direkt auf den Unternehmenserfolg einzahl.
- **Effizientere Prozesse sparen in KMU Zeit und Nerven:** Nutzen KMU die Chancen der Digitalisierung, wächst ihre Produktivität, denn digitale Workflows verkürzen die Durchlaufzeit und beschleunigen aufwändige Genehmigungsprozesse. Mussten Mitarbeiter bislang rund 30 bis 40 Prozent ihres Arbeitstages für die lästige Suche nach papierbasierten

Informationen aufwenden, hat sich diese Tatsache dank eines zentralen digitalen Ablagesystems mittlerweile erledigt. Da moderne Dokumentenmanagementsysteme zudem in der Lage sind, wichtige Dokumente automatisiert zu prüfen, weiterzuleiten und abzuspeichern, wird eine Menge Arbeitszeit freigesetzt, die an anderer Stelle deutlich sinnvoller aufgehoben ist. In der Folge können KMU wesentlich flexibler als früher auf die Anforderungen des Alltags reagieren und sich mit motivierten und entlasteten Mitarbeitern den entscheidenden Wettbewerbsvorteil sichern.

- **Compliance: Mithilfe der Digitalisierung sind KMU auf der sicheren Seite:** Mithilfe moderner Technik sind Prozesse transparenter denn je und es kann genau eingesehen werden, wer welche Dokumente wann verändert hat.
- **Zufriedene Kunden dank digitaler Prozesse:** Bereits heute finden Kundenbeziehungen in Unternehmen zu mehr als 60 Prozent ganz oder teilweise über digitale Kanäle statt, wie die Studie „Digitalisierung im deutschen Mittelstand“ belegt. Diese Tatsache verbessert die Reaktionszeit von KMU enorm und wirkt sich damit direkt auf die Kundenzufriedenheit aus. Neben diesem offensichtlichen „direkten Draht zum Kunden“ gibt es noch weitere Gründe, weshalb sich der digitale Wandel lohnt.
- **Digitale Prozesse für ein besseres Miteinander:** Nicht nur die Zusammenarbeit mit Kunden, sondern auch die interne Interaktion kann mithilfe der Digitalisierung maßgeblich verbessert werden. Meetings sind auch dann noch möglich, wenn sich Mitarbeiter an unterschiedlichen Orten befinden und dank zentral abrufbarer Informationen kann jedes Teammitglied unabhängig von zeitlichen oder räumlichen Grenzen seinen Beitrag zum Unternehmenserfolg leisten [3].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Be digital, Stuttgart

Was bringt der Digitalisierungsstand den KMU?

Es gilt insbesondere für KMU eine Herausforderung einer stetigen Digitalisierung zu erkennen und zu analysieren, um die enormen Möglichkeiten der digitalen Transformation richtig nutzen zu können und um im globalen Absatzmarkt nicht den Anschluss an die internationale Konkurrenz zu verlieren [4].

Den Digitalisierungsstand zu wissen, ist ein wesentlicher Schritt zur Digitalisierung für Unternehmen. So wissen sie, wo sie sich befinden und können angemessene Maßnahmen treffen. Zum Beispiel können sie sich an digitale Beratungsunternehmen wenden, die am besten Unterstützung für die Anpassung an digitalen Wandel anbieten können.



Abbildung 1: Die internen und externen Digitalisierungsstufen von Unternehmen

Wie wird der Digitalisierungsgrad in KMU bestimmt?

Wie weit ist die Digitalisierung in KMU vorangeschritten? Welche Faktoren behindern möglicherweise eine Umstellung? Welche Diver-

genz wird zwischen wahrgenommener und tatsächlicher Ausprägung der eigenen Digitalisierung dargestellt? Die Bestimmung des Digitalisierungsgrads in KMU sollte auf diese Fragen antworten.

Die Festlegung von drei Stufen erleichtert die Einordnung der aktuellen Situation im deutschen Mittelstand [5]:

- Stufe 1 – grundlegende digitale Datenverarbeitung (PC, stationäres Internet, Homepage, ERP-System und andere Tools zur Auswertung)
- Stufe 2 – Vernetzung in Information und Kommunikation (mobiles Internet, Informations- und Kommunikationsanwendungen, Social Media intern und extern, Cloud-Computing)
- Stufe 3 – Vernetzung bei Diensten und Produkten (neue Geschäftsmodelle mit digitalen Produkten und Dienstleistungen, Apps, Industrie 4.0).

Wie wird der Digitalcheck umgesetzt?

Die internen und externen Digitalisierungsstufen von Unternehmen sollen als Basis zur Identifizierung der Kategorien dienen. Der Digitalcheck soll in 4 Kategorien gegliedert werden: Interne IT-Prozesse, Online Marketing/externe Kommunikation, Interne Unternehmenskommunikation und Produkt- und Serviceinnovationen, die aus Fragen bestehen sollen. Jeder Frage sollte Punkte zugewiesen werden. Nach der Beantwortung aller Fragen einer Kategorie, sollten die Punkte zusammengezählt werden und als Zwischenergebnis ermittelt werden.

Schließlich sollen alle Zwischenergebnisse zusammenaddiert werden und daraus sollte sich das Digitalisierungsniveau des beteiligten Unternehmens ergeben.

- [1] Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/UnternehmenHandwerk/KleineMittlereUnternehmenMittelstand/Tabellen/Insgesamt.html>
- [2] Fraunhofer Institut: <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-31223.html>
- [3] DocuWare: <http://de.blog.docuware.com/dokumenten-management/kmu-digitalisierung>
- [4] TU Dresden: https://tu-dresden.de/bu/wirtschaft/isih/ressourcen/dateien/isih_team/pdfs_team/Ott_Leyh_Digitalisierung-in-KMU_IM-2017-3.pdf?lang=de
- [5] Ternes, Anabel; Schieke, Sebastian (2018): Mittelstand 4.0. Wiesbaden: Gabler Verlag

Bildquellen:

- Abbildung 1: Saam, M., Viete, S., & Schiel, S. (2016). Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe Mannheim. <https://www.kfw.de>. Zugegriffen: 18. Aug. 2016.

Potentiale der künstlichen Intelligenz in der Automobilindustrie

Eliane Flauda Mendjehen Nana*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Kein anderer Teilbereich der Informatik hat so oft und zum Teil sogar rührselige Debatten ausgelöst wie der Teilbereich mit dem Namen „Künstliche Intelligenz“. Der Ursprung der Bezeichnung „Künstliche Intelligenz“, zunächst im Englischen als „Artificial Intelligence“ geprägt, lässt sich auf das Jahr 1956 zurückverfolgen, in dem diese Bezeichnung von John McCarthy als Thema einer Konferenz geprägt wurde, die im Sommer am Dartmouth College stattfand und an der, eine Reihe Wissenschaftler teilnahmen (u.a. Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Allan Newell, Herbert Simon). Dieses Treffen wird später als Gründungsereignis der künstlichen Intelligenz gewertet [1].

Einige Fragen werden gestellt wie: „Was ist Intelligenz?“, „Wie kann man Intelligenz messen?“, „Können Maschinen denken?“ oder „Werden Maschinen eines Tages denken können?“. All diese Fragen sind von Bedeutung für das Verständnis von künstlicher Intelligenz. Im Allgemeinen bezeichnet künstliche Intelligenz den Versuch die menschliche Wahrnehmung und das menschliche Handeln durch Maschinen nachzubilden. Das Ziel ist es, einen Computer oder ein autonomes Robotersystem so zu programmieren, dass dieses eigenständig Probleme lösen kann, mit Menschen kommunizieren und sich in der Welt zurechtfinden kann. Es sollte den Menschen das Leben erleichtern, was heutzutage teilweise schon möglich ist. Durch Algorithmen, die Muster erkennen, sind Maschinen in der Lage selbstständig zu lernen [2].

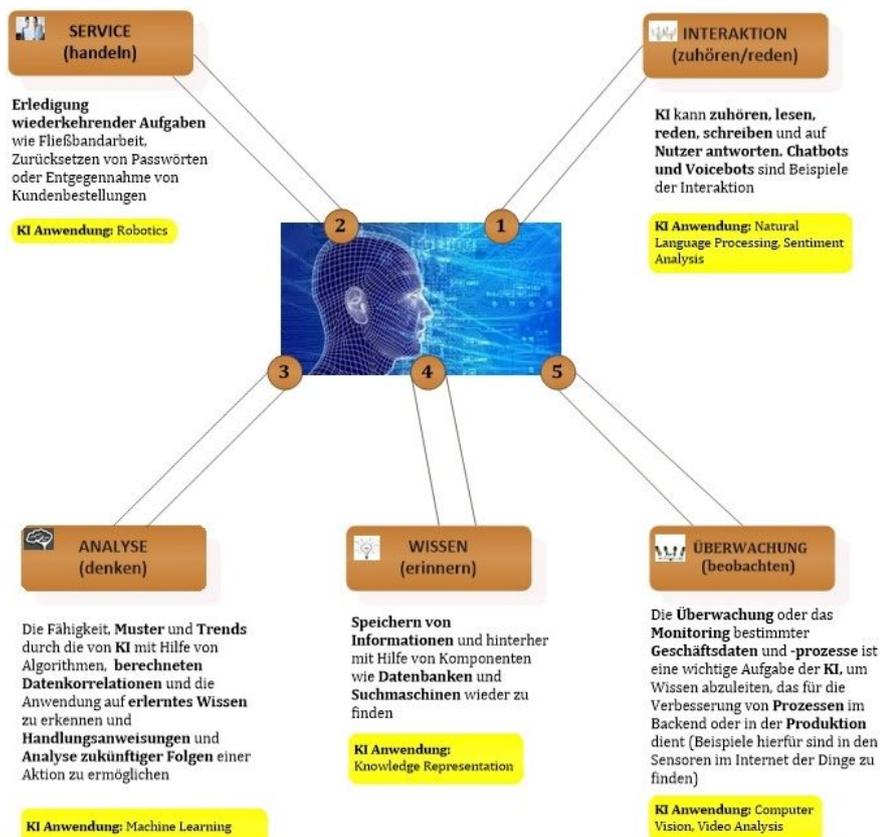


Abbildung 1: Das Wesen der künstlichen Intelligenz

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Dass gerade in den letzten Jahren verstärkt über künstliche Intelligenz gesprochen und sogar ihr Durchbruch gefeiert wird, hängt damit zusammen, dass die Rechenleistung von Hochleistungsprozessoren so gut geworden ist, dass viele Billionen Rechenoperationen pro Sekunde durchgeführt werden können. Gleichzeitig sind die Speichertechnologien so günstig geworden, dass große Mengen von Daten sehr schnell verarbeitet werden können. Diese Kombination aus Rechenleistung und Speicherplatz macht es möglich, Maschinen mit einem hohen Grad an Intelligenz auszustatten.

Grundlagen

Künstliche Intelligenz stellt sich vielmehr als ein Set aus verschiedenen Technologien und Teildisziplinen vor, die alle ein unterschiedliches Ziel haben. Erst aus der Summe ihrer Teile schafft sie ihren wahren Wert. Das gleiche Phänomen passiert beim Menschen und seiner Intelligenz, die nicht isoliert betrachtet werden kann, sondern nur als eine Verknüpfung aus verschiedenen Sinneseindrücken, Erfahrungen und angesammeltem Wissen ist. Abbildung 1 beleuchtet die Grundlagen bzw. das Wesen der KI [3].



Abbildung 2: Die KI-Einsatzmöglichkeiten in Automobilindustrie Bereichen

Maschinelles Lernen „Machine Learning“

ML ist die Kerntechnologie der KI. Das ist die Grundvoraussetzung dafür, dass Algorithmen verwendet werden, um Daten zu analysieren, daraus zu lernen und dann Vorhersagen oder Vorschläge zu treffen. Anstatt Software im Voraus programmieren zu müssen, um eine spezifische Aufgabe zu erledigen, verwendet maschinelles Lernen Lernalgorithmen, die es dem Computer ermöglichen, von den riesigen Datenmengen zu lernen, die er bekommt, sodass er seine Aufgaben selbstständig erledigen kann.

Tiefes Lernen „Deep Learning“

Die KI konnte ihre jüngsten Durchbrüche erst durch das „tiefe Lernen“ in Spielen, Bild- und Sprachverstehen erzielen. Es handelt sich hier um einen Zweig des maschinellen Lernens, wo künstliche neuronale Netzwerke trainiert werden, um Systeme zu erstellen, die mit Informationen, mehrschichtigen Algorithmen und Software das menschliche Lernverhalten nachbilden können. Diese Systeme können zum Beispiel lernen, gesprochene Befehle zu verstehen, Fotos zu durchsuchen, Gegenstände und Gesichter zu erkennen, mögliche neue Medikamente zu finden und weitere revolutionäre Funktionen auszuführen – selbstständig und automatisch.

Einsatzmöglichkeiten in der Automobilindustrie

Die Automobilindustrie gehört zu den Vorreitern beim Einsatz von KI-Techniken. Künstliche Intelligenz kann bereits in sehr vielen verschiedenen Bereichen erfolgreich eingesetzt werden. Abbildung 2 stellt die Bereiche [4] vor, wo der Einsatz der KI in der Automobilindustrie schon gute Ergebnisse bietet.

Potenziale der KI in der Autoindustrie

Laut der Studie mit dem Titel „Artificial Intelligence- automotive's new value-creating engine“ der Strategie- und Unternehmensberatung McKinsey, die die Auswirkungen des maschinellen Lernens auf Autohersteller analysiert und über hundert Industrie- und KI-Experten ausgefragt hat, bringt der Einsatz KI und maschinellen Lernens Kosteneinsparungen und eine zusätzliche Wertschöpfung von 215 Milliarden US-Dollar bis 2025 für die Automobilindustrie mit sich. Dies könne im Maximalfall eine Erhöhung der Rendite um 9% bedeuten.

Den größten Beitrag könne dabei das maschinelle Lernen im Bereich der Produktion leisten, wodurch eine KI-basierte Qualitätskontrolle bis zu 61 Milliarden Dollar eingespart werden könne. Weitere Potentiale liegen auch in den Bereichen Einkauf (51 Milliarden Dollar) durch höhere Transparenz in Zulieferermarkt und Intralogistik (22 Milliarden Dollar) durch zum Beispiel autonome Bandbelieferung. Durch KI-gestützte Preissetzung und Empfehlungen können Marketing und Vertrieb zusammen einen Wert bis zu 31 Milliarden Dollar erreichen. Ganz allein durch maschinelles Lernen verstärken Autohersteller Ihre Produktivität in den kommenden Jahren um rund zwei Prozent [5].

Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten der künstlichen Intelligenz in der Automobilindustrie auf Herz und Nieren zu prüfen, Antwort darüber zu geben, welche Chancen und Risiken der Einsatz in der Autoindustrie mit sich bringt und wie die Potenzialanalyse aussieht. Nicht zuletzt wird durchleuchtet wie der aktuelle Stand ist und wie die Zukunft der künstlichen Intelligenz im Autosektor aussehen wird.

-
- [1] Lämmel, Uwe und Cleve, Jürgen. 2012. Künstliche Intelligenz. München : Carl Hanser Verlag, 2012. Bd. 4.
 [2] Ertel, Wolfgang. 2013. Grundkurs künstliche Intelligenz – Eine praxisorientierte Einführung. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2013. Bd. 3.
 [3] Capgemini: <https://www.capgemini.com/de-de/2017/08/fuenf-sinne-kuenstliche-intelligenz/>
 [4] Data Science Blog: <https://data-science-blog.com/blog/2017/03/23/kunstliche-intelligenz-und-data-science-in-der-automobilindustrie/#3>
 [5] McKinsey&Company:<https://www.mckinsey.de/autohersteller-bis-zu-9-prozentpunkte-hoehere-rendite-durch-kuenstliche-intelligenz-moeglich>

Bildquellen:

- Abbildung 1: SoftPearls – Intelligente Software im Internet: <https://softpearls.de/blog/artikel/software/programmieren/information/die-fuenf-sinneprozesse-der-kuenstlichen-intelligenz-nicht-nur-im-internet-340.html>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Konzept zur Systemintegration bemusterungsbedingter Abweichungen im Anlaufmanagement Powertrain der Daimler AG

Christoph Miller*, Dirk Hesse, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Die Daimler AG ist einer der Weltgrößten Automobilhersteller. Ihre Bandbreite streckt sich von PKW über LKW bis hin zu Financial Services. Der Bereich Powertrain in der Sparte Mercedes Benz Cars (MBC) befasst sich mit den Antriebskomponenten Motor, Getriebe und Achse sowie den integrierten Antriebsstrang, der alle Komponenten verbindet.

Problemstellung:

Durch vermehrt zu späte Bemusterungsstarts oder Terminverzögerungen in der Bemusterung steigt der Bedarf an bemusterungsbedingten Abweicherlaubnis-Anträgen. Um diese Anträge MBC-weit zu überwachen und ein präzises Abweichungsmanagement zu ermöglichen wird der SDR-Prozess im Bereich Mercedes Benz Cars eingeführt. Da der Prozess für bemusterungsbedingte Abweichungen noch nicht integriert ist, diese aber trotzdem gestellt werden ist die Analyse und Nachverfolgbarkeit nicht durchgängig möglich.

Was ist Anlaufmanagement?

Der Anlauf bzw. der Serienanlauf beschreibt den Zeitraum zwischen abgeschlossener Produktentwicklung und der vollständigen Kapazitätserreichung [1]. Es definiert die Phase in der ein Prototyp in die Serienproduktion überführt wird [2].

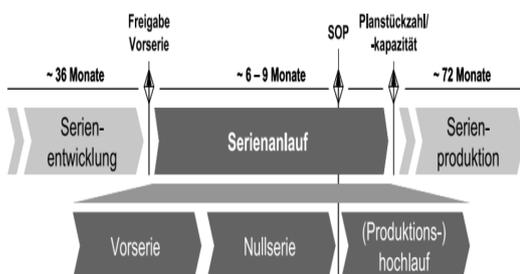


Abbildung 1: Anlaufmanagement im Produktentstehungsprozess

Nach der Freigabe für die Serie startet der „Start of Produktion“. Mit dem SOP startet der Serienhochlauf mit dem ersten kundenfähigen Produkt. In der Automobilindustrie wird dieser Zeitpunkt auch „Job Nr. 1“ genannt. Das Ende des Serienanlaufs ist erreicht, wenn ein stabiler Zustand vorliegt oder ein eingeschwungener Zustand vorliegt und die Planstückzahl beziehungsweise -kapazität der geplanten Tagesproduktion unter Serienbedingungen entspricht [3].

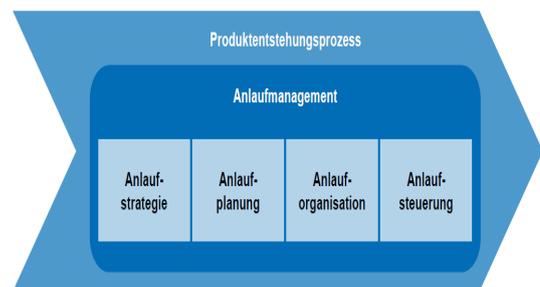


Abbildung 2: Einordnung und Phasen des Anlaufs

Das Anlaufmanagement umfasst alle Tätigkeiten und Maßnahmen zur Planung, Steuerung, und Durchführung des Anlaufes mit den zugehörigen Produktionssystemen. Es beginnt mit der Freigabe der Vorserie und endet bei Erreichen einer geplanten Produktionsmenge. Es umfasst im Allgemeinen 4 Phasen. Die erste Phase bezieht sich auf die Anlaufstrategie. Hierauf folgt die Phase der Anlaufplanung. Die 3. Phase befasst sich mit der Anlauforganisation. Die vierte und letzte Phase behandelt die Anlaufsteuerung.

Abweichungsmanagement

Für diese Komponenten werden Bauteile von Lieferanten benötigt. Wenn die Voraussetzungen der Qualität während der Anlaufphase für Bauteile oder ZB nicht abgesichert sind, liegt eine Abweichung vor. Der Begriff der Abweichung wird so abgestuft, dass ein Unterschied zwischen dem geplanten Sollzustand

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler AG, Untertürkheim/Mettingen

und dem Istzustand eines Bauteils vorliegt [4]. Diese Abweichung kann zeitlich oder stückzahlmäßig sein. Eine bemusterungsbedingte Abweichung liegt vor, wenn Bauteile im Umlauf sind, die eine Rotbemusterung haben oder noch nicht bemustert sind. Dieser Prozess wird SDR (Sampling Deviation Request) genannt. Im Rahmen des Abweichungsmanagements werden

- Kundenfähigkeit
- Produkthaftung
- Zertifizierbarkeit/Homologation
- Gesetzeskonformität

im Kundenfahrzeug sichergestellt. Hierzu soll der SDR-Prozess herangezogen werden.

Integration SDR-Prozess

Der SDR-Prozess muss nach den Vorgaben der Verfahrensanweisung in die bestehende Prozesspraxis und die bestehende Systemwelt integriert werden. Hierfür müssen Anpassungen in den jeweiligen System und Schnittstellen vollzogen werden, um den Prozess abwickeln zu können. Dazu ist es notwendig die Systeme zu betrachten und die Änderungen zu analysieren. Die bestehenden Systeme die den Prozess umsetzen beinhalten bis jetzt nur den Prozess für Abweicherlaubnisse (AWE) von bemusterten Bauteilen. Der Prozess

betrifft zwei verschiedene Systeme in denen jeweils verschiedene Anpassungen vorgenommen werden müssen. Das eine System wird für die Überwachung und Erstellung verwendet. Dieses verschickt die Informationen über eine Schnittstelle an das nächste System. Das zweite System wird für Genehmigung und weitere Verarbeitung der Abweicherlaubnis-Anträge verwendet. Hierzu muss der Genehmigungsworkflow für diesen Prozess geändert werden, da die Anträge einen anderen Genehmigungsworkflow haben als der Prozess für die bemusterten Bauteile. Die tiefgreifendsten Änderungen müssen an der Schnittstelle vorgenommen werden, da hier die Daten an das Folgesystem angepasst werden müssen. Der SDR-Prozess wird in vier verschiedenen Anwendungsfälle untergliedert. Jeder Anwendungsfall unterscheidet sich in der Entstehung und Ausführung. Jeder Anwendungsfall befasst sich mit verschiedenen Szenarien, die während der Anlaufphase mit nicht bemusterten Bauteilen auftreten können.

Ziel:

Das Ziel der Arbeit ist es, den SDR-Prozess in die bestehende Prozesspraxis und die bestehende Systemwelt zu integrieren, um dadurch das Abweichungsmanagement zu präzisieren und den Bedarf an AWEs zu verringern.

-
- [1] Schuh, G.; Stölzle, W. eds; 2008; Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen: Ein Leitfaden für die Praxis. Springer Verlag
 [2] Wiesinger G, Housein G (2002) Schneller Produktionsanlauf von Serienprodukten. Wettbewerbsvorteile durch ein anforderungsgerechtes Anlaufmanagement. wt Werkstatttechnik online 92/10:505-508
 [3] Baumgarten, H.; Risse, J; 2001: Logistikbasiertes Management des Produktentstehungsprozesses. In: Jahrbuch der Logistik, S.150-156
 [4] Pingel, C; 2015: Quality Services & Wissen: Abweichung, online im Internet: <http://www.quality.de/lexikon/abweichung/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Schmitt, 2015
- Abbildung 2: Schuh et. al 2008

Erweiterung einer CI/CD-Pipeline zur Unterstützung von Secure DevOps Methoden

Phillip Ortiz Göthling*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Durch die agile Softwareentwicklung hat der Entwicklungsprozess an Geschwindigkeit zugenommen. Durch eine iterative Herangehensweise wird ein Teil der Software definiert, entwickelt, getestet und ausgeliefert. Dieser Prozess ist soweit automatisiert, dass man mehrmals täglich die Software in der Produktivumgebung installieren kann.

Bei dieser Geschwindigkeit ist es schwierig, weiterhin IT-Sicherheit zu gewährleisten. Manuelle Code Reviews oder Penetrationstests nehmen viel Zeit in Anspruch. Bis die Entwickler anschließend die Sicherheitslücken beheben haben, wurden weitere Versionen veröffentlicht.

Ziel dieser Arbeit ist es, automatisierte Sicherheitsmaßnahmen zu untersuchen und in eine bestehende Software Delivery Pipeline zu implementieren. Neben den technischen Aspekten müssen auch organisatorische Aspekte berücksichtigt werden. Dazu zählt zum Beispiel die Security Awareness des Entwicklerteams. Wenn es mehrere unabhängige Teams gibt, muss geklärt werden, wie sich Sicherheitsanforderungen gleichermaßen erfüllen lassen.

Durch DevOps und einer automatisierten Integrationspipeline wird der Entwicklungsprozess weiter beschleunigt.

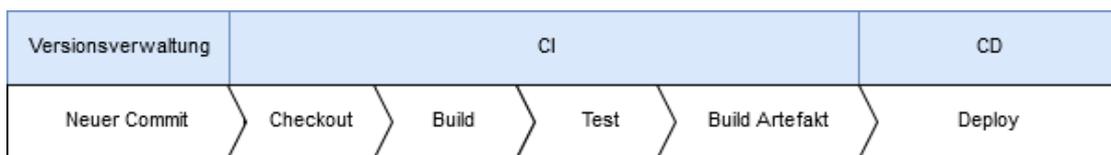


Abbildung 1: Aufbau einer generischen CI/CD-Pipeline

DevOps

Der Begriff DevOps setzt sich zusammen aus Development und Operations und beschreibt eine Reihe an Methoden, die versuchen, den Unterschied zwischen Entwicklung und Betrieb der Software zu überbrücken. Dabei setzt man auf kontinuierliches Testen in produktionsähnlichen Umgebungen und regelmäßiges Feedback, um schneller auf Änderungen reagieren zu können. Die agilen Prinzipien werden auf die gesamte Software Delivery Pipeline erweitert. Ziel dieser Pipeline ist ein verlässlicher Build-Prozess [1, 2].

Continuous Integration

Um einen verlässlichen Build-Prozess zu etablieren, muss der Prozess zwischen Änderung am Quelltext bis zur gebauten Software vollständig automatisiert werden. Dieser Prozess wird als Continuous Integration (CI) bezeichnet. Für die Implementierung ist es wichtig, dass das Entwicklerteam eine zentrale Ver-

sionsverwaltung nutzt. Neben dem Quelltext sollen weitere, zum Build und Betrieb der Software notwendigen Dateien eingepflegt werden, wie z.B. Testskripte, Konfigurationsdateien, Datenbankschemata, Installationskripte und Drittanbieterbibliotheken [3].

Die Test- und Build-Phase lässt sich mit Tools wie Maven oder Gradle vollständig automatisieren. Wenn in diesen Phasen ein Fehler auftritt, bekommt der Entwickler Feedback aus der CI-Pipeline und kann das Problem beheben. Durch kleinere Änderungen, die mehrmals täglich eingecheckt werden, wird das Fehlerpotenzial verringert.

Nachdem eine Änderung in die Versionsverwaltung eingecheckt wurde, wird die CI-Pipeline automatisiert gestartet. Diese holt sich den aktuellen Stand der Software und baut diese. Dabei werden alle Tests ausgeführt. Sind diese erfolgreich, steht anschließend das fertige Build-Artefakt bereit. Abbildung 1 skizziert diesen Ablauf.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler AG, Leinfelden-Echterdingen

Continuous Delivery

Nachdem die Software erfolgreich getestet und gebaut wurde, muss diese noch in einer Test-, Integrations-, oder Produktivumgebung installiert werden. Die Fähigkeit, diese Umgebung automatisiert zu erzeugen, wird als Continuous Delivery (CD) bezeichnet.

Mit Tools wie Chef ist es möglich, diese Umgebungen durch Konfigurationsdateien zu beschreiben. Diese definieren zum Beispiel, welche Java-Umgebung oder Datenbank-Software zum Betrieb der Software installiert sein muss. Das Programm Terraform setzt eine Ebene tiefer an und kümmert sich um die automatisierte Installation der notwendigen Server.

Secure DevOps

Der Begriff Secure DevOps beschreibt, wie sich IT-Sicherheitsmaßnahmen in der CI/CD-Pipeline implementieren lassen. Die größte Herausforderung ist es, diese Maßnahmen automatisiert umzusetzen.

Bevor über Sicherheitsmaßnahmen in einer CI/CD-Pipeline gesprochen werden kann, muss geklärt werden, welche Risiken es gibt. Als grundsätzliches Risiko zählen dabei der Verlust von Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität von schutzbedürftigen Unternehmensdaten. Dazu zählen zum Beispiel Kundendaten und geistiges Eigentum wie Konstruktionspläne.

Die Open Web Application Security Project (OWASP) Foundation bietet eine Aufzählung

der zehn kritischsten Schwachstellen in Webanwendungen [4]. Die Schwachstellen sind dabei von technischer Natur, wie zum Beispiel fehlerhafte Input-Validierung oder unzureichende Zugangskontrollen.

Mithilfe von statischer Codeanalyse wie mit Find Security Bugs lassen sich gezielt Schwachstellen identifizieren. Dabei wird der Quelltext auf bekannte Muster hin untersucht, die auf Schwachstellen hinweisen. Wenn eine Funktion ihre Parameter direkt in einem Datenbankaufruf verwendet, deutet das zum Beispiel auf eine SQL Injection hin. Das Tool findet nicht nur Schwachstellen, sondern bietet den Entwicklern zusätzlich Hinweise, wie man diese beheben kann. Statische Codeanalyse kann die Entwickler zusätzlich dabei unterstützen, einen sauberen Codestil beizubehalten, um so die Qualität des Quelltextes zu erhöhen.

Der OWASP Dependency Check ist ein Tool, das die verwendeten Abhängigkeiten der Software auf bekannte Sicherheitslücken hin untersucht. Das Tool verwendet dabei die National Vulnerability Database des NIST. Jede Sicherheitslücke bekommt dort eine eindeutige Kennung und eine Risikobewertung. Der OWASP Dependency Check lässt sich in die bestehende CI-Pipeline einbauen. Die Entwickler können so schnell auf neue Sicherheitslücken reagieren und die Abhängigkeiten aktualisieren. Abbildung 2 zeigt einen Beispielreport des Dependency Check, bei dem die gefundenen Sicherheitslücken zusammen mit einer Risikobewertung dargestellt werden.

DependencyCheck Result

Warnings Trend

All Warnings	New Warnings	Fixed Warnings
153	138	0

Summary

Total	High Priority	Normal Priority	Low Priority
153	24	111	18

Details

Category	Total	Distribution
CWE-119 Improper Restriction of Operations within the Bounds of a Memory Buffer	5	
CWE-134 Uncontrolled Format String	1	
CWE-189 Numeric Errors	2	
CWE-20 Improper Input Validation	7	
CWE-200 Information Exposure	5	
CWE-22 Improper Limitation of a Pathname to a Restricted Directory ('Path Traversal')	4	
CWE-264 Permissions, Privileges, and Access Controls	4	
CWE-287 Improper Authentication	2	
CWE-310 Cryptographic Issues	2	
CWE-399 Resource Management Errors	7	
CWE-59 Improper Link Resolution Before File Access ('Link Following')	4	
CWE-79 Improper Neutralization of Input During Web Page Generation ('Cross-site Scripting')	14	
CWE-89 Improper Neutralization of Special Elements used in an SQL Command ('SQL Injection')	2	
CWE-94 Improper Control of Generation of Code ('Code Injection')	10	
Total	153	

Abbildung 2: Beispielreport des Dependency Check

Durch diese Maßnahmen bekommen die Entwickler gezielt und zeitnah Feedback zur Sicherheit ihrer Software.

Security Awareness

Damit Schwachstellen in der Anwendung nicht entstehen können, müssen die Entwickler für das Thema Security sensibilisiert werden. Dabei sind konkrete Beispiele mit Quelltext hilfreich. Die Entwicklerteams sollten sich direkt mit der OWASP Top 10 auseinandersetzen. Dadurch können die Entwickler in die Lage versetzt werden, selbstständig auf das Feedback der CI-Pipeline zu reagieren und die Schwachstellen zu beheben.

Das Thema IT-Sicherheit muss früh in der Entwicklungsphase berücksichtigt werden. Durch eigene Security User Stories und Abuse Cases kann es frühzeitig in den Anforderungen berücksichtigt werden.

Eine gute Übung für das Team ist es, regelmäßig eine Bedrohungsanalyse mittels Threat

Modeling durchzuführen. Dabei zeichnet das Team alle Assets, Komponenten und Datenflüsse auf und versucht, gezielt Schwachstellen zu identifizieren. Durch diese gemeinsame Übung hat jeder im Team einen gemeinsamen Kenntnisstand über die Architektur der Software und der umliegenden Abhängigkeiten. Dadurch sind die Zuständigkeiten klar und Missverständnisse werden ausgeräumt.

Verteilte Teams

Wenn in einer großen Organisation mehrere, unabhängige Entwicklerteams an einer Software arbeiten, muss geklärt werden, wie diese Sicherheitsanforderungen gleichermaßen erfüllen können. Dabei müssen Compliance-Anforderungen eingehalten werden und es muss das Team in die Lage versetzt werden, diese selbstständig im DevOps-Prozess zu lösen. Im Rahmen dieser Arbeit werden Best Practises aus der Industrie untersucht und zusammengefasst.

-
- [1] VIRMANI, Manish. Understanding DevOps & bridging the gap from continuous integration to continuous delivery. In: Innovative Computing Technology (INTECH), 2015 Fifth International Conference on. IEEE, 2015. S. 78–82.
- [2] BIRD, Jim, 2016. DevOpsSec: Securing Software Through Continuous Delivery. 1. Auflage. O'Reilly Media. ISBN 978-1-491-95899-5
- [3] Martin Fowler, 2006. Continuous Integration [online]. USA: Martin Fowler, 01.05.2006 [Zugriff am: 14.05.2018]. Verfügbar unter: <https://www.martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>
- [4] OWASP Foundation, 2018. OWASP Top 10 Project [online]. USA: OWASP Foundation, 23.02.2018 [Zugriff am: 14.05.2018]. Verfügbar unter: https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: <https://wiki.jenkins.io/display/JENKINS/OWASP+Dependency-Check+Plugin>

Konzeption eines visuellen Tools zur Analyse von Datenströmen im Industrie 4.0 Umfeld

Fabian Peltzer*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Die schnelle und effektive Störungsbehandlung im industriellen Umfeld ist einer der Grundpfeiler der wirtschaftlichen Produktion. Doch unübersichtliche Fertigungsanlagen und ein niedriger Personalschlüssel bremsen die Störbehandlung aus. Während Maschinen und Roboter bereits seit Jahren produktionsbezogene Daten in Echtzeit liefern und miteinander kommunizieren, ist die Informationsübermittlung und Kommunikation der Mitarbeiter auf dem Shopfloor seit Jahrzehnten unverändert. Viele Mitarbeiter erreicht man nur durch den direkten Kontakt, da sie nicht mit Kommunikationshardware ausgestattet sind. Abteilungsübergreifend existieren meist nur synchrone Kommunikationsmittel wie Telefone. Ist am anderen Ende der Leitung gerade kein Mitarbeiter, so kann eine Meldung nicht übermittelt werden.

Im kontinuierlichen Verbesserungsprozess von Unternehmen werden permanent die Verschwendungsfaktoren nach Taichi Ohno, dem ehemaligen Produktionsleiter Toyotas, optimiert [1]. Die Mitarbeiterkommunikation wird vor allem von den Faktoren Bewegung und Warten negativ beeinflusst. Durch stehende Maschinen und die Suche nach Mitarbeitern zur Behebung von Problemen und Störungen entstehen Stillstandszeiten, die Unternehmen viel Geld kosten.

Im Zuge der Digitalisierung industrieller Anlagen soll die Smart Factory Mitarbeiterkommunikation und Störmeldungen selbst an den passenden, für das Problem geschulten Werker weiterleiten. Dieser wird dabei nicht nur schnell über die Störung informiert, sondern erhält auch relevante Informationen zur Behebung der Störung. Bei der Reparatur speist er selbst Informationen ins System ein, welche zur Behandlung derselben Störung in der Zukunft verwendet werden können. Der Werker wird zur Schnittstelle im Industrie 4.0 System.

aucobo System

Das aucobo System ist eine Industrie 4.0 Anwendung, die Störmeldungen von Fertigungsanlagen erfasst und nach definierten Vorgaben an Mitarbeiter in Produktion, Instandhaltung und Logistik weiterleitet. Alle Mitarbeiter sind dabei mit einer Smartwatch ausgestattet, die die Mitarbeiter über Störungen informiert, Arbeitsanweisungen gibt und Informationen zur Fehlerbehebung liefert. Die Mitarbeiter können auf Störmeldungen mit vordefinierten Antwortmöglichkeiten antworten, Störungen an qualifiziertere Mitarbeiter weiterleiten, Bar- und QR-Codes mit der integrierten Kamera absキャンen und Text per Spracheingabe einsprechen.



Abbildung 1: Störmeldung mit vordefinierten Antwortmöglichkeiten

Alle Interaktionen werden gespeichert und sind sofort auswertbar. Sie reichern die Daten der bestehenden Betriebs- und Maschinendatenerfassungssysteme (BDE und MDE) und Manufacturing Execution Systeme (MES) an [2]. Damit werden die Daten auch für andere Systeme des Unternehmens zugänglich, eine wichtige Eigenschaft eines Industrie 4.0 Systems. Mehrwerte können nur durch allumfassende Transparenz innerhalb des Unternehmens geschaffen werden, da Prozesse nur so in ihrem vollen Ausmaß bewertet werden können.

Produktionsplaner und Prozessbetreuer können diese Informationen in aufbereiteter Form nutzen, um Prozesse entweder auf

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

Grundlage gesammelter Erkenntnisse zu optimieren oder neu zu planen. Ziel ist es aus den erfassten Daten einen Mehrwert zu ziehen, der Produktionsprozesse optimiert und umstrukturiert. Der Instandhaltung dienen die aufbereiteten Informationen zur Dokumentation des Reparaturprozesses.

Ziel dieser Arbeit ist die Analyse und visuelle Aufbereitung der gespeicherten Daten des aucobo Systems.

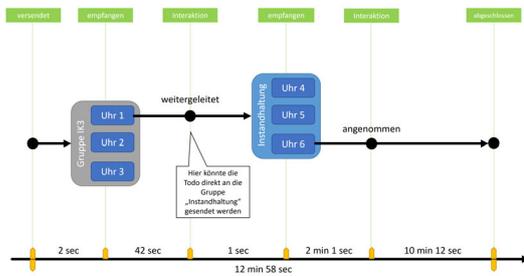


Abbildung 2: Visuelle Darstellung eines Störablaufes

Abbildung 2 zeigt die visuelle Darstellung eines Störablaufes. Für jeden Bearbeitungsschritt ist die Bearbeitungszeit angegeben. Hinweise für den Produktionsplaner werden mit Tooltips im Schaubild angezeigt.



Abbildung 3: Kompakter Report von Störmeldungen in einem benutzerdefinierten Zeitraum

Abbildung 3 zeigt den Kompakter Report der Störabläufe für einen benutzerdefinierten Zeitraum. Besonders dramatische Störungen werden hervorgehoben. Mit Tooltips bekommt der Betrachter Optimierungsvorschläge für die Störbehandlung.

Herausforderungen

Eine Herausforderung ergibt sich aus der aktuellen Datenlage. Momentan werden in den

meisten Unternehmen noch keine Daten dieser Art gesammelt. In den meisten Fällen wird lediglich die Stillstandszeit der Maschinen erfasst, nicht aber wie effektiv die Störungen weitergeleitet bzw. bearbeitet werden.

Ein weiteres Problem ergibt sich durch die Datenschutzgesetze in Deutschland. Zwar kann das aucobo System die Daten personenbezogen auswerten, jedoch ist das nicht erlaubt. Deshalb werden alle Key Performance Indikatoren nur auf Gruppen größer gleich drei Personen errechnet. Das mindert die Effizienz des Systems. Eine Weiterleitung an Personen mit speziellen Kompetenzen wird somit verhindert. Ebenso ist die Positionserfassung der Mitarbeiter nicht erlaubt. Diese würde es dem System erlauben, die Problemmeldung dem Mitarbeiter mit der geringsten Laufdistanz zum Problemort zu übermitteln.

Umsetzung

Die Zukunft aller Benutzeroberflächen liegt in der Plattformunabhängigkeit. Deshalb wird das Frontend als Web-Applikation umgesetzt. Zum Einsatz kommt hierbei das TypeScript-Framework Angular 6, welches von Google entwickelt wird. Angular organisiert die Inhalte in Components, Services und Module, welche Inhalte anzeigen, asynchron Daten laden und verarbeiten und Inhalte zu wiederverwendbaren Paketen bündeln.

Die Daten erhält das Frontend aus einer Spring Boot Java-Applikation, welche ihre Informationen aus dem aucobo System erhält und für das Frontend aufbereitet. Da die Datenmengen meist so groß sind, dass die Datenanalyse für die Visualisierung nicht in Echtzeit erfolgen kann, werden die Analysen von einem Timer automatisiert gestartet und anschließend für das Frontend aufbereitet abgespeichert.

Ausblick

In der Zukunft muss in der industriellen Produktion die Ressource Mensch mit all ihren Kompetenzen und Problemlösefähigkeiten effizienter und intelligenter eingesetzt werden. Die Störbehandlung muss analysiert und dokumentiert werden, um Mitarbeiter gezielt zu schulen und umzuverteilen. Nur so kann der Produktionsstandort Deutschland auf lange Sicht konkurrenzfähig bleiben.

- [1] Oliver Wichert, 7 Verschwendungsarten, 9.4.2018, URL: <http://www.lean-production-expert.de/lean-production/7-verschwendungsarten>
- [2] Philipp Louis, Manufacturing Execution Systems: Grundlagen und Auswahl, Gabler Verlag, 2009, Online-Ressource (XVII,212 Seiten 59 Abb, online resource), isbn: 978-383-49945-8-5, URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-9458-5>

Bildquellen:

- Abbildung 1-3: Eigene Darstellung

Konzeption und Entwicklung eines Business Intelligence Dashboard für das Industrial Engineering

Visar Pllana*, Dirk Hesse, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Heutzutage ist ein ständiges Wachstum des Informationsgehaltes für ein Unternehmen unumgänglich. Daten und Informationen werden in Zeiten der digitalen Transformation immer wichtiger und werden deshalb in verschiedenen Systemen gesammelt und sollen eine entscheidungsunterstützende Basis bilden. Doch bevor Informationen bei Unternehmensentscheidungen unterstützen können, müssen diese sorgfältig verwaltet und aufbereitet werden. Der Fokus sollte nicht auf dem Wachstum liegen, sondern die vorhandenen Informationen so zu nutzen, dass ein positiver Erfolg dabei entstehen kann. D.Rogers Rutherford, der Bibliotheksvorstand der Yale Universität formulierte dieses Problem wie folgt:

„Wir ertrinken in einer Informationsflut und hungern trotzdem nach Wissen“ [Rutherford D.Rogers, Bibliotheksvorstand, Yale, 1985].

Umfeld und Anforderungen

Aktuell befindet sich die Audi AG ebenfalls im Wandel in die digitale Welt. Der zentrale Ansprechpartner für die Gestaltung, Planung und Optimierung von Leistungserstellungsprozessen ist das Industrial Engineering. Aufgaben wie das Optimieren von Produktionsprozessen, Bewertungen der Ergonomie sowie der richtige Einsatz von IT – Systemen sind nur ein paar der vielen Aufgaben. Einer dieser Prozesse ist das Shopfloor Management, welches sowohl im direkten als auch im indirekten Bereich genutzt wird.

Einordnung der Bachelorarbeit

Ziel dieser vorliegenden Arbeit ist es durch die Konzeption und Entwicklung eines BI – Dashboards diesen Prozess im indirekten Bereich zu digitalisieren. Das Business Intelligence Dashboard, kurz BI Dashboard, beschreibt ein Tool, das wichtige Indikatoren eines Unternehmens übersichtlich und stark verdichtet visualisiert. [1] Vorteile wie die Harmonisierung der Daten in einer Datenbank, die Zugänglichkeit für alle Mitarbeiter zu sichern und eine zahlenbasier-

te Entscheidungsfindung zu schaffen werden anhand dieser Bachelorarbeit sichergestellt.

In Abbildung 1 wird ein Realisierungskonzept dargestellt, das die oben genannten Vorteile visuell untermauert. Hierbei wird der Prozess dargestellt das verschiedene Datenquellen, strukturiert in eine Zieldatenbank geleitet werden und daraufhin ein Dashboard diese Daten visualisiert und somit die Daten als Entscheidungsunterstützung dienen können.

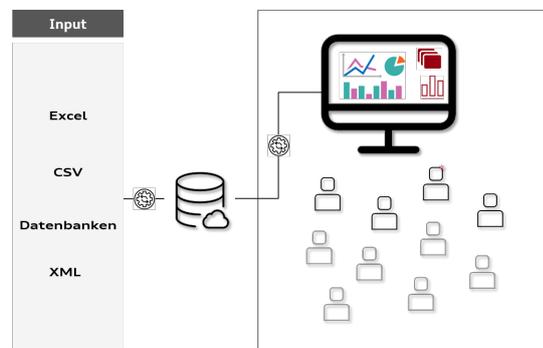


Abbildung 1: Realisierungskonzept

Rahmenmodell für BI – Applikationen

In Abbildung 2 wird ein Praxisorientiertes Rahmenmodell für Business Intelligence Applikationen aufgezeigt. Grundsätzlich wird hier beschrieben welche Komponenten bei der Umsetzung einer BI-Applikation benötigt werden. Allgemein wird der Geschäftsprozess indem Fall das Shopfloormanagement im indirekten Bereich als Optimierungswürdig angesehen und der Softwareprozess als Lösungsansatz, der mithilfe von diversen Frontend und Backend Systemen vollkommen wird.

Definition und Erfassung von Kennzahlen

Zur Identifizierung der relevanten Kennzahlen wurden im Rahmen dieser Abschlussarbeit in verschiedenen Workshops mit den jeweiligen Experten die Abteilungsinternen Kennzahlen mit den wissenschaftlichen Anforderungen an eine Kennzahl verglichen. Das Ziel hierbei war

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Audi AG, Neckarsulm

es die aktuellen Kennzahlen auf wissenschaftlicher Basis zu überarbeiten umso eine zukünftige optimale Entscheidungsunterstützung zu schaffen.

Die wissenschaftlichen Aspekte für eine Kennzahl sind:

- Einer Perspektive zuordenbar
- Zyklisch
- Vergleich von Soll und – Istwerten
- Maßnahmenverfolgung

Datenmodellierung

Unter Datenmodellierung versteht man dabei die formale Abbildung der Informationsobjekte der betrachteten Diskurswelt mittels ihrer

Attribute und Beziehungen. [2] Durch diese Methodik soll eine Zielvorgabe erreicht werden, welche definiert wie eine optimale Datenhaltung innerhalb der Datenbank auf logischer Ebene gewährleistet wird. Die Modellierung wurde mit dem Tool Oracle SQL Developer realisiert.

ETL Prozess

Der sogenannte ETL-Prozess definiert den Prozess, bei dem aus mehreren Datenquellen diverse Daten in eine Zieldatenbank eingebunden werden. Dieser Harmonisierung Prozess bereitet die Daten auf und strukturiert diese damit zukünftige Anwendungen diese Daten nutzen können für Analysezwecke.

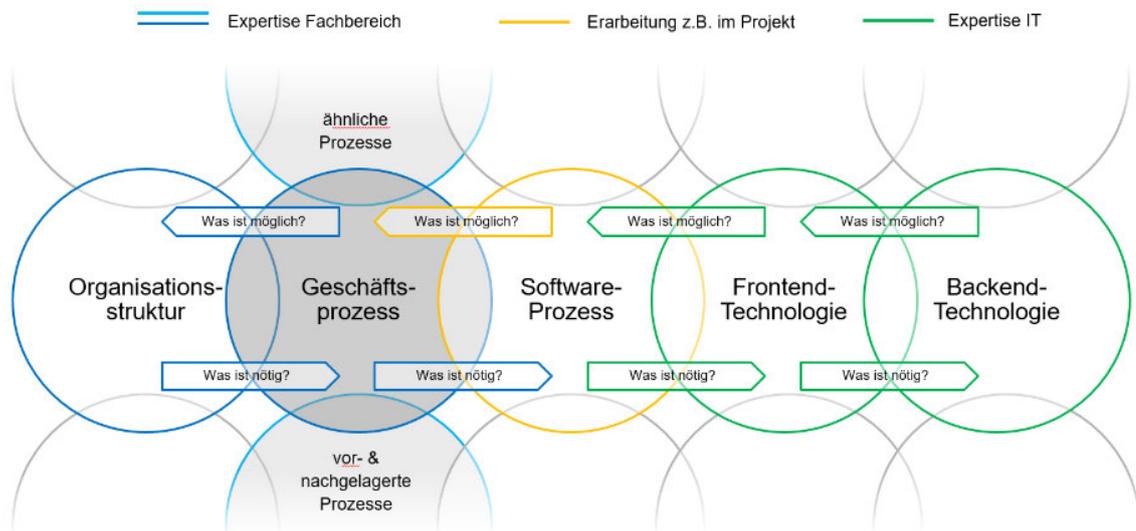


Abbildung 2: Praxisorientiertes Rahmenmodell für BI Applikationen

Ausblick

Im weiteren Verlauf dieser Abschlussarbeit sollen verschiedene Visualisierungstool evaluiert werden um so eine optimale Darstellung der Kennzahlen sicherzustellen. Der fi-

nale Schritt wird die Entwicklung eines Dashboards sein, um die Daten übersichtlich und damit nutzfremdlich für die Endnutzer darzustellen.

[1] <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-ein-business-intelligence-dashboard-a-581644/>

[2] <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/daten-wissen/Datenmanagement/Daten-/Datenmodellierung->

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Entwicklung und Umsetzung eines videobasierten Fahrerassistenzsystems zur automatisierten Erkennung von Objekten im Fahrzeugumfeld

Julian Rapp*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Je weiter sich das autonome Fahren entwickelt, desto wichtiger werden Systeme, die die Umwelt um das Fahrzeug erfassen und analysieren können. Hierzu zählen neben Radar und Lidar auch Kamera-basierte Systeme. Ziel dieser Arbeit ist es, ein solches Kamera-basiertes System zu entwickeln, das mittels einer einzelnen Kamera Objekte im Fahrzeugumfeld erkennen kann.

Als Rahmenbedingungen, unter denen das System funktionieren muss, wurden folgende Anforderungen erarbeitet:

- Tageslicht (oder vergleichbare künstliche Beleuchtung)
- Klare Sicht (kein Nebel oder Regen)
- Nur Bereich vor dem Fahrzeug
- Geringe Geschwindigkeit



Abbildung 1: Schritte des HOG Verfahrens

Für die Implementierung des Fahrerassistenzsystems wird ein Nvidia Jetson TX2 verwendet. Der Kleinrechner verfügt neben einem Quad-Core Prozessor auch über eine Grafikkarte mit 256 CUDA Kernen. Als Betriebssystem wird ein von Nvidia bereits mit allen Treibern bereitgestelltes Ubuntu-Linux verwendet. Für die Aufzeichnung der Videobilder wird eine handelsübliche HD Webcam verwendet. Die Kamera wird so montiert, dass sie den Bereich vor dem Fahrzeug abdeckt.

Zur Erkennung von Objekten wird das Histogramm of Oriented Gradients (HOG) [1] Verfahren in Verbindung mit einer Support Vector Machine (SVM) [2] verwendet. Mithilfe des HOG Verfahrens wird ermittelt, wie stark und in welche Richtung sich die Werte der einzelnen Bildpixel ändern (Abb. 1). Die für die Änderung ermittelten Werte werden anschließend in einem Histogramm zusammengefasst. Dieses wird dann verwendet, um eine lineare SVM darauf zu trainieren, auf dem vorliegenden Bild ein Objekt zu detektieren (Abb. 2).

Für die Erkennung wird das Kamerabild in mehrere Bereiche unterteilt. Die einzelnen Bereiche werden anschließend von der linearen SVM analysiert. Die SVM liefert für jeden Bereich als Ergebnis, ob sich in diesem Bereich Objekte befinden oder nicht.

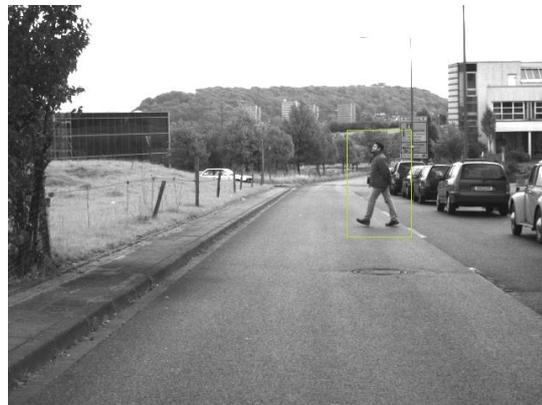


Abbildung 2: mögliches Ergebnis der Personenerkennung

Durch die Position der einzelnen Bildausschnitte im Kamerabild kann anschließend ermittelt werden, in welchen Bereichen sich Objekte befinden und in welchen nicht.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma EDAG Engineering GmbH, Böblingen

[1] <https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients/>
[2] wikipedia.org/wiki/Support_Vector_Machine

Bildquellen:

- Abbildung 1: eigene Grafik
- Abbildung 2: www.gavrila.net/Datasets/Daimler_Pedestrian_Benchmark_D/Daimler_Mono_Ped_Detection_Be/daimler_mono_ped__detection_be.html

Evaluation verschiedener Container-Technologien

Corvin Schapöhler*, Kai Warendorf, Matthias Haeussler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Der Trend zur Cloud ist unumkehrbar. Bereits heute setzen Firmen wie Microsoft, Google und Amazon verstärkt auf das Cloudgeschäft [1]. Durch die einfache Portierbarkeit sind Container einer der treibende Technologie hinter diesem Trend. Im folgenden wird diese Technologie genauer betrachtet. Dabei soll die Frage beantwortet werden, wie Docker die populärste Technologie wurde, welche aktuellen Probleme bestehen und wie versucht wird, diese zu lösen.

Container und virtuelle Maschinen

Container dienen der Isolation von Prozessen. Dabei sind sie ressourcensparender und deutlich schneller als Virtuelle Maschinen. Wie in Abbildung 1 zu sehen geschieht dies, indem Container nur einzelne Systemressourcen isolieren statt ein gesamtes Betriebssystem mit Kernel zu virtualisieren.

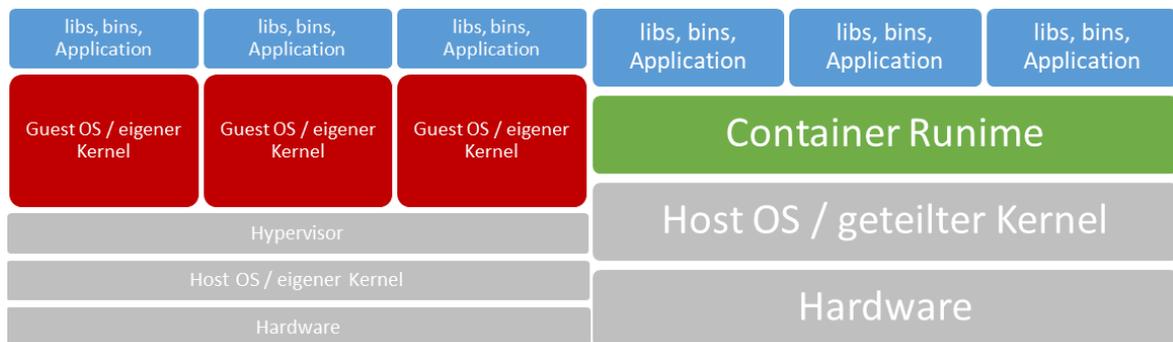


Abbildung 1: Virtualisierung durch VMs (links) im Vergleich zu Isolation durch Container (rechts)

Durch diese Isolation sind Container deutlich skalierbarer als Virtuelle Maschinen. Container benötigen nur Bruchteile von Sekunden um gestartet oder zerstört zu werden und können somit bei benötigter Leistung zugeschaltet werden. Zudem sind Container von Natur aus unabänderlich. Dies sorgt dafür, dass Container keinen Zustand speichern und somit neue Container die Plätze alter ersetzen können.

Historische Entwicklung

Die grundlegenden Konzepte zur Isolation wurde bereits in den späten 70er Jahren mit der Einführung des Unix Systemaufrufs chroot implementiert. Der erste große Durchbruch kam allerdings erst 2008 mit LXC [2]. Dieses implementiert eine vollständige Isolation des Linux-Kernels, ohne dabei von Kernelpatches abhängig zu sein.

In den folgenden Jahren wurden die unterliegenden Konzepte erweitert und verein-

facht. Große Popularität gewann die Technologie allerdings erst 2013 mit dem Release der Container-Plattform Docker. Diese setzte zu Beginn auf LXC auf, wechselte bald aber zu einer eigenen Implementierung. Zudem bietet Docker mit dem Docker Hub eine SaaS-Plattform, die die Wiederverwendung von Containern ermöglicht. Nach dem Release von Docker wurden neue Konzepte wie rkt oder LXN veröffentlicht (siehe Abbildung 2)

Alternativen zu Docker

Neben Docker hat sich ein großer Markt an Alternativen Container-Runtimes gebildet. So bietet CoreOS mit rkt eine Alternative, die auf Sicherheit und Wiederverwendbarkeit einzelner Container setzt. Zudem setzt rkt darauf, eine der ersten Container-Runtimes zu sein, die den AppContainer Standard implementiert. Eine weitere Alternative bietet Canonical mit LXN, einer Weiterführung der Container-

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

Runtime LXC. LXD setzt, recht ähnlich zu ersten Versionen von Docker auf eine RESTful API zur Steuerung von LXC. Im Gegensatz zu rkt oder Docker ist LXD dafür gedacht, komplette Linux-Distributionen zu isolieren.

Durch das rapide Wachstum am Interesse für Container wurden Standards für diese gefordert. Neben AppContainer wurde 2015 unter der Obhut der Linux Foundation die Open Container Initiative (OCI) gegründet [3]. Diese definiert Standards für Container-Images und Runtimes. Zudem stellt die OCI eine beispielhafte Implementierung des Standards, runc, zur Verfügung. Mittlerweile nutzen Docker und viele weitere Tools die Spezifikation und bauen ihre Angebote auf runc um.

Aktuelle Probleme und Lösungen

Durch die enorme Popularität von Container und die ansteigende Nutzung werden auch viele Probleme mit dieser Art der Isolation erkenntlich. Bereits 2014 startete Google alle Dienste in Containern und musste somit jede Woche zwei Milliarden Container verwalten [4]. Zudem werden zunehmend Sicherheitslücken im Linux-Kernel bekannt, die es ermöglichen aus der Isolation auszubrechen. Um diesen Problemen entgegenzuwirken werden Orchestrierungstools wie Kubernetes und Container-Runtimes wie gVisor entwickelt, die mehr Sicherheit und vereinfachte Verwaltung versprechen.

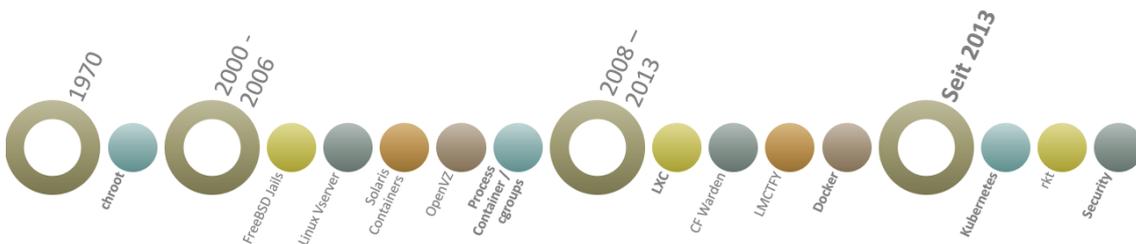


Abbildung 2: Veröffentlichung verschiedener Container-Technologien von 1970 bis heute

- [1] Satya Nadella. *Annual Report 2017*. Financial Report. Microsoft, 2017. url: <https://www.microsoft.com/investor/reports/ar17/index.html> (besucht am 09.05.2018).
- [2] Rani Osnat. *A Brief History of Containers: From the 1970s to 2017*. Blog. Mar. 21, 2018. url: <https://blog.aquasec.com/a-brief-history-of-containersfrom-1970s-chroot-to-docker-2016> (besucht am 09.05.2018).
- [3] Open Container Initiative. *Open Container Initiative*. The Linux Foundation. 2018. url: <https://www.opencontainers.org/> (besucht am 09.05.2018)
- [4] Joe Beda. *Containers At Scale. At Google, the Google Cloud Platform and Beyond*. In: GlueCon 2014. May 22, 2014. url: <https://speakerdeck.com/jbeda/containers-at-scale> (besucht am 09.05.2018).

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.serverpronto.com/spu/wp-content/uploads/2016/05/MJHfm1c.jpg>
- Abbildung 2: erstellt auf Basis von <https://blog.aquasec.com/a-brief-history-of-containersfrom-1970s-chroot-to-docker-2016>

Anforderungsanalyse und Konzeption einer Reporting-Lösung für ein bestehendes Servicevertrags-Managementssystem (iCON)

Julian Schatz*, Dirk Hesse, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

In der Vergangenheit, in der Automobilhersteller ihre Einnahmen primär über den reinen Fahrzeugverkauf generiert haben, gehörten Servicedienstleistungen nicht zum Kerngeschäft des After Sales. Inzwischen jedoch sind die Serviceangebote zu einem wichtigen Umsatzfaktor geworden. Zu diesen Serviceangeboten zählen auch die Serviceverträge. Sie dienen unter anderem der Ertragssicherung und Auslastung des Retailnetzes, fördern die Kundenbindung über einen langen Zeitraum hinweg und ergänzen das Fahrzeugangebot.[1] Dieser Umstand begründet die Forderung verschiedener Stakeholder innerhalb der Vertriebsstruktur eines Unternehmens an einem Reporting des Servicevertragsgeschäfts. Die Abschlussarbeit beschäftigt sich daher mit der Anforderungsanalyse an ein solches Reporting und der Konzeption einer Lösung, die diese Anforderungen erfüllt.

iCON

Das Servicevertrags-Managementssystem iCON ist ein eigenentwickeltes System der Daimler AG, welches international eingesetzt werden soll um das Servicevertragsgeschäft zu unterstützen. Durch die Ablösung der bisher eingesetzten Systeme wird die Systemlandschaft konzernweit im Bereich des Servicevertragsgeschäfts homogenisiert und Prozess- sowie Medienbrüche minimiert. Dennoch fügt sich iCON in eine bestehende Systemlandschaft ein und unterhält Schnittstellen zu mehreren Partnersystemen.

Anforderungsanalyse

Prinzipiell gibt es verschiedene Benutzergruppen eines solchen Systems, die verschiedene Anforderungen an ein Reporting stellen. Die Bachelorarbeit stellt diesbezüglich keinen Anspruch auf Vollständigkeit und legt den klaren Fokus auf die Anforderungen seitens der lokalen Business Unit, die ein grundlegendes Interesse an Reporting über das Servicevertragsgeschäft für den jeweiligen Markt hat.

Hierfür werden die Anforderungen an eine Reporting-Lösung in unterschiedlichen, re-

präsentativen Märkten analysiert und zusammengetragen. Die wissenschaftliche Methode dazu ist das Experteninterview, welches mit den zuständigen Mitarbeitern in den jeweiligen Märkten sowie im Projektteam iCON geführt wird.

Data Warehouse und ETL-Prozess

Beim Data Warehouse handelt es sich um eine zentrale Sammlung von Daten, deren Inhalt sich aus verschiedenen Quellen speist und dann vor allem zwecks Analyse und Entscheidungshilfe dauerhaft gespeichert wird.[2] Die nötigen Daten, die für ein Reporting nötig sind werden zukünftig also auch in einem Data Warehouse vorgehalten werden. Dieses dient als Ziel mehrerer Datenquellen und wird neben der iCON Datenbank auch von Schnittstellen aus Partnersystem gespeist. Bevor das Data Warehouse jedoch aufgesetzt werden kann muss erst das zugrundeliegende Datenmodell modelliert werden. Anschließend werden die periodisch ablaufenden ETL-Prozesse definiert. Der sogenannte ETL-Prozess ist der Prozess bei dem Daten aus mehreren Datenquellen in eine Zieldatenbank, das Data Warehouse, zusammengeführt werden. ETL steht dabei für die sequentiell ablaufenden Prozesse Extraktion, Transformation und Laden.

Ziel der Bachelorarbeit

Das Ziel der Abschlussarbeit liegt in der Erarbeitung einer Anforderungsanalyse und der anschließenden Konzeption einer Reporting-Lösung für das bestehende und von der Daimler AG entwickelte und eingesetzte Servicevertrags-Managementssystem iCON. Basierend auf dieser Konzeption kann den Märkten eine Reporting-Lösung angeboten werden, die auf die Anforderungen der Adressaten abgestimmt ist.

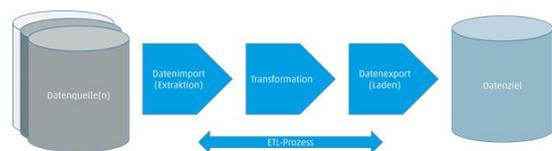


Abbildung 1: Veranschaulichung ETL-Prozess

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

[1] Daimler AG: iCON AS05 Systembeschreibung

[2] www.pmone.com/wiki/data-warehouse/

Bildquellen:

- Abbildung 1: sdzecom.de/datenintegration/

Analyse, Konzeption und prototypische Implementierung einer REST-API zur Vernetzung digitaler Touchpoints im Einzelhandel auf Basis der If-This-Than-That-Plattform

Matthias Schenk*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Die Vernetzung unterschiedlichster Komponenten gewinnt seit Jahren an großer Bedeutung und ist nicht nur für die Industrie interessant. So ringen Firmen mit Begriffen wie *Internet of Things* oder *Smart Home* intensiv um Kunden. Für den Endanwender ist dieser Markt jedoch nur schwer zu überblicken. Oftmals muss sich der Kunde für einen Hersteller entscheiden, da aufgrund fehlender Standards die Kompatibilität zu Produkten anderer Hersteller nicht garantiert ist.

Dieses Defizit erkannten Unternehmen wie If-This-Than-That (IFTTT) und stellen den Benutzern Lösungen zur Verfügung, um diese Barrieren auflösen zu können. Mithilfe von IFTTT kann der Benutzer einen Auslöser (*Trigger*) definieren, wie auch eine Aktion (*Action*) welche anschließend ausgeführt werden soll. Die Kombination von Trigger und Action bezeichnet IFTTT als Applet. Ein Applet kann nur einen Trigger beinhalten, jedoch mehrere Actions sowie einen zwischengeschalteten Filter. Mithilfe des Filters kann beispielsweise der Zeitraum eingegrenzt werden, in dem die Actions ausgeführt werden sollen.



Abbildung 1: Funktionsprinzip von IFTTT

Durch diese Methode lassen sich Szenarien wie „Wenn ich meinen BMW starte, dann öffne das Garagentor“ mit geringem Aufwand realisieren. Aber auch reine Web- oder App-basierende Dienste wie Twitter, YouTube oder GitHub lassen sich durch IFTTT miteinander verknüpfen. Eine mögliche Kombination wäre: „Wenn ich auf einem Bild in Facebook markiert werde, dann speichere dieses Bild in Dropbox“.

Die Vielfalt von IFTTT hängt stark mit der Anzahl der kooperierenden Unternehmen (*Partner*) ab. Jeder Partner kann einen oder mehrere Services anbieten. Ein Service bezieht sich meist auf ein spezielles Produkt und beinhaltet die hierzu verfügbaren Trigger sowie Actions, wie auch vorgefertigte Applets. Ende April 2018 lag die Anzahl der angebotenen Services bei 595. [1]

New Applet

Need help creating an Applet? Read [our documentation](#).

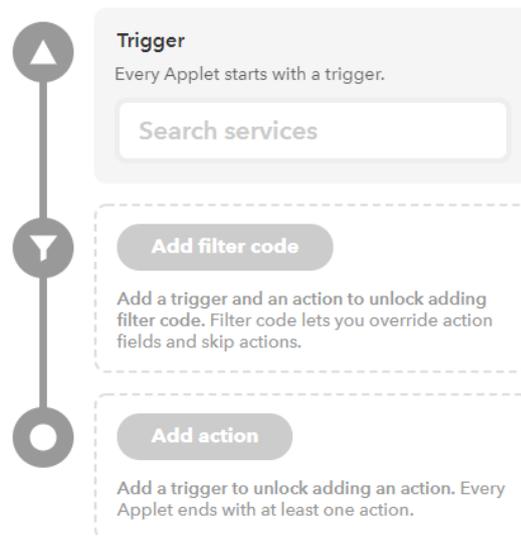


Abbildung 2: Erstellung eines Applets

Jeder Partner hat die Aufgabe, eine für IFTTT angepasste Schnittstelle (*REST-API*) über eine verschlüsselte Verbindung (*HTTPS*) bereitzustellen. Zusätzlich muss IFTTT informiert werden, welche Funktionalitäten die Schnittstelle bereitstellt und wie darauf zugegriffen werden soll. Ist ein Service und die dahinterliegende Technik fertig implementiert, so prüft

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Kaufland Informationssysteme GmbH & Co. KG, Heilbronn

IFTTT näherungsweise alle 15 Minuten sämtliche Trigger auf Veränderungen. Wird ein Trigger von 100 Benutzern verwendet, so erfährt die API des Partners mindestens 100 Anfragen in 15 Minuten. Sollte dieses Zeitfenster zu groß sein, so kann ein Partner auf die Realtime-API von IFTTT zurückgreifen. Hierzu muss der jeweilige Partner ein fest definiertes Datenpaket (inklusive der ID des Benutzers oder des jeweiligen Triggers) an die Realtime-API von IFTTT schicken. Dieses Datenpaket sorgt dafür, dass IFTTT den jeweiligen Trigger vorzeitig abfragt. [2]

Trigger können neben den standardmäßig geforderten Rückgabewerten auch beliebige weitere Variablen enthalten. Die Rückgabe des Triggers „Wenn ich auf einem Bild in Facebook markiert werde“ kann beispielsweise den Zeitpunkt des Posts, aber auch die Bildbeschreibung, den Namen des Autors und die URL zum Bild beinhalten. Sobald sich die Rückgabe eines Triggers zu der vorherigen Rückgabe unterscheidet, werden die mit ihm verbundenen Actions aufgerufen. Die Actions können auf die vom Trigger zurückgegebenen Informationen zugreifen. [2]

Viele der angebotenen Trigger und Actions

sind personenbezogen und setzen eine Authentifizierung voraus. Damit IFTTT beispielsweise den Thermostat eines Anwenders abfragen kann, muss der Benutzer dies explizit erlauben. IFTTT löst diese Problematik, indem der Benutzer vor dem Aktivieren eines solchen Applets auf die Authentifizierungswebseite des jeweiligen Partners weitergeleitet wird. Die Authentifizierung wird dabei mittels OAuth2 realisiert. Mit den im Hintergrund ausgehandelten Tokens kann IFTTT auch noch in Zukunft auf die persönlichen Daten zugreifen. [3]

Die Aufgabe dieser Bachelorarbeit ist die Analyse, Konzeption und prototypische Implementierung einer solchen REST-API. Mithilfe dieser Schnittstelle kann IFTTT beispielsweise den Benutzer informieren, sobald ein zuvor definiertes Produkt bei Kaufland im Angebot ist. Weiterhin soll der Benutzer die Möglichkeit bekommen, seine persönlichen Kaufland-Einkaufslisten über IFTTT verwalten zu können – Sei es über einen beliebigen Spracherkennungsservice (z.B. Google Assistant), einen virtuellen Dash-Button auf dem Handy oder über ereignisorientierte Anwendungen (z.B. „Papa hat morgen Geburtstag“).

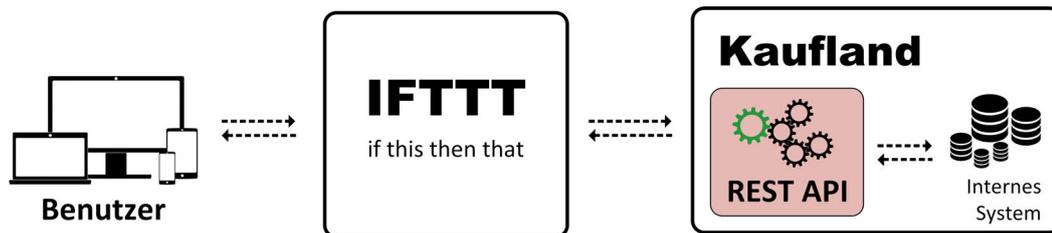


Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung der Kommunikation zwischen Benutzer, IFTTT und Kaufland

[1] IFTTT Inc: See all services – <https://ifttt.com/search/services>, Zugriff am: 26.04.2018

[2] IFTTT Inc: Service API Documentation – https://platform.ifttt.com/docs/api_reference, Zugriff am: 26.04.2018

[3] IFTTT Inc: Authentication flow – https://platform.ifttt.com/docs/api_reference#authentication-flow, Zugriff am: 26.04.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Screenshot von <https://platform.ifttt.com>, Zugriff am: 26.04.2018

Automated Vulnerability Scanning Of Web Applications

Johannes Schlier*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

The world is becoming more digital and interconnected every year. Accordingly, more and more people are using web applications instead of desktop applications. Web applications have many advantages over traditional desktop applications: they do not require users to install anything on their device and allow users access to their data from anywhere and from any device. Additionally, recent developments in languages such as HTML 5 give the possibility to create functionality that even works while offline.

As a result, vulnerabilities within web applications pose a threat that needs to be considered.

Classical desktop applications store all data they require on the device they run on. Usually, this only includes data for users who use the software on that device. A vulnerability within such an application, while possibly leading to a lot of further problems, would only compromise data of these local users.

Vulnerabilities in distributed web applications and desktop applications that store all of their user data on servers can lead to a data breach that possibly affects all users whose data is stored on a compromised server. The data collected by such applications typically include personal information about users which should not be released to unauthorised third parties. With online shopping as a firmly established part of everyday live, payment data often is another even more critical part of the data stored.

With all this in mind, web application developers and operators of websites should be aware of vulnerabilities and security issues that might appear in their product.

While there are a lot of resources on vulnerabilities, the problem with security issues within web applications is that it might seem like an overwhelming topic to tackle. A good place to start with getting to know the basics is the Open Web Application Security Project (OWASP). OWASP is an open non-profit organisation that is dedicated to providing information and standards about web application security [1].

The OWASP collected data from over 40 companies that are specialised in application

security, as well as from industry insiders to assemble the ten most common attack vectors in web applications at the moment and summarised them in the OWASP Top 10 list. The latest version of the top 10, as of the publication of this paper, was published in October 2017 [2].

According to this list, the most prevalent vulnerabilities, from most common to least common, are:

1. Injection
2. Broken Authentication
3. Sensitive Data Exposure
4. XML External Entities (XXE)
5. Broken Access Control
6. Security Misconfiguration
7. Cross-Site Scripting (XSS)
8. Insecure Deserialisation
9. Using Components with Known Vulnerabilities
10. Insufficient Logging & Monitoring

Knowing the basics of each of these vulnerabilities is a great start for web developers.

While the most basic vulnerabilities, e.g. direct SQL injections, can quickly be found and are relatively easy to fix, more complex vulnerabilities can be harder to find. Finding those vulnerabilities takes a deep understanding of the concepts, programming languages and services used within the web application stack, as they often arise from unexpected usage of protocols or interfaces. A thorough assessment of vulnerabilities therefore requires careful research, information gathering, as well as lateral thinking and experimenting, which can be very time consuming. Usually, specialised security researchers who do application security testing full time would analyse a web application for vulnerabilities over a period of somewhere between 1 to 3 weeks.

While a complete audit by security experts is recommended, web application developers and operators of websites, who are not security experts, should have an easy way to check for vulnerabilities within their applications.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma b:dreizehn GmbH, Stuttgart

Developers do not necessarily have training in security and are mostly focused on getting the requested features to work. Smaller organisations or freelance programmers also might not have the resources to hire a dedicated specialist who can assess their projects for security issues. Paying for professional security assessments often is not a financially viable option for these smaller organisations either.

Therefore, the goal of my thesis is to integrate automated scanning for vulnerabilities into the open source content management system (CMS) *TYPO3*.



Figure 1: TYPO3 logo

In order to extend *TYPO3* with this functionality a so-called extension is being developed.

This extension shall scan the website that is provided by the CMS and generate a simple report in HTML, which subsequently will be displayed within the *TYPO3* backend. This extension can then be used by developers to check their work within the complete ecosystem while they are still developing it, and by website operators when they have set up their website to their liking.

To check for vulnerabilities a command line tool is being developed, which is run using *Symfony*. *Symfony* is a PHP framework that offers functionality for web development [3]. This framework was chosen because *TYPO3* itself uses *Symfony* for console commands and some of its internal functionality, so it already is up and running on the target system.

The command line tool will implement a scan that checks the website or websites that are generated by the *TYPO3* system.

The scan will have to include a crawler that scans for pages that are served by the web server. The crawler follows all links on the site to find as many pages as possible. It could also use a brute force technique to find hidden folders or pages.

After having found the pages, the scan will have to analyse the HTML code returned by the web server to find any links that include GET parameters or forms that can be submitted to the server.

These forms and links most often are the entry points to find different types of vulnera-

bilities. Each of the entry points therefore has to be checked for multiple possible vulnerabilities.

Fortunately there are solutions that handle these tasks already. The „OWASP Zed Attack Proxy“ (ZAP) for example is an open source testing suite for vulnerabilities [4].

ZAP provides a multitude of features, including a proxy that records all request going to and from the web server, a crawler and passive and active scanners, among other features. While the OWASP ZAP project recommends manually testing a web application first, the spider and active scanner can also be used for automated tests, such as the planned command line tool.

The ZAP active scanner will be used to generate an HTML report, which will then be included within *TYPO3* by adding a so-called *module*. A *TYPO3* module is part of the backend of the content management system, which means it is only accessible after logging in. Access is further restricted to user accounts that are administrators of that *TYPO3* site.

The module shall allow starting new scans and displaying results of scans that have run on the system. This module is not yet finished but is actively being developed.

The mockup in figure 2 shows a possible end product of the system.

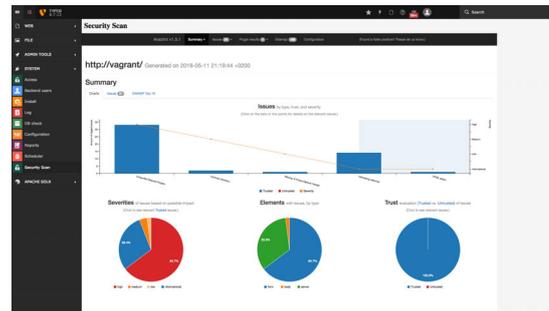


Figure 2: Mockup of the final module with a scan result

The underlying systems of the scan and the module will be thoroughly documented within the final thesis.

The extension will be published on *Github* and *Packagist* (<https://packagist.org>), which is the main repository for *Composer*, a PHP package manager. Being published on these sites makes the extension readily available to users of *TYPO3*. The command line tool will be independent of *TYPO3* and will be runnable on any web server that runs *Symfony*.

[1] Open Web Application Security Project, <https://www.owasp.org>

[2] OWASP Top 10

[3] <https://symfony.com/>

[4] <https://www.owasp.org/index.php/ZAP>

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.typo3.org
- Abbildung 2: own work

Methoden des Projektmanagements am Beispiel der Windows10 Einführung bei der Bertrandt Ingenieurbüro GmbH

Niklas Schlutius*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Durch die immer weiter vorangetriebene Digitalisierung auf allen Ebenen der modernen Gesellschaft ist es vor allem für Unternehmen sehr wichtig, nicht den Anschluss an diese Entwicklung zu verlieren. So gesehen sind die Unternehmen gezwungen auf verschiedene Änderungen zu reagieren. So auch bei dem modernen Betriebssystem Windows10. Wie Microsoft bereits im vergangenen Jahr bekanntgegeben hat, wird der erweiterte Support für Windows7 spätestens am 14.01.2020 ablaufen [1]. Durch den ausbleibenden Support werden auch benötigte Sicherheitsupdates ausbleiben, was ein großes Risiko für die Unternehmenssicherheit haben wird. Auch neuartige Technologien wie zum Beispiel Touch-Bildschirme oder biometrische Anmeldeverfahren treiben die Unternehmen Richtung Windows10. Doch wie führt man ein erfolgreiches Windows10

Projekt im Unternehmen durch? Und wo können Probleme auftreten?

Projektmanagement

Für das Projektmanagement gibt es viele verschiedene Definitionen. Diese Definitionen sind hauptsächlich in den Standards und Normen des Projektmanagements zu finden. Allgemein kann Projektmanagement als die gesamte Durchführung eines Projektes definiert werden. Diese reicht von der Projektinitiierung über die Projektdefinition und Projektplanung hin zur Projektsteuerung und Projektüberwachung. Auch der Projektabschluss ist Teil des Projektmanagements. Die Prozesse innerhalb eines Projektes können in fünf Hauptkategorien unterteilt werden. Diese sind in Abbildung 1 zu sehen.

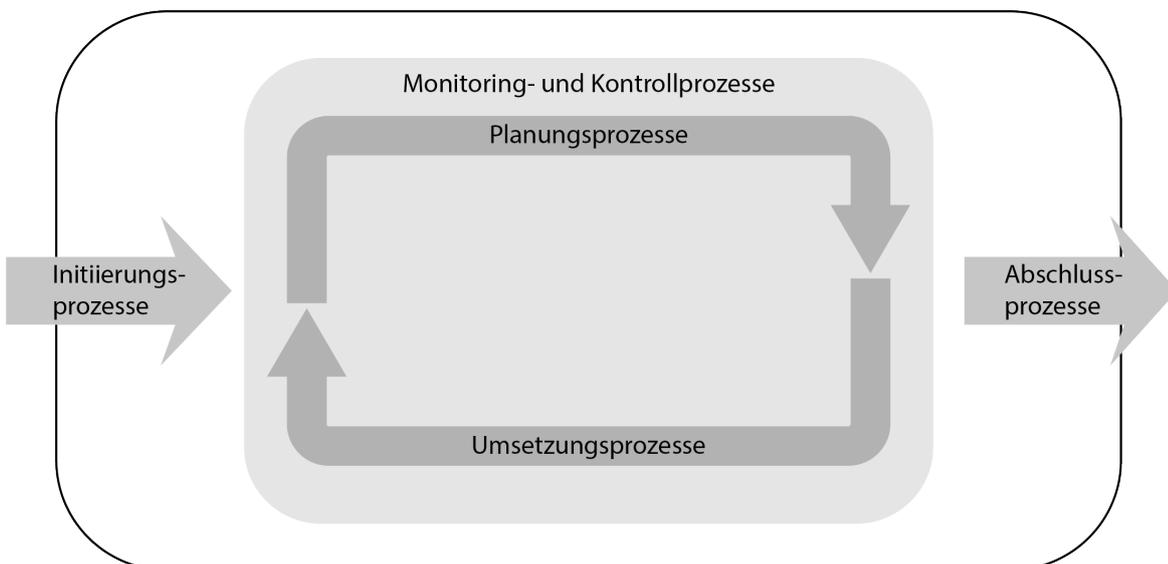


Abbildung 1: Hauptprozesskategorien des Projektmanagements

Es ist zu erkennen, dass ein Projekt mit der Initiierung angestoßen wird. Danach wird das Projekt geplant und umgesetzt. Dabei fällt auf, dass diese Prozesse nicht überschneidungsfrei sind. Während der Planung und der Umsetzung findet parallel die Projektüberwachung

und -kontrolle statt. Innerhalb dieser Prozesse wird überprüft ob die Daten der Planung mit denen der Umsetzung übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein muss entsprechend reagiert werden. Die letzten Prozesse innerhalb des Projekts werden im Projektabschluss ab-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Bertrandt Ingenieurbüro GmbH, München

gebildet. Mit der Nachkalkulation des Projektes wird beispielsweise das Projektteam entlastet, außerdem gibt es einen Abschlusstermin bei welchem besprochen wird in welcher Hinsicht das Projekt erfolgreich war und wo noch Verbesserungspotenzial steckt. So kann man für zukünftige Projekte lernen und eventuelle Verbesserungen direkt übernehmen. [2]

Traditionell wird das Projektmanagement in drei Kriterien unterteilt, an welchen der Erfolg gemessen wird. Diese stellen das sogenannte „Magische Dreieck des Projektmanagements“ dar (Siehe Abbildung 2). Diese drei Kriterien sind Projektziele, welche mit einer gewissen Qualität erreicht werden sollen, der Aufwand an finanziellen und nicht finanziellen Mitteln und der Zeitraum, in dem die Leistung erbracht wird. [3]



Abbildung 2: Das Magische Dreieck des Projektmanagements

Start und Initiierung

Während des Projektstarts wird definiert was mit dem Projekt erreicht werden soll. Dabei spielen neben den Zielen auch die Herausforderungen eine große Rolle. Um die Projektziele zu definieren ist es hilfreich die Methode der SMART Ziele zu verwenden. Dabei muss ein Ziel unbedingt die Charakteristika spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert aufweisen. Diese Ziele sind ausschlaggebend für eine spätere Planung des Projekts. Abgeschlossen wird die Start- und Initiierungsphase mit dem Kick-Off-Meeting. Den Teilnehmern des Kick-Off-Meetings sollen die gesetzten Projektziele erläutert werden. Außerdem kann es hilfreich sein, bestimmte Vorgehensweisen zu besprechen oder zu definieren. [4]

Planung

Während der Planungsphase können verschiedene Parameter schätzungsweise festgesetzt werden. So entsteht der geplante Umfang, Zeitaufwand und auch die geplanten Kosten. Anhand dieser Werte kann eine spätere

Überwachung und Evaluierung des Projekts erfolgen. Dabei kann zum Beispiel ein Meilensteinplan, sowie das Gantt-Diagramm verwendet werden. Auch aus dem agilen Projektmanagement können hier beispielsweise Kanban-Karten und ein Kanban-Board zur besseren Übersicht eingesetzt werden.

Bei der Erstellung des Meilensteinplans werden besondere Ereignisse des Projekts festgelegt und terminiert. Durch die definierten Meilensteine kann ein Gantt-Diagramm erstellt werden. Das Gantt Diagramm hat sich als nützliches Werkzeug zur zeitlichen Planung und Strukturierung des Projekts erwiesen. Dabei wurden verschiedene Arbeitspakete, welche zur Erreichung eines Meilensteins führen, gebündelt und mit einem zeitlichen Rahmen begrenzt. Für die Durchführung der Arbeitspakete müssen bei der Erstellung des Gantt-Diagramms Pufferzeiten berücksichtigt werden, um unvorhersehbare Risiken vorzubeugen. Durch das Gantt-Diagramm ist jedem Mitglied des Projektteams eine Übersicht mit allen Aufgaben und Verantwortlichkeiten gegeben. Um dieses Gantt-Diagramm optisch zu unterstützen und die momentane Situation darzustellen wurde ein Kanban-Board eingeführt. Auf diesem Kanban-Board sind die Spalten **nächsten Monat**, **nächste Woche**, **in Arbeit** und **erledigt** optisch unterteilt. Auf diese Spalten werden nun die Kanban-Karten mit den einzelnen Arbeitspaketen geklebt. Dadurch weiß jedes Teammitglied auf einen Blick was momentan zu tun ist, was als nächstes ansteht und was bereits erledigt wurde. Dabei dient das Board nicht als Verpflichtung der Teammitglieder, sondern eher zur Veranschaulichung des Projektfortschritts.

Durchführung und Kontrolle

Die Durchführung des Projekts geschieht Anhand des vorher erstellten Projektplans. Bei der Planung einer Windows10 Einführung ist es wichtig einen Überblick über die Ist-Situation innerhalb des Unternehmens zu generieren. Dabei muss Vorhandene Hardware identifiziert werden und den einzelnen Fachbereichen zugeteilt werden. Des Weiteren müssen die auf der Hardware eingesetzten Softwareprodukte und Lizenzen analysiert und priorisiert werden. Anhand dieser Priorisierung werden sowohl die Softwareprodukte als auch die entsprechende Hardware auf Kompatibilität geprüft. Da eine funktionsorientierte Einführung des Betriebssystems gewählt wurde, müssen diese Schritte für jeden Funktionsbereich im Unternehmen wiederholt werden.

Das Projektcontrolling findet, wie bereits erwähnt, während der Projektplanung und Projektdurchführung statt. Um etwaige Abweichungen zu identifizieren werden die Daten der Planung und Durchführung ständig verglichen. Hilfreiche Methoden sind hierbei der Plan-Ist-Vergleich, die Meilensteintrendanaly-

se oder die Earned-Value-Analyse. Da während der Planung größtenteils der zeitliche Rahmen berücksichtigt wurde, ist die Durchführung einer Meilensteintrendanalyse während der Durchführung einzusetzen. Um das Projekt besser steuern zu können hat sich ein tägliches, etwa 15-minütiges Treffen wie es auch aus Scrum bekannt ist, bewährt. Während diesem Meeting können die Projektmitglieder den aktuellen Fortschritt ihrer Tätigkeit oder aber auch Schwierigkeiten auf, welche sie getroffen sind, ansprechen und klären.

Information und Kommunikation

Bei der Information und Kommunikation spielt sowohl die Information und Kommunikation innerhalb des Projekts als auch mit den Stakeholdern und sonstigen Interessierten eine große Rolle. Durch das bereits erwähnte, tägliche Kurzmeeting konnte die Kommunikation innerhalb des Projekts stark verbessert werden. Auch die Kommunikation an die späteren Anwender des Betriebssystems ist von hoher Wichtigkeit. So müssen diese speziell auf das neue Betriebssystem geschult werden. Diese Schulung kann mittels E-Learning durchgeführt werden. Außerdem wird für jeden Fachbereich ein Key-User definiert, welcher an einer spezifischeren Schulung teilnimmt und somit die Anwender in seinem Fachbereich während der Einführungsphase unterstützen kann. Gesondert geschult werden auch die Mitarbeiter des First-Level-Supports damit häufig auftretende Tickets bereits im vornherein identifiziert werden können.

Abschluss

Während des Projektabschlusses wird der Projektleiter bzw. das ganze Projektteam durch die Stakeholder entlastet. Außerdem führt das Projektteam im Nachhinein eine Selbstevaluierung durch. Dabei werden verschiedene Leistungsindikatoren herangezogen. Wichtig für zukünftige Projekte ist dabei die Frage in welchen Prozessen Verbesserungspotential steckt. Hier ist es sinnvoll die Lessons Learned

Methode einzusetzen. Dabei handelt es sich um eine einfache Umfrage innerhalb des Projektteams. Mittels dieser Umfrage sollen die zentralen Fragen der Nachbetrachtung, was schiefgelaufen und was besonders gut gelaufen ist, beantwortet werden.

Risikomanagement

Ein Risikomanagement ist ein unersetzlicher Bestandteil des Projektmanagements. Dabei muss jegliche Art von Risiko definiert, analysiert, bewertet, behandelt, überwacht und gesteuert werden. Dazu können verschiedene Methoden wie zum Beispiel die Risikomatrix oder auch die Fehler-Möglichkeiten-Eintritts-Analyse verwendet werden.

Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement hat eine enorme Bedeutung zur Erreichung der Projektziele, denn ein Projekt effizient durchzuführen bedeutet nicht nur die schnelle Durchführung eines Projektes, sondern dass dieses Projekt schnellstmöglich und mit der Erzielung einer maximalen Qualität durchgeführt wird. Um diese Qualität gewährleisten zu können benötigt das Qualitätsmanagement alle Daten aus der Planung sowie die Ist-Daten des Projekts. Eine wichtige Methode der Qualitätssicherung ist die FMEA welche auch im Risikomanagement angewandt werden kann.

Ausblick

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit soll die Anwendungen der verschiedenen Methoden sowie Standards und Vorgehensweisen des Projektmanagements genauer beschrieben, analysiert und bewertet werden. Des Weiteren wird die praktische Anwendung dieser Methoden beschrieben und bewertet. Als praktisches Beispiel zum Einsatz der Methoden dient das Projekt der Windows 10 Einführung bei der Bertrandt Ingenieurbüro GmbH München.

[1] Microsoft. Erweiterter Support endet in drei Jahren.

https://www.microsoft.com/germany/technet/news/show.aspx%3Fid%3Dmsdn_de_67758

[2] Schütte, Silke (2018). Projektmanagement (PM).

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/projektmanagement-pm-46130/version-269416>

[3] Angermeier, Georg (2009). Magisches Dreieck.

<https://www.projektmagazin.de/glossarterm/magisches-dreieck>

[4] Pavlik, Franz (2012). Kick-Off-Meeting – optimaler Projektstart.

<http://dieprojektmanager.com/kick-off-meeting/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: in Anlehnung an: Portny, Stanley (2016). Projektmanagement für Dummies; 4. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH und Co. KGaA
- Abbildung 2: in Anlehnung an: Kuster, Jürg; et al (2011). Handbuch Projektmanagement; 3. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag

Systemunterstützung für ein nachhaltiges Datenschutzmanagementsystem in großen Unternehmen

Erik Schmid*, Dominik Schoop, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Im April 2016 wurde die europäische Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO) von der Europäischen Kommission, dem Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union verabschiedet, welche nach einer zweijährigen Übergangsphase ab dem 25. Mai 2018 in allen Mitgliedstaaten der EU unmittelbar gilt. Sie löst damit die Datenschutzrichtlinie aus dem Jahre 1995 ab. [1] Durch die EU-DSGVO kommen einige neue, bedeutende Anforderungen im Bereich Datenschutz auf Unternehmen zu. Unter anderem werden Datenschutzvorfälle durch erhöhte Bußgelder und Reputationsschäden in Zukunft ein immer größerer Risikofaktor für Unternehmen. [3]

Datenschutzgrundlagen

„Als Zielsetzung des Datenschutzes rückt der Schutz des Einzelnen vor dem unsachgemäßen Umgang mit seinen persönlichen Daten an dieser Stelle in den Mittelpunkt. Das Recht des Betroffenen auf informationelle Selbstbestimmung bildet ein Grundrecht, das die Bürgergesellschaft immer stärker einfordert.“ [3] Personenbezogene Daten sind Daten über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbar natürlichen Person (Betroffene/r) sind. Man muss hierbei zwischen unmittelbaren **personenbezogenen Daten** und **personenbezieharen Daten** unterscheiden. [2]

Das Grundrecht des Einzelnen auf **Informelle Selbstbestimmung** wurde vom Bundesverfassungsgericht erstmals mit dem Volkszählungsurteil aus dem Jahr 1983 formuliert. Es schützt den Einzelnen gegen unbegrenzte Erhebung, Speicherung, Verwendung und Weitergabe seiner persönlichen Daten. [4]

Wie in Abbildung 1 zu sehen, lassen sich aus dem Recht auf **Informelle Selbstbestimmung** einige Datenschutzgrundsätze ableiten. Um einen Schutz des Betroffenen gewährleisten zu können, müssen sich Unternehmen mit ihren Datenschutzmaßnahmen ebenfalls in ei-

ner angemessenen Art und Weise an diesen Zielen orientieren. [3]

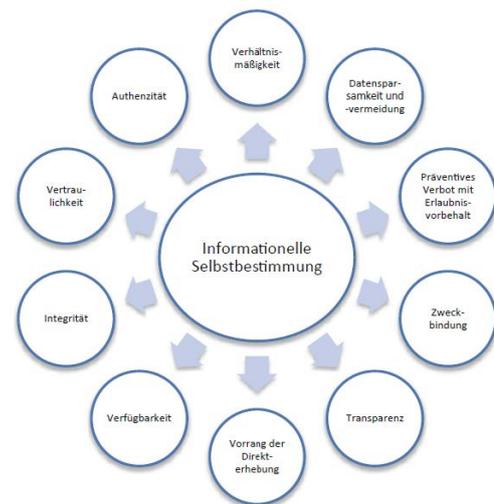


Abbildung 1: Datenschutzgrundsätze

Aus der Sicht des technischen Datenschutzes sind hierbei besonders die Prinzipien der Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität zu gewährleisten. Die oben aufgeführten Grundsätze stellen auch die Basis für die erlassenen Datenschutzgesetze dar. Einige der wichtigsten Regelungen sind:

- EU Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)
- Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)
- Landesdatenschutzgesetze (LDSG)
- Spezialgesetze:
 - Telemediengesetz (TMG)
 - Telekommunikationsgesetz (TKG)
 - Übermittlungs- und Aufbewahrungspflichten im Handels-, Steuer- und Sozialrecht

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

Zusätzlich können diese Anforderungen durch **Kundenbeziehungen** weiter steigen, etwa im Rahmen einer Auftragsdatenverarbeitung oder durch Verträge. Weiterhin kann sich ein Unternehmen auch selbst durch **interne Richtlinien** zusätzliche Anforderungen an den unternehmensinternen Datenschutz schaffen. Datenschutz-Policy oder die Compliance-Richtlinien sind Beispiele hierfür. Abschließend haben Unternehmen noch die Möglichkeit, sich Anforderungen für Datenschutzgütesiegel selbst aufzuerlegen oder sich durch sogenannte „Codes of Conduct“ **freiwillig selbst zu verpflichten**. Eine Übersicht der unterschiedlichen Datenschutzanforderungen an Unternehmen welche hier beschrieben wurden wird in Abbildung 2 dargestellt. [3]

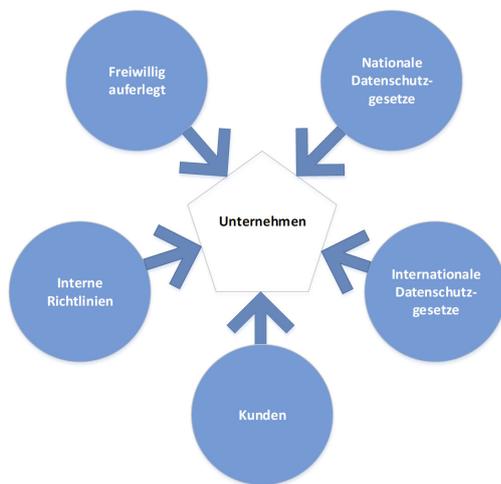


Abbildung 2: Datenschutzanforderungen an Unternehmen

Notwendigkeit eines Datenschutzmanagementsystems und Ziel

Um diese Anforderungen nachhaltig gewährleisten zu können und auch regelmäßig überprüfen zu können, ist ein systemgestütztes Datenschutzmanagementsystem (DSMS) in großen Unternehmen von großem Nutzen. Ein großer Vorteil eines DSMS ist eine zentrale Koordinierung von Aktivitäten, was zu einer einheitlichen Umsetzung und Vermeidung von Doppelarbeiten führt. Mit einem DSMS kann ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) durch einen konsequent angewendeten PDCA-Zyklus erreicht werden. Mit der regelmäßigen Durchführung der einzelnen Phasen wird eine Anpassung des DSMS an sich verändernde Anforderungen ermöglicht. Abbildung 3 zeigt in welchen zwölf Schritten sich das Prinzip des PDCA-Zyklus auf das DSMS übertragen lässt. Dies ist erstrebenswert, da sich beispielsweise durch neue Gesetze die vielen rechtlichen Anforderungen stetig ändern. [3] Die Bachelorarbeit beschäftigt sich damit, eine geeignete, systemgestützte Lösung für ein Datenschutz-

managementsystem für den Bereich IT/H bei Daimler zu finden.

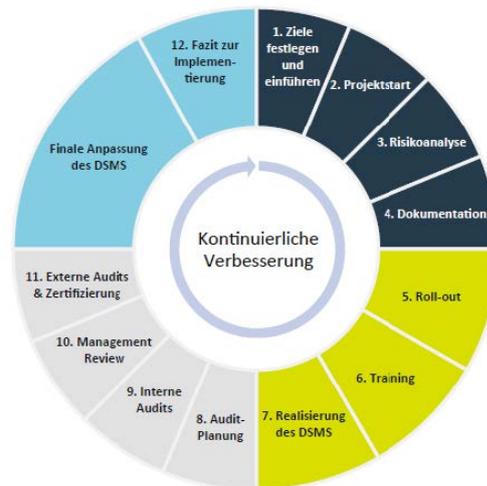


Abbildung 3: DSMS-PDCA

Vorgehen

Für die Auswahl einer geeigneten Standard-Softwarelösung wird eine Marktanalyse durchgeführt. Hierzu werden zunächst Anforderungen und Kriterien definiert, gesammelt und gewichtet. Anhand dieser wird ein Kriterienkatalog erstellt. Einige Beispiele hierfür sind:

- **Funktionale Anforderungen** wie Datenablage, Push-Benachrichtigungen und Reports
- **Anbieterbezogene Kriterien** wären beispielsweise Support und Marktstellung des Anbieters
- **Technische Rahmenbedingungen** wie z.B.: Welche Datenbank und welches Betriebssystem eingesetzt wird

Geplant ist, folgende Datenschutz-Tools zu untersuchen:

- 2B Advice – The Privacy Benchmark, Deutschland, Sprachen: Deutsch, Englisch
- audatis MANAGER – Datenschutz, Deutschland, Sprachen: Deutsch
- Datenschutz Assistant, Deutschland, Sprachen: Deutsch
- Kronsoft, Deutschland, Sprachen: Deutsch, Englisch
- Otris, Deutschland, Sprachen: Deutsch, Englisch
- PrivacySoft, Deutschland, Sprachen: Deutsch
- Nymity Attestor, Kanada, Sprachen: Englisch

- DPOrganizer, Schweden, Sprachen: Englisch, Schwedisch
- Navisite, UK/USA, Sprachen: Englisch
- OneTrust, USA, Sprachen: Deutsch, Englisch
- TrustE USA, Sprachen: Englisch
- fuentis – Integriertes Managementsystem Deutschland, Sprachen: Deutsch

Die oben genannten Tools werden durch die Anbieter beispielsweise in Webinaren vorgestellt oder als Demoversion bereitgestellt. Zuerst wird eine Vorselektion durchgeführt, anschließend werden alle Tools, welche auf den ersten Blick geeignet sind, anhand der Anforderungen aus dem Kriterienkatalog genau analysiert und beurteilt. Hierbei gibt es weniger wichtige Kriterien (niedrige Gewichtung), wichtigere Kriterien (hohe Gewichtung) und Ausschlusskriterien. Durch die Bewertung

der einzelnen Kriterien und deren Gewichtung erhält man am Ende für jedes Tool eine aussagekräftige Punktzahl.

Ausblick

Als Ergebnis der Marktanalyse kann am Ende, unter anderem anhand eines Vergleichs der erreichten Punktzahlen, eine Entscheidung getroffen werden, ob auf dem Markt aktuell ein passendes Datenschutz-Tool vorhanden ist und zur Einführung empfohlen werden kann. Abhängig vom Ergebnis der Marktanalyse werden anschließend entweder spezifische Anforderungen für ein Lastenheft definiert, auf welchen beispielsweise eine Individualentwicklung aufbauen kann, oder es werden alternativ Ausprägungen bestimmter Parameter bestimmt, um eine Spezifikation für das Customizing der ausgewählten Software zu erhalten.

-
- [1] Die Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit
<https://www.bfdi.bund.de/DE/Datenschutz/DatenschutzGVO/Reform/ReformEUDatenschutzrechtArtikel/ReformEUDatenschutzRecht.html> (Aufgerufen am 08.05.2018)
- [2] Witt, Bernhard C. (2010). Datenschutz kompakt und verständlich. S. 6. : Vieweg+Teubner Verlag. ISBN: 9783834812254.
- [3] Dirk Loomans, Manuela Matz, Michael Wiedmann (2014): Praxisleitfaden zur Implementierung eines Datenschutzmanagementsystems Wiesbaden: Springer Vieweg S. 9 ff.
- [4] BVerfG.: Urteil v. 15. Dezember 1983. Az. 1 BvR 209, 269, 362, 420, 440, 484/83

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: aus [3]
- Abbildung 2: Eigene Darstellung nach [2]

Analyse, Auswahl und Einführung einer On-Premises Cloud-Lösung

Tobias Schmidt*, Andreas Rößler, Dirk Hesse

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

In den letzten Jahren prägte der Begriff Cloud Computing die IT immer mehr. Doch was genau verbirgt sich alles hinter dem Begriff? Unter Cloud Computing versteht man allgemein das Nutzen als auch das Anbieten von verschiedenen IT-Dienstleistungen, wie beispielsweise Speicherplatz, Rechenleistung oder Anwendungssoftware über ein Netzwerk. Als Netzwerk kann das Internet oder das Intranet verwendet werden. Die Cloud-Dienste sind an den Bedarf des Nutzers angepasst. Somit muss der Nutzer der Cloud-Computing Dienste diese Dienste nicht mehr selbst kaufen und verwalten, sondern kann diese Leistungen über die Cloud mieten [1]. Je nachdem, um welche IT-Ressource es sich bei dem Dienst handelt, kann man die Dienste in verschiedene Cloud-Modelle aufteilen. Es gibt insgesamt drei verschiedene Modelle. Eins davon hat den Namen Infrastructure-as-a-Service (IaaS). IaaS stellt dem Kunden IT-Infrastruktur zur Verfügung, wie zum Beispiel

- Rechenleistung
- Speicherplatz
- Backup-Service
- Virtuelle Telefonanlage

Das zweite Modell nennt sich Platform-as-a-Service (PaaS). Grundsätzlich ist hier die Dienstleistung gemeint, die eine Deployment-Plattform für ein Entwicklerteam zur Verfügung stellt. Eine solche Plattform bietet dem Entwickler den Vorteil, dass er für die gesamte Infrastruktur nicht mehr selbst sorgen muss, denn typischerweise liegen die Komponenten als fertige Services bereits vor. Die fertigen Services können zum Beispiel

- Datenbankschnittstellen
- Webserverschnittstellen
- Reporting und Dashboards

sein. Das letzte Modell wird Software-as-a-Service (SaaS) genannt. Mit SaaS ist die Dienstleistung gemeint, bei der man die Software

nicht mehr auf jedem Rechner installieren muss, sondern einfach die Software über den Browser aufrufen kann. Beispiele für SaaS sind:

- Google Docs, Google Tabellen, Google Präsentation
- Oracle CRM On-Demand
- NetSuite ERP

Bei einer Cloud-Lösung gibt es nicht nur unterschiedliche Cloud-Dienste, sondern auch verschiedene Liefermodelle. Ein Liefermodell ist die Public Cloud. Wie der Name schon sagt, steht diese Cloud öffentlich zur Verfügung. Dabei können beliebig viele Nutzer und Unternehmen die Services über das Internet nutzen. Private Cloud wird ein anderes Liefermodell genannt. Im Gegensatz zur Public Cloud werden hier die Services exklusiv von einem einzigen Unternehmen genutzt. Diese Services können sich physisch im eigenen Unternehmen befinden oder auch über einen externen Dienstleister bezogen werden. Des Weiteren gibt es noch die Hybrid Cloud. Hierbei wird eine Kombination von mehreren Liefermodellen, z.B. Private Cloud und Public Cloud, genutzt und somit die Vorteile der jeweiligen Liefermodelle ausgenutzt. Das letzte Liefermodell ist die On-Premises Lösung. Die On-Premises Lösung wird auf den lokalen Servern der Organisation installiert und somit wird eine sehr hohe Datensicherheit gewährt, da die Daten auf den eigenen Servern gespeichert werden. Die gesamte Administration und Wartung der Cloud-Lösung übernimmt das Unternehmen selbst [2].

Stand der Technik

In dieser Bachelorarbeit wird der Fokus auf Platform-as-a-Service gesetzt. Dabei soll der Bereitstellungsprozess der Services für das Software Engineering (SE) Team optimiert werden. Momentan sieht der Prozess folgendermaßen aus: Wenn ein neuer Service erforderlich ist, werden zuerst die Anforderungen vom SE Team definiert und diese an das Infrastructure Services (IS) Team übergeben. Das IS Team überprüft diese Anforderungen. Für die Bereitstellung der Services wird momentan eine

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT.TEM GmbH, Stuttgart-Vaihingen

Virtuelle Maschine (VM) mit den jeweiligen Services installiert und konfiguriert. Das kann bis zu mehreren Wochen dauern, je nach Anforderung. Sobald die Services bereitgestellt wurden, werden die Zugänge zu den Services dem

SE Team übergeben. Zu guter Letzt müssen die Services überwacht werden. In Abbildung 1 wird der momentane Bereitstellungsprozess bildlich dargestellt.

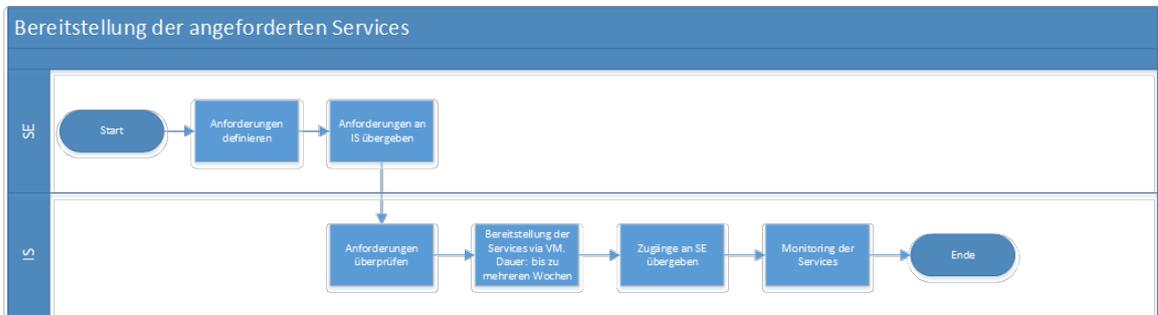


Abbildung 1: Aktueller Bereitstellungsprozess

Konzept

In Zukunft soll der Prozess wie in Abbildung 2 dargestellt optimiert werden. Die Bereitstellung wird jetzt nicht mehr manuell über das IS Team erledigt, sondern das SE Team kann über eine Web-GUI die Services selbst auswählen und mit Hilfe von OpenShift Origin werden die Services automatisiert bereitgestellt. OpenShift Origin ist eine, von Red Hat entwickelte

containerbasierte PaaS-Lösung. Dabei setzt diese Lösung auf Technologien wie Docker und Kubernetes [3]. Mithilfe dieser Technologien ist es möglich, die Services automatisiert bereit zu stellen. Die Services werden mithilfe von Docker Container realisiert. Das hat den Vorteil, dass jeder Service als eigenständiger Prozess und Betriebssystem unabhängig ausgeführt werden kann [4].

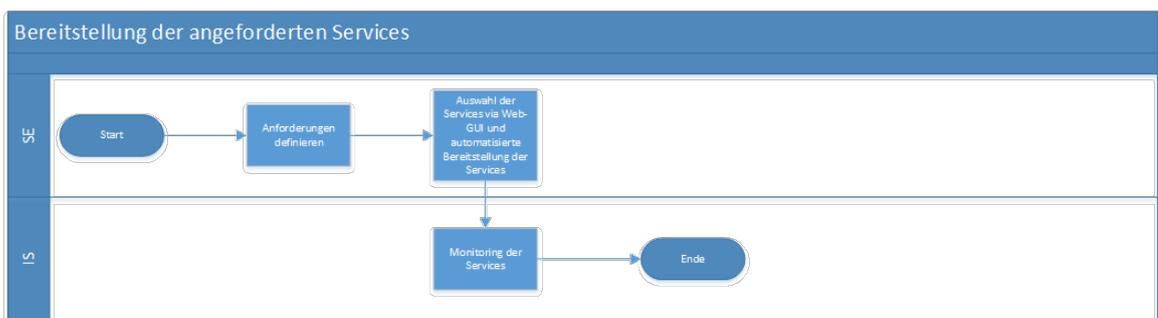


Abbildung 2: Zukünftiger Bereitstellungsprozess

Was passiert aber, wenn man mehrere Services zu einem zusammenschließen will? Zum Beispiel benötigt man eine MySQL-Datenbank und ein Apache-Webserver. Um die Datenintegration und Datensicherheit zu gewährleisten, müssen diese zwei unterschiedlichen Prozesse zu einem gemeinsamen Prozess zusammengeschlossen werden. Mithilfe von Kubernetes ist es möglich, zwei oder mehrere Docker Container zu einer Einheit zusammenzuschließen. Dabei werden diese unterschiedlichen Container zu einem sogenannten Pod zusammen-

geschlossen. Dieser Pod beinhaltet in unserem Beispiel den MySQL-Container und den Apache-Webserver-Container. Der Pod bekommt eine IP-Adresse zugeteilt und somit ist jeder Pod identifizierbar. Die zwei Container, die sich in diesem Pod befinden, bekommen unterschiedliche Ports zugeteilt. Somit sind die einzelnen Services über die IP-Adresse und den jeweiligen Port eindeutig identifizierbar [5]. Zur Verdeutlichung des Textes wird in Abbildung 3 die bildliche OpenShift-Architektur dargestellt.

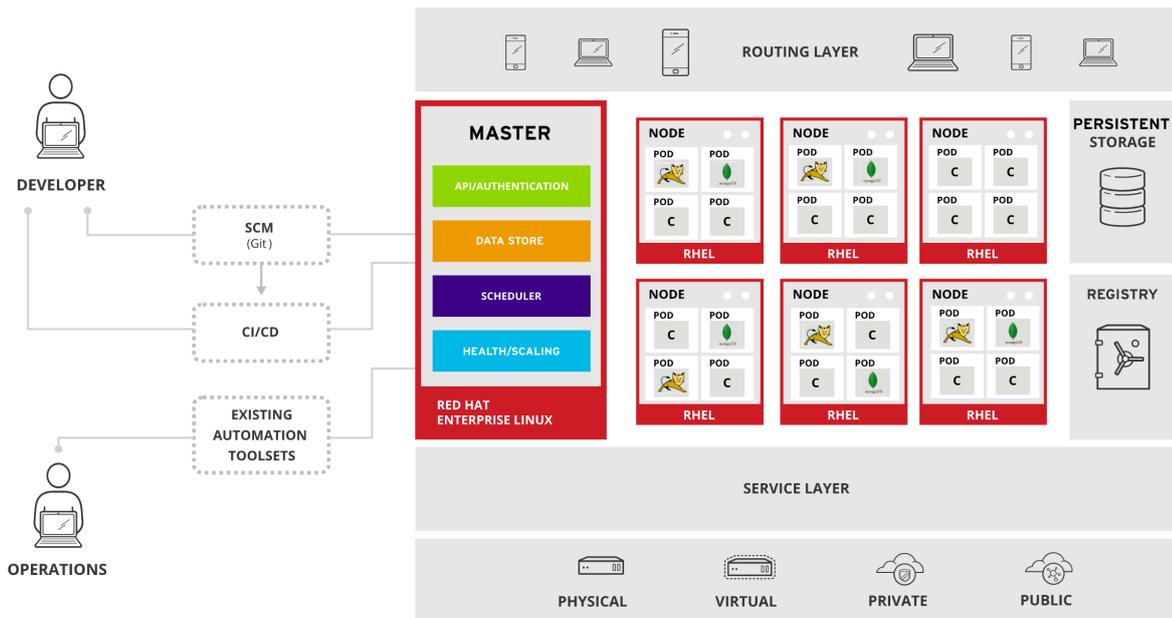


Abbildung 3: Die OpenShift-Architektur

- [1] Cloud-Computing Definition | Gründerszene, <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/cloud-computing>, letzter Zugriff 14.05.2018
- [2] Metzger, Reitz und Villar. 2011. Cloud Computing Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht. München: Carl Hanser Verlag
- [3] OpenShift, <https://www.redhat.com/de/technologies/cloud-computing/openshift>, letzter Zugriff am 16.05.2018
- [4] Was ist Docker?, <https://www.redhat.com/de/topics/containers/what-is-docker>, letzter Zugriff am 16.05.2018
- [5] What is Kubernetes?, <https://www.redhat.com/de/topics/containers/what-is-kubernetes>, letzter Zugriff am 16.05.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: https://www.openshift-anwender.de/wp-content/uploads/2016/12/2016-12-20_1513.png

Erstellung eines Tools zur Unterstützung bei der interaktiven Modellierung von Gebäuden

Sophia Schwab*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Die Modellierung von Architektur in 3D ist in den meisten Fällen arbeitsaufwändig und damit auch zeitintensiv. Diverse Modellierungsprogramme sind hierfür natürlich geeignet, jedoch nicht spezialisiert. Durch ein Überangebot an Funktionen, welche für eine Erstellung von Gebäuden nicht nötig sind, werden Nutzer oftmals nur in ihrem effektiven Arbeitsablauf gehindert. Ein Tool, welches auf die Modellierung von Gebäuden ausgerichtet ist wird im Zuge einer Bachelorarbeit geschaffen werden. Zwei Aspekte stehen hierbei im Mittelpunkt: Der Nutzer soll das Programm gerne benutzen und möglichst wenig Zeit brauchen, um seine Funktionen zu verstehen. Dennoch

soll das Programm die Möglichkeit bieten, eine breite Variation an Gebäudetypen und -stilen erstellen zu können.

Die Umsetzungsmöglichkeiten hierfür sind enorm vielfältig: Denkt man an den Baumodus des Spieles „Die Sims“ von Electronic Arts, welches sich schon seit Veröffentlichung sowohl bei Kindern als auch Erwachsenen großer Beliebtheit erfreut und mit Sims 4 nochmals benutzerfreundlicher wurde, oder an Programme wie „SketchUp“ von Trimble Navigation Ltd., welche in der Gestaltungsmöglichkeiten freier ist, aber auch weniger spielerisch, bis hin zu CAD-Programmen zum technischen Konstruieren. [1]



Abbildung 1: Screenshot des Baumodus im Spiel „Die Sims 4“

Das gewünschte Ergebnis der Abschlussarbeit ist zwischen ersteren beiden angesiedelt, vereint sowohl die spielerischen Aspekte, als auch die realistische Herangehensweise. Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe der Entwicklungsumgebung Unity in C#. Architektur kann – mit nur einigen Ausnahmen – auf wenige Grund-

elemente reduziert werden, deren verschiedene Kombinationen einen Großteil aller Gebäudearten darstellen können: Wände, Dächer, Fenster, Türen, Treppen, Säulen, Geländer. Ein Wiederverwenden dieser Elemente kann so Arbeit und Zeit sparen. Dafür wird der Modellierungsprozess in verschiedene Phasen aufge-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

teilt. Zu Beginn kann der Nutzer den Grundbau aus einer Auswahl von verschiedenen Grundformen – Quader, Zylinder, Pyramiden – zusammenstellen. Die einzelnen Elemente können dabei in Größe, Seitenverhältnis, Position und Rotation verändert werden. Anschließend kann ein Dach aus verschiedenen Dachtypen gewählt werden. Auch eine Auswahl von Fenstern, Türen, Treppen, Säulen und Geländern in unterschiedlichen Stilen ermöglichen die Modellierung eines individuellen Gebäudes. So wird zur Laufzeit ein 3D-Mesh erstellt, welches im Anschluss in optimierter Form exportiert werden kann. Diese können später beispielsweise in Videospielen oder Stadtmodel-

len für VR zum Einsatz kommen. Ein Faktor, der die Benutzerfreundlichkeit des Programmes in größtem Maße beeinflusst ist das User Interface. Es wird dem Arbeitsprozess angepasst und in Schritte unterteilt, wodurch ein hohes Maß an Übersichtlichkeit gewährleistet wird. Die einzelnen Gebäudekomponenten können in Form von sogenannten Prefabs mit Buttons und Slidern hinzugefügt und manipuliert werden. Unity bietet hierfür ein eigenes Tool „UI“. Aussagekräftige Icons unterstützen das schnelle Verstehen aller Funktionen. Zudem wird die Bedienung durch einfache Hilfsmittel wie Lineale und eine Snapping-Funktion erleichtert.



Abbildung 2: Entwurf des User Interfaces

Prefabs sind vorgefertigte Teile der Szene, in diesem Falle des Gebäudes, welche in 3DS Max modelliert, gerigged und geskinned werden. Auf diese Weise können zur Laufzeit Veränderungen vorgenommen werden.

Eine Herausforderung wird dabei das Zusammenspiel der einzelnen Module sein. Grundelemente sollen beliebig kombiniert werden können, ein Fenster muss jedoch in einer bestimmten Art und Weise auf einer Wand

sitzen, um realistisch zu erscheinen. Ebenso müssen sich Fenster und Türen an Runde Grundelemente wie Zylinder anpassen. Auch das abschließende Optimieren und vor allem Exportieren ist ein Punkt von großer Wichtigkeit, so werden nicht sichtbare Teile der Module, welche durch Überschneidungen entstehen, entfernt, um die spätere Performance der Objekte nicht zu beeinträchtigen.

[1] Freynan. (16. August 2013). www.sims4.eu. Abgerufen am 9. Mai 2018 von <http://www.sims4.eu/sims-4/infos/sims-4-baumodus/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Electronic Arts, Die Sims 4
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Ansätze zur Verbesserung der Zusammenarbeit mit Hilfe digitaler Medien am Beispiel der Abteilungen Versuch und Service der Firma Nagel

Dominik Signus*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Die technologischen Möglichkeiten entwickeln sich ständig weiter, um unser tägliches Leben zu modifizieren und unsere Effizienz und Produktivität zu steigern. Im Zuge dieser Entwicklung verändert sich auch das Zusammenarbeiten und wie wir mit Informationen umgehen. Daten werden nicht mehr direkt per E-Mail versendet, sondern in Echtzeit geteilt, um sie einfacher und schneller für andere sichtbar zu machen. Darüber hinaus entstehen immer mehr Gruppenarbeiten, wodurch wir auf vereinfachte Weise zusammen in Echtzeit an Dokumenten arbeiten und große Datenanhänge miteinander teilen möchten. Außerdem ist es erforderlich, dass Abteilungen oder einzelne Personen Informationen erhalten die für Sie relevant sind. Dadurch erhöht man nicht nur die Transparenz und somit das Vertrauen der Mitarbeiter, sondern verbessert auch die Zusammenarbeit und dadurch die Produktivität.

Direkte Kommunikation, offene und klare Strukturen sowie enge Zusammenarbeit gehören zu einer erfolgreichen Zusammenarbeit. Ansätze die, diese Zusammenarbeit mit Hilfe digitaler Medien verbessern sollen innerhalb der Nagel GmbH aufgezeigt werden. [1]

Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit im Unternehmen setzt sich aus vier Komponenten zusammen:

- **Kommunizieren**
Personen die zusammenarbeiten müssen via Sprache oder Schrift miteinander kommunizieren. (E-Mail, Telefon, Instant-Messaging, Videokonferenz)
- **Koordinieren**
Termine, Arbeitsabläufe, Aufgabenverteilung innerhalb eines Projektes müssen koordiniert werden
- **Kooperieren**
Es muss gemeinsam an Dokumenten gearbeitet werden und diese verteilt werden.

• Sozialisieren

Mitarbeiter müssen miteinbezogen werden durch Feedback, Zusammenhänge müssen hergestellt werden durch Teilen von Inhalten. [2]



Abbildung 1: Zusammenarbeit mit digitalen Medien im Unternehmen

Digitale Medien

Digitale Medien sind IT-gestützte Technologien wie Internet, Intranet, Blogs, Wikis, Communities, Webseiten und Applikationen, welche das Bewältigen der Tätigkeiten im Arbeitsalltag unterstützen und verbessern können.

Um nahtlos in verteilten Teams (Teams in denen die Teammitglieder nicht an dem gleichen Standort oder physisch nicht anwesend sind) zu arbeiten, werden digitale Medien wie Live Video- oder Sprachkonferenzen oder Kollaborationsplattformen, die auf dem Web basieren, eingesetzt. Dies ermöglicht flexible, strukturierte und transparente Kollaboration in verteilten Teams.

Die geeignete Integration von verschiedenen digitalen Medien ermöglicht die bestmögliche Einbindung aller Teammitglieder.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Nagel GmbH, Nürtingen

Vorteile durch den Einsatz digitaler Medien

- Gestaltung von Beziehungen zwischen Individuen und Gruppen
- Unterstützen der One-to-many Kommunikation
- Basieren auf Selbstorganisation und Selbstregulierung
- Erzeugen über social Feedback digitaler Reputation, d.h. Beteiligung und Miteinbeziehung der Mitarbeiter
- Ermöglichen höhere Transparenz

Herausforderungen die man beim Einsatz digitaler Medien beachten muss sind

- Administration – die eingesetzten Medien und Technologien müssen durch kompetentes Personal eingerichtet, verwaltet, gewartet werden. Dabei muss die Integration in die IT-Infrastruktur sowie Abläufe der Organisation nahtlos sein.
- Einbindung und Schulung der Mitarbeiter – Mitarbeiter müssen über die neuen digitalen Medien informiert und geschult werden. Erst der richtige Einsatz dieser Medien macht sie effektiv

Kollaborationsplattformen

Kollaborationsplattformen bieten gebündelt verschiedene Möglichkeiten der digitalen Medien zur Unterstützung der Zusammenarbeit in Teams. Die auf Grundlage von Kommunikation und Informationsaustausch über das Internet beruhen.

Folgende Hauptmerkmale von Kollaborationsplattform-Lösungen sind hervorzuheben:

1. Information:
Austausch und gemeinsame Nutzung von Informationen
2. Soziale Interaktion:
Dialog zwischen Teammitglieder in virtueller Umgebung
3. Projektmanagement:
Strukturierung des Entwicklungsprozesses und Erstellung eines Projekt- / Zeitplans sowie Aufgabenverteilung
4. Awareness:
Wissen über aktuellen Stand und Tätigkeiten anderer Teammitglieder [3]



Abbildung 2: Komponenten einer Kollaborationsplattform Konzept der MondayCoffe AG

- **Intranet und Extranet:**
Informationen z.B. über aktuelle Themen werden innerhalb der Organisation geteilt, somit erhalten Mitarbeiter wichtige Informationen zu aktuellen Themen
- **Social Networking:**
Selbstdarstellung einzelner Mitarbeiter sowie Verknüpfung von Mitarbeiter untereinander.
- **Unified Communication:**
Echtzeitkommunikation erlaubt schnelle Kommunikationswege und direkter Austausch von Informationen
- **Virtuelle Collaboration:**
Virtueller Raum innerhalb der Kollaborationsplattform für verschiedene Teams, die an einem Projekt zusammenarbeiten. Hier kann der Projektlauf geregelt und gemeinsame Dokumente bearbeitet werden.
- **Dokumentenverwaltung:**
Strukturierte Dokumentenablage, wodurch sich redundante oder unvollständige Daten vermeiden lassen.

Verlauf der Arbeit

Zunächst werden die Rahmenbedingungen mit meinem Betreuer, Herrn Schupp, der Firma Nagel innerhalb der IT-Abteilung geklärt und die Arbeit auf die Abteilungen Versuch und Service begrenzt. Nachdem die Rahmenbedingungen und die Gliederung der Arbeit festgelegt wurden, werden Gespräche zum IST-Zustand, d.h. zur aktuellen Arbeitsweise bzw. Vorgehensweise der Zusammenarbeit sowie Anforderungsanalyse bezüglich neuer digitaler Medien mit jeweils einem Ansprechpartner der Abteilungen Versuch und Service geführt. Auf Grundlage dieser Gespräche werden Problemstellungen innerhalb der Zusammenarbeit identifiziert. Nun gilt es Handlungsempfehlungen herauszuarbeiten und zu definieren, welche den Problemstellungen innerhalb der Nagel GmbH Abhilfe verschaffen.

Ausblick

In den ersten geführten Gesprächen mit den Abteilungen Versuch und Service wurden einige Erkenntnisse zur Vorgehensweise innerhalb der Zusammenarbeit in Projekten gewonnen und daraus klare Problemstellungen definiert. Diese gilt es zu verbessern. Im weiteren Verlauf der Abschlussarbeit werden zu den

identifizierten Problemstellungen Ansätze gezeigt wodurch man diese Probleme beseitigen bzw. verringern kann. Außerdem soll festgelegt werden, welche Komponenten / Funktionalitäten bei möglicher Installation einer Kollaborationsplattform benötigt werden.

-
- [1] COMPAREX AG, 2017 <https://www.comparex-group.com/web/microsites/modern-workplace/de/modern-workplace.htm>
[2] Frank Wolf, Carl Hanser, 2011
[3] Eldar Sultanow, GITO, 2010

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.editiontruth.com/digital-workplace-management-services-market/
- Abbildung 2: <https://mondaycoffee.com/unternehmensweite-collaboration/>

Prozedurale Generierung von Landschaften unter Berücksichtigung realer Einflüsse

Johannes Steinhüb^{*}, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Prozedurale Generierung beschreibt den Prozess Elemente in der Computergrafik durch Algorithmen entstehen zu lassen. Dies verschiebt zum einen die Arbeitslast vom Menschen auf die Maschine, zum anderen lassen sich physikalische Einflüsse mit in die Algorithmen einbeziehen, während der Mensch nur versuchen kann diese ungenau nachzuahmen. Computergenerierte Landschaften finden oft in Filmen und Spielen Anwendung und eine schnelle und akkurate Erzeugung dieser kann den Arbeitsablauf signifikant vereinfachen und beschleunigen. Die Dimension in der sich die Generierung bewegt reicht von kleinen Terrain-Ausschnitten bis hin zu ganzen Planetenoberflächen.

Generierung von Landschaften

Die prozedurale Generierung von Landschaften erfolgt meist durch eine Aneinanderreihung verschiedener Verfahren die in diesem Fall alle auf einem diskreten 2-Dimensionalen Gitter stattfinden, der sogenannten Heightmap. Jeder Gitterpunkt ist eindeutig durch seine XY-Koordinaten identifizierbar und enthält als Wert die generierte Höheninformation. An erster Stelle steht die Erstellung der grundlegenden Landschaftscharakteristik. Hierfür kommt eine kohärente Rauschfunktion wie z.B. Perlin-Noise zum Einsatz, die gegenüber zufälligen Rauschfunktionen den Vorteil bietet, dass Werte auf ihren Vorgängern und Nachfolgern basieren (kohärent) und so einen weichen Verlauf erzeugen. Wird die Rauschfunktion mehrmals hintereinander ausgeführt und die Ergebnisse aufsummiert spricht man von sogenannten Oktaven die nach und nach weitere Details hinzufügen. Bei den jeweiligen Oktaven handelt es sich um die Rauschfunktion selbst die jeweils eine höhere Frequenz und eine niedrigere Amplitude aufweist als die vorherige Oktave. Durch Bearbeitung der einzelnen Resultate der Oktaven lassen sich verschiedene Effekte erzielen. So lässt sich durch Anwendung des Absolutbetrags ein welliges Terrain erzeugen. Findet anschließend noch

eine Invertierung der Werte statt, bilden sich Bergkämme heraus. Individualisierungsmöglichkeiten entstehen durch die Parametrisierung durch die sich festlegen lässt wie ausgeprägt Landschaftsmerkmale wie Berge und Täler entstehen. Abbildung 1 zeigt eine Landschaft generiert durch Perlin-Noise mit verschiedenen Oktaven die durch Nachbearbeitung deutliche Bergkämme hervorbringt.

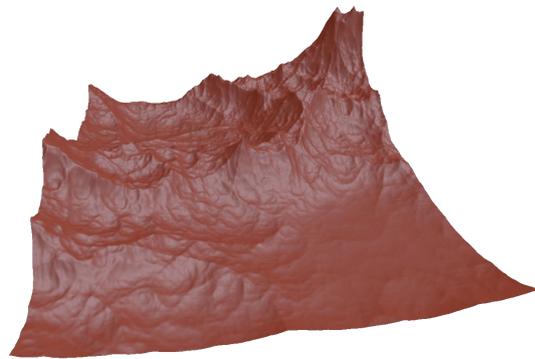


Abbildung 1: Perlin-Noise mit Oktaven und anschließender Nachbearbeitung

Durch die Simulation von realen Einflüssen wie thermische und durch Wasser verursachte Erosion lässt sich dem Terrain ein natürlicheres Aussehen verleihen was alleine durch einfache Rauschfunktionen nicht möglich wäre. Bei der Thermischen Erosion wird das Abrutschen von Gestein, das z.B. durch temperaturbedingten Spannungen gelöst wurde und sich in Tälern ablagert, simuliert. Hierbei kommt ein Algorithmus zum Zug der basierend auf einer vorher festgelegten Steigung das diskrete Gitter durchläuft und Material an Nachbarzellen abgibt, sollte die Steigung überschritten werden [1]. Dies führt dazu, dass sich nach einigen Simulationsschritten die Steigung an allen Gitterpunkten an den vorher festgelegten Grenzwert annähert und es so zu einer Abflachung und Glättung der Landschaft kommt, was in Abbildung 2 zu sehen ist, die auf Grundlage von Abbildung 1 weiter bearbeitet wurde.

^{*}Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

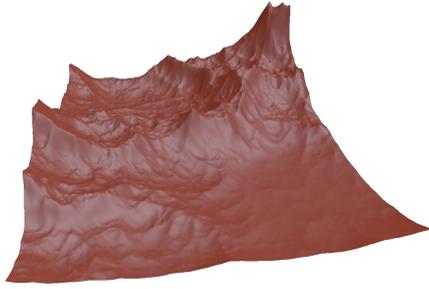


Abbildung 2: Thermische Erosion

Erosion durch Wasser simuliert eine Jahrzehntelange Bearbeitung der Landschaft durch Regen und Flüsse. Die Simulation besteht aus mehreren Schritten [2]:

- Hinzufügen von Wasser (Regen oder Quelle eines Flusses)
- Berechnung der Wasserverteilung und der Fließgeschwindigkeit auf Grundlage der Landschaftsbeschaffenheit
- Umwandlung von Material in Sediment und die Ablagerung dessen
- Transport des Sediments basieren auf der Fließgeschwindigkeit des Wassers
- Verdunstung von Wasser um die Gesamtmenge zu reduzieren

Material wird somit durch die Kraft des Wassers gelöst und von höheren Ebenen nach unten geschwemmt wo es sich dann wieder ablagert. Auf dem Weg nach unten hinterlässt das Wasser Gräben in der Landschaft und glättet diese teilweise. Abbildung 3 basiert ebenfalls auf Abbildung 1 und zeigt eine Modifikation durch wasserbedingte Erosion. Als Wasserquelle wurde Regen gewählt der in jedem Simulationsschritt zufällig über die Landschaft verteilt wurde um eine großflächige Erosion zu verursachen.

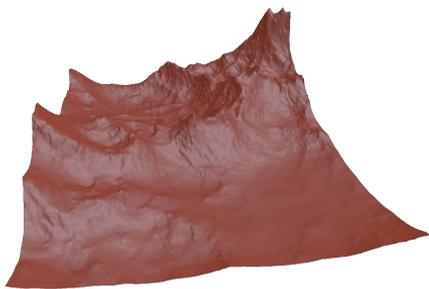


Abbildung 3: Erosion durch Wasser

Das sind nur einige Möglichkeiten prozedural eine Landschaft zu erzeugen. Grundsätzlich lassen sich die Algorithmen beliebig kombinieren und verschiedene Landschaftstypen durch arithmetische Operationen zusammenführen. Zusätzlich lassen sich die üblichen Bildverarbeitungsverfahren anwenden, da es sich bei der Datenstruktur im Hintergrund um ein diskretes 2-Dimensionales Gitter handelt, was einem Bild entspricht.

Umsetzung

Umgesetzt ist die prozedurale Generierung von Landschaften als Bibliothek, um sie in getrennten Applikationen verwenden zu können und ist in C#, basierend auf dem .NET Standard 2.0 Framework, implementiert um eine Cross-Plattform Kompatibilität zu gewährleisten. Die Simulation der Wassererosion läuft auf der GPU anstatt der CPU ab, um durch die Parallelisierung einen deutlichen Performance Zugewinn zu erreichen. Als Rendering System kommt zum einen Blender zum Einsatz, in dem exportierte Heightmaps gerendert werden und zum anderen die Unity-Engine, die als Echtzeitrendering System dient.

Ausblick

Die eingesetzten prozeduralen Algorithmen nutzen vereinfachte Methoden zur Simulation von physikalischen Prozessen. So arbeiten alle aktuell in einem homogenen System, in dem z.B. Material Unterschiede nicht beachtet werden. Ebenso bezieht sich die prozedurale Generierung von Landschaften nur auf die Erzeugung der Höheninformationen und nicht noch zusätzlich auf die Texturing. Ein Einbezug dieser Faktoren und weiterer Algorithmen führt zu realistischeren Ergebnissen.

[1] Jacob Olsen, Realtime Procedural Terrain Generation, Department of Mathematics And Computer Science (IMADA) University of Southern Denmark, Oktober 2004

[2] Mei, Xing et al. "Fast Hydraulic Erosion Simulation and Visualization on GPU." 15th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications (PG'07) (2007): 47-56

Bildquellen:

- Abbildung 1-3: Eigene Darstellung

Entwicklung eines Verfahrens zur Ermittlung eines Elevationswinkels bei Ein-Element Ultraschallwandlern für das hochautomatisierte Fahren

Florian Stickel*, Reiner Marchthaler, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Die Vision von automatisiert fahrenden Autos gibt es bereits seit mehreren Jahrzehnten. Um diese Vision zu realisieren, werden Fahrzeuge mit immer mehr Fahrerassistenzsystemen ausgestattet, die die Fahrt in einem Fahrzeug zunehmend komfortabler und sicherer machen. Außerdem werden Veränderungen an der Karosserie vorgenommen, um die Sicherheit der Insassen zu erhöhen. So wird z.B. die Steifigkeit der Fahrgastzelle erhöht, indem die A-, B- und C-Säule verstärkt werden. Dadurch besitzen diese eine höhere Ausdehnung und schränken das Sichtfeld des Fahrers ein. Diese Einschränkungen können durch Fahrerassistenzsysteme, wie einem Parkassistenten, gemindert oder ganz beseitigt werden. [1]

Inzwischen sind in den meisten neuen Fahrzeugmodellen bereits standardmäßig verschiedene Fahrerassistenzsysteme verbaut. Diese werden benötigt, um dem Fahrer bei verschiedensten Situationen im Straßenverkehr Hilfe zu leisten oder ihm Fahraufgaben abzunehmen. Die Hilfe kann in Form von akustischen Warnsignalen, einer Visualisierung auf dem Fahrzeugdisplay oder einem Eingriff in die Fahraufgabe stattfinden. Dabei übernimmt das Steuergerät die Verarbeitung aller Daten sowie die Ausführung der anschließenden Reaktionen.

Fortschritte in der Technik führen zu immer leistungsfähigeren Steuergeräten, welche immer mehr Funktionen übernehmen können. Bei Parkassistenten war es früher nur möglich Ob-

jekte zu erkennen. Heute sind diese in der Lage Objekte zu klassifizieren. So kann zwischen verschiedenen Objekttypen, wie z.B. Wand- oder Pfostenobjekt, unterschieden werden. Zudem kann auch die Höhe eines Objekts klassifiziert werden.

Bei der aktuellen Höhenklassifikation kann lediglich zwischen hohen und niedrigen Objekten unterschieden werden. Dabei sind hohe Objekte höher als die Ultraschallsensoreinbauhöhe und niedrige Objekte sind unter dieser Höhe. Eine genaue Bestimmung der Höhe ist also nicht möglich. Somit kann allerdings bei hochautomatisiertem Fahren nicht entschieden werden, ob das gemessene Objekt überfahrbar ist oder nicht. Dadurch können Probleme entstehen, wenn das Auto z.B. automatisch in eine Einfahrt einparken soll, davor aber einen Bordstein überqueren muss. Für die aktuelle Klassifikation existieren 2 verschiedene Varianten.

Für Variante 1 muss das Fahrzeug auf das zu klassifizierende Objekt zufahren. Dabei wird die Amplitude der reflektierten Echos gemessen. Unter Verwendung der aufgezeichneten historischen Amplitudendaten, wird ein Amplitudenverlauf über die gefahrene Strecke erstellt. Wenn die Amplitude konstant verläuft handelt es sich bei dem gemessenen Objekt um ein hohes Objekt. Bei niedrigen Objekten fängt die Amplitude ab einer Entfernung von ca. 1.5m an abzunehmen.

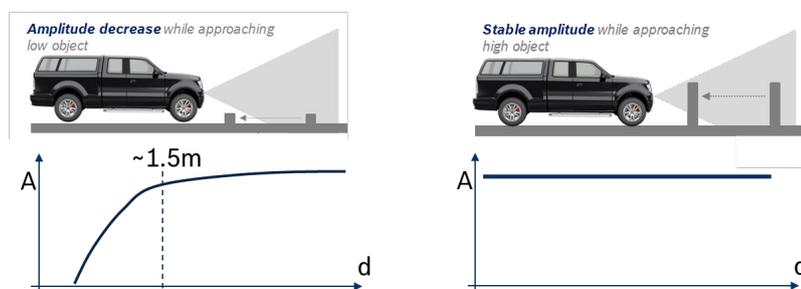


Abbildung 1: Höhenklassifikation anhand der Echoamplitude

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

Variante 2 führt die Höhenklassifikation anhand von Multiechoauswertung durch. Als Erstes wird überprüft, ob ein gültiges Zweitecho existiert. Im zweiten Schritt wird anhand der gültigen gemessenen Zweitechos ein Höhenindikator für jedes Messobjekt festgelegt. [2]

Die Aufgabe der Bachelorarbeit setzt an der Höhenklassifikation für Objekte an. Für diese soll eine neue Möglichkeit zur Höhenbestimmung erarbeitet werden. Dazu werden mit einem Ein-Element Ultraschallwandler der Generation 6 von Bosch Objekte gemessen.



Abbildung 2: Bosch Ultraschallsensoren der Generation 6

Die Messungen der Objekte erfolgen mithilfe einer „FPGA basierten Entwicklungsplattform für Sende- und Empfangsbetrieb“ oder kurz FEPSE. Diese ermöglicht es Generation 6 Bosch-Ultraschallsensoren für Testzwecke zu betreiben. Sie besteht aus einer speziellen Hardware und einem Software-Teil. Im Gesamten ermöglicht das System vordefinierte Ultraschallimpulse mit einer bestimmten Frequenz zu versenden und die, von den Ultraschallsensoren empfangenen, Roh-Echos darzustellen sowie in einer Messdatei aufzunehmen.



Abbildung 3: Hardware-Teil der FEPSE

Für die benötigten Messungen wird ein Messaufbau verwendet, der aus einem Rechner, auf dem das FEPSE-GUI ausgeführt wird, einer FEPSE und einem speziellen Generation 6 Sensor besteht. Der Sensor, der in eine Halterung eingefügt ist, wird an die FEPSE angeschlossen. Die Halterung ermöglicht es, über

eine Schraube, die Höhe des Sensors zu variieren.

Als Messobjekte dienen verschiedene hohe Holzkisten, die eine abgerundete Kante besitzen. Wäre die Kante der Kiste nicht abgerundet, wäre es nur schwer möglich ein direktes Echo von der Kante zu erhalten.

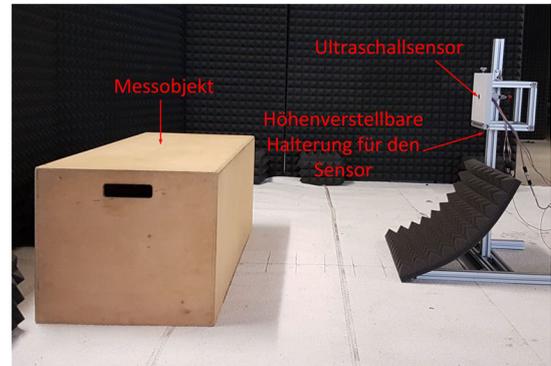


Abbildung 4: Prototypischer Messaufbau

Ein neu erstelltes MATLAB-Skript liefert, anhand der gemachten Messungen, für jedes Objekt einen Amplitudenverlauf. Aus dem Verlauf der Echoamplitude der gemessenen Objekte lässt sich auf den Elevationswinkel θ schließen, welcher in Abbildung 5 dargestellt ist.

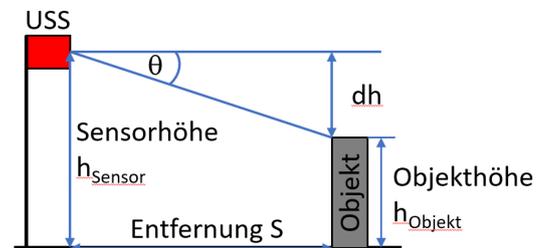


Abbildung 5: Höhenberechnung anhand des Elevationswinkels

Echos zeigen je nach Höhe des Objekts einen eigenen Amplitudenverlauf. Durch Vergleichen des Amplitudenverlaufs eines gemessenen Objekts mit aufgezeichneten Referenzverläufen lässt sich zunächst der Elevationswinkel des Objekts bestimmen. Mithilfe von Formel 1 und Formel 2 lässt sich anschließend herausfinden, ob das Objekt überfahrbar bzw. wie hoch dieses ist. Somit ermöglicht der neue Ansatz nicht nur eine Bestimmung, ob das Objekt höher bzw. niedriger als die Sensoreinbauhöhe ist, sondern auch im Idealfall eine genaue Bestimmung der Höhe des Objekts.

$$dh = \tan(\theta) \cdot S \quad (1)$$

$$h_{\text{Objekt}} = h_{\text{Sensor}} - dh \quad (2)$$

Für Robustheitstests werden verschiedene andere Objekte, wie z.B. Kugeln oder Stangen, welche horizontal vor den Sensor gelegt werden, gemessen und ausgewertet. Mit diesen Messungen wird getestet wie robust das System gegenüber Veränderung der Messobjekte ist. Außerdem wird ein Skript zur Temperaturkompensation entwickelt, da der Ultraschall durch Temperaturänderungen beeinflusst wird. Dazu werden Messungen in einer Klimakammer gemacht.

Als Ergebnis der Bachelorarbeit entstehen verschiedene MATLAB-Skripte. Diese berechnen zum einen aus gemachten Referenzmessungen die benötigten Referenz-Amplitudenverläufe, zum anderen liefern sie, anhand der Referenzwerte, eine Aussage über die Höhe bzw. Überfahrbarkeit eines gemessenen Objekts. In die Skripte wird zudem die Temperaturkompensation integriert. Außerdem wird ein prototypischer Sensoraufbau geliefert, an dem Messungen für die Skripte durchgeführt werden können.

-
- [1] Jürgen Schmidt. Multiechoauswertung zur robusten Umfeldmodellierung mittels Ultraschall. Bachelorarbeit Hochschule Esslingen, 2014
[2] Robert Bosch GmbH. Training MES Gen6 Height Classification. Interne Schulungsunterlagen, 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1: Robert Bosch GmbH. Training MES Gen6 Height Classification. Interne Schulungsunterlagen, 2017
- Abbildung 2: https://www.bosch-mobility-solutions.com/media/global/products-and-services/passenger-cars-and-light-commercial-vehicles/driver-assistance-systems/construction-zone-assist/ultrasonic-sensor/thumbnail_ultraschallsensor.jpg
- Abbildung 3-5: Eigene Darstellung

Evaluierung unterschiedlicher BI Frontend Tools im Kontext der Datenquelle SAP BW sowie non SAP-Systemen

Natalia Svoikina*, Dirk Hesse

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Bedeutung der Softwareevaluierung

Auch wenn man nur selten etwas über Fehlentscheidungen bei der Softwareauswahl hört, zeigt sich an verschiedenen gescheiterten Softwareprojekten, dass eine Entscheidung allein anhand des Kriteriums der Marktführerschaft nicht immer den Erfolg garantiert. Die ökonomischen Auswirkungen von gescheiterten Softwareeinführungsprojekten für ein Unternehmen sind nicht selten hohe Geldverluste. So beziffert der kanadische Handelskonzern Sobeys die Kosten des Projektabbruchs eines SAP-Projektes auf etwa 49 Millionen US-Dollar [1].

Faktoren, die neben der Verbreitung einer Software für deren Auswahl berücksichtigt werden sollten sind unter anderem [2]:

- langfristiger Charakter der Auswahlentscheidung: die Einsatzdauer der Software liegt im Durchschnitt bei etwa 15 Jahren
- Auswahl-, Einführungs- und Wartungsprozesse sind oft mit hohen Kosten verbunden
- die Mitarbeiterzufriedenheit und -Produktivität können durch Befriedigung der Anforderungen der Fachbereiche erhöht werden.

Die Abbildungen 1 und 2 erläutern grafisch die Bedeutung von Standardsoftware in Unternehmen. Die Abbildung 1 stellt die Verteilung der Investitionen in bestimmte IT-Segmente in 2016 dar. In dieser Abbildung ist ersichtlich, dass der größte Teil der Ausgaben für Standardsoftware („Packaged Software“) genutzt wird.

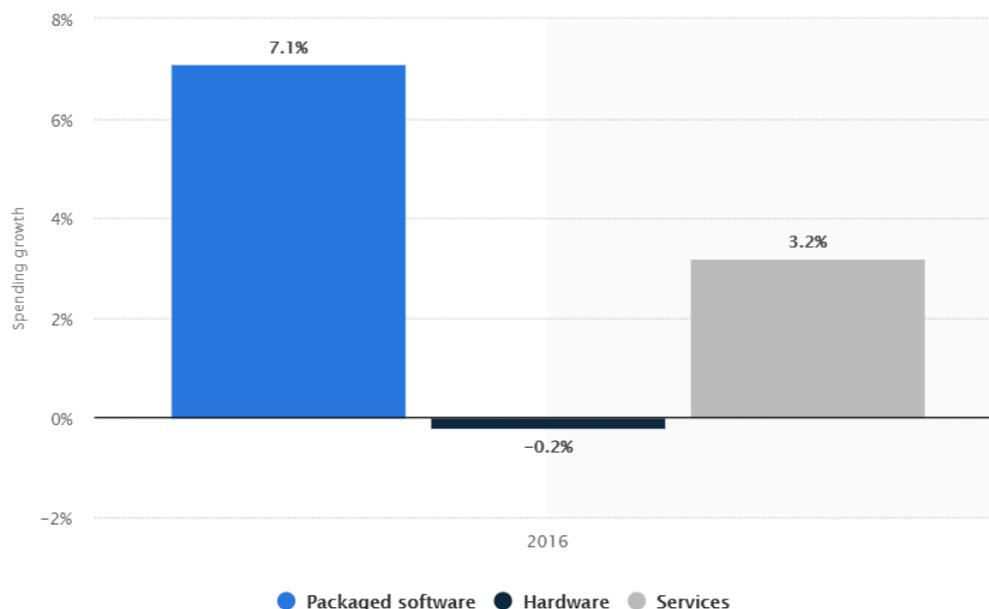


Abbildung 1: Ausgaben für unterschiedliche IT-Segmente weltweit im Jahr 2016

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma MAHLE International GmbH, Stuttgart

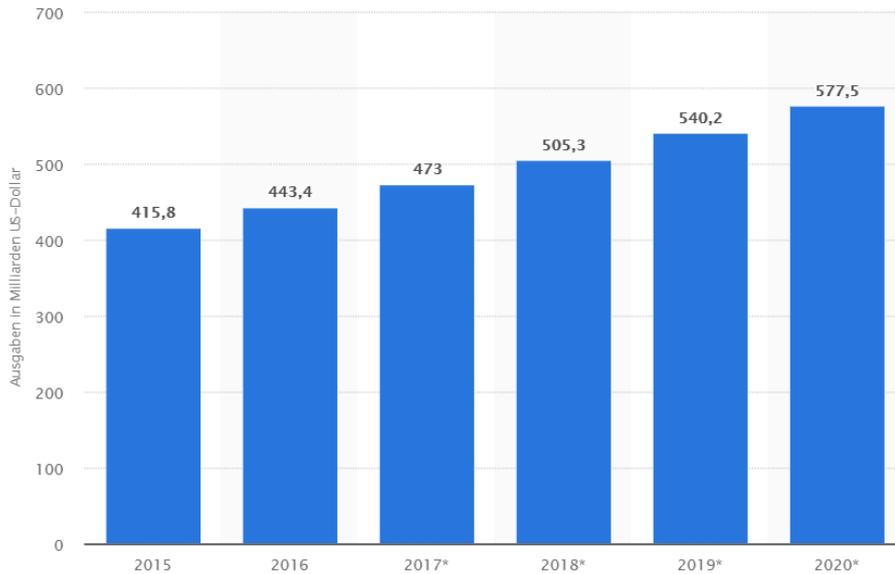


Abbildung 2: Prognose zu den Ausgaben für Standard-Software weltweit von 2015 bis 2020 (in Milliarden US-Dollar)

Abbildung 2 zeigt die statistische Prognose zur Entwicklung des weltweiten Marktes für Standard-Software bis 2020. Laut dieser Statistik sollen sich die Ausgaben im Jahr 2020 auf rund 578 Milliarden US-Dollar erhöhen [3].

Zwei Schritte zum Ziel

Carsten Bange stellt in seinem Buch „Softwareauswahl. Schnelle und sichere Identifikation anforderungsgerechter Standardsoftware“ ein Modell des Business Applications Research Center (BARC) vor, welches ein speziell für die

Softwareauswahl entworfenes Vorgehensmodell. Dieses Modell ist in zwei Phasen unterteilt:

1. Definition der Rahmenparameter
 - Ziel- und Projektdefinition
 - Anforderungsdefinition
2. Evaluierung des Softwareangebotes
 - Markterhebung
 - Vorauswahl
 - Detailevaluierung



Abbildung 3: Auswahlprozess

Am Anfang der Evaluierung sollen die Rahmenparameter und die BI-Strategie definiert werden. Bei der Ziel- und Projektdefinition ist es wichtig die bestehende Unternehmensinfrastruktur zu beachten und zu verstehen.

Der nächste Schritt ist die Identifikation von Anforderungskriterien für die zukünftige Evaluierung von Software. Bange unterteilt die Anforderungen in zwei großen Kategorien: fachliche und technische Anforderungen. Die fachlichen Anforderungen müssen von den Fachbereichen definiert werden, während die technischen Anforderungen von IT-Mitarbeitern festgelegt werden müssen. Der wichtigste Output dieser Phase ist der gewichtete Kriterienkatalog mit den KO-Kriterien. Ein KO-Kriterium stellt dabei eine notwendige und hinreichende Bedingung dar. Die Ausarbeitung der Anforderungskriterien, sowie Definition

der Nutzertypen bildet die Basis für die Softwareauswahl.

In der Phase der Evaluierung des Softwareangebotes werden die relevanten Softwareprodukte zuerst durch Markterhebung erfasst. Danach findet die Phase der Vorauswahl statt. Während der Phase werden die relevanten Softwareprodukte mithilfe des Kriterienkatalogs ausgewertet. Bei der Phase der Detailevaluierung wird die Software, die in die engere Auswahl kommt, im Detail evaluiert. Zum Beispiel, im Rahmen der Methode des Proof-of-Concept.

Der Prozess der Softwareauswahl in einem Konzern kann sehr komplex sein, weil es sehr viele Stakeholder, mit meistens unterschiedlichen Anforderungen, existieren. Da die Entscheidung über Auswahl und Beschaffung

konkreter Software nicht von einem Experten, sondern auf Unternehmensebene erfolgt, ist es wichtig, unternehmensbezogene Faktoren besonders zu berücksichtigen. Beispiele für Einflussfaktoren sind [4]:

- Präferenzen von Projektleitern oder Unternehmensleitung
- Softwareanbieter, die im Unternehmen bereits etabliert sind
- Zeit- und Budgetbeschränkungen im Auswahlprozess selbst.

Einheitliches BI-Tool

Die Datenmengen, die Unternehmen sammeln, analysieren und auswerten müssen, wachsen mit zunehmender Digitalisierung exponentiell. Zur Bewältigung und Verarbeitung dieser Datenmengen ist für die Fachbereiche ein einheitliches und integriertes Unternehmensreporting notwendig. Deswegen gehört der Auswahl eines passenden Business Intelligence (BI) Tool oft zu den Hauptzielen des BI Kompeten-

cy Centers.

Werden bei der Softwareauswahl die strategischen Ziele, sowie funktionalen Entscheidungskriterien unvollständig definiert oder wird die Evaluierung der Software falsch durchgeführt, können später Probleme hinsichtlich Anwenderakzeptanz auftreten. Der Ausgleich dieser Probleme ist oft mit einem erheblichen finanziellen Aufwand verbunden [1].

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit werden unterschiedliche Tools aus dem Bereich Self-Service Business Intelligence (SSBI) untersucht und evaluiert. Die Grundlage der Bewertung sind dabei die technischen und funktionalen Anforderungen, welche im Rahmen eines Interviews mit den Fachbereichen und dem IT-Abteilung definiert werden. Aufgrund der engen Kooperation mit dem Unternehmen stehen dessen Einsatzszenarien und Anforderungen im Vordergrund.

-
- [1] Becker, J.; Vering, O.; Winkelmann, A.: Softwareauswahl und -einführung in Industrie und Handel. Berlin; Heidelberg: Springer, 2007
 [2] Bange, C.; Keller, P.: Software-Auswahl: schnelle und sichere Identifikation anforderungsgerechter Standardsoftware. Göttingen: BusinessVillage, 2003
 [3] www.statista.de
 [4] www.bi-survey.com/bi-software-selection-process

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.statista.com
- Abbildung 2: www.statista.de
- Abbildung 3: Bange, C.; Keller, P.: Software-Auswahl: schnelle und sichere Identifikation anforderungsgerechter Standardsoftware. Göttingen: BusinessVillage, 2003

Datamanagement with postgresSQL as part of a microservice architecture

Adrian Tomalla*, Jürgen Nonnast, Dirk Hesse

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Distributed systems in the past

Until now web applications have been implemented inside one monolithic application. The data is written into one database as a single ACID transaction. The properties of the ACID transaction guarantees the developer that the database stays in a consistent state whether or not the transaction was successful. Transactions inside a distributed system are a bit more complicated. But with the use of the two phase commit protocol consistency can be guaranteed. Although this architecture is quite powerful and works well till today, it has some major disadvantages when it comes to modern requirements like scalability and high availability. Monolithic applications do not scale very well because of their size and overhead they produce at scale. The two phase commit protocol runs into performance issues at large scale because the transaction manager has to wait until all services commit and is therefore as fast as its slowest component. This has an impact on availability, because as long as the commit phase has not ended, all databases will lock the tables. The CAP theorem by Eric Brewer [1] explains the trade off between availability and consistency. The CAP theorem states that in a distributed system the developer has to choose between consistency, availability and partition tolerance. Because you can't really drop partition tolerance the real choice is between availability and consistency. Distributed system in the past where monolithic application which focused on consistency while nowadays the trend goes towards microservices and availability. The question that now arises is how consistency is maintained in such an architecture that focuses on availability.

Database Architecture

Microservices have the intent to serve one purpose isolated from other services. That's why it is logical that every microservice that requires persistency should manage its own database. However, the functionality might be separated into services but the data model

itself still has dependencies in the form of relationships between tables. Letting one microservice write into the database of another microservice would cause interruption and too much coupling between the services and their data. Instead the microservices communicate over a REST API. Exposing a REST API other services can use in order to write data into other services is a common way to handle the problem of distributed data. However, synchronous communications couples the services in time and space. In space because the other services require the address of the other service to communicate. Since the topology constantly changes the implementation of service discovery is required to isolate the services in space. To isolate services in time asynchronous communication is required. Another problem with synchronous communication is that it does not handle error cases very well. If a service does not respond because it's not available the sender can either retry as long as it responds, which will lead to blocking other requests or dropping the request which will cause an inconsistent state. Another way to store data inside a microservice architecture is event sourcing. Rather than storing the current state inside a database every change to an Entity, or in this case aggregate, gets persisted as an event inside an eventstore. The eventstore is a database which stores every event that happened inside the system. The current state of an aggregate can be derived from the initial state of the aggregate and all events in the eventstore that have been applied to it. However, depending on the number of events it could take a long time to reapply all of them on an aggregate to get the current state. A solution for this could be a snapshot strategy.

Distributed Saga

A saga is a sequence of local transactions which spans over multiple services. In a saga either all transactions are applied or a subset of transactions and its corresponding compensating transactions. A successful transaction triggers the next local transaction within a different service. Each transaction has a

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler, Möhringen

corresponding compensating transaction. The compensating transaction is responsible for rolling back the saga if at one point a service was not able to execute a transaction or rejected it because of its business logic. The implementation of a saga can be done with the orchestration based approach with a saga execution coordinator or with the choreography approach. Because the changes are not seen immediately but after a certain time. This consistency model is called eventual consistency[2].

Orchestration based Approach

The explicit orchestration based approach requires just like in the two phase commit protocol an external component. In this case the saga execution coordinator (see figure 1) handles the execution of transactions over multi-

ple services. The SEC makes a request to the first service which immediately writes and commits the data into the database. The service tells the SEC as a reply if the transaction was successful or not. The saga continues in this manner until the last service in the saga. If one of the services refused the transaction, the SEC sends a compensating request to each service in a reverse order which should undo the changes. Unlike the transaction manager from the two phase commit protocol, the saga execution coordinator is stateless. Every request sent and received by the SEC is stored inside a durable log. This log is used if the SEC recovers from a failure and needs to know where it left. In the implicit approach the SEC is located inside one or more services.

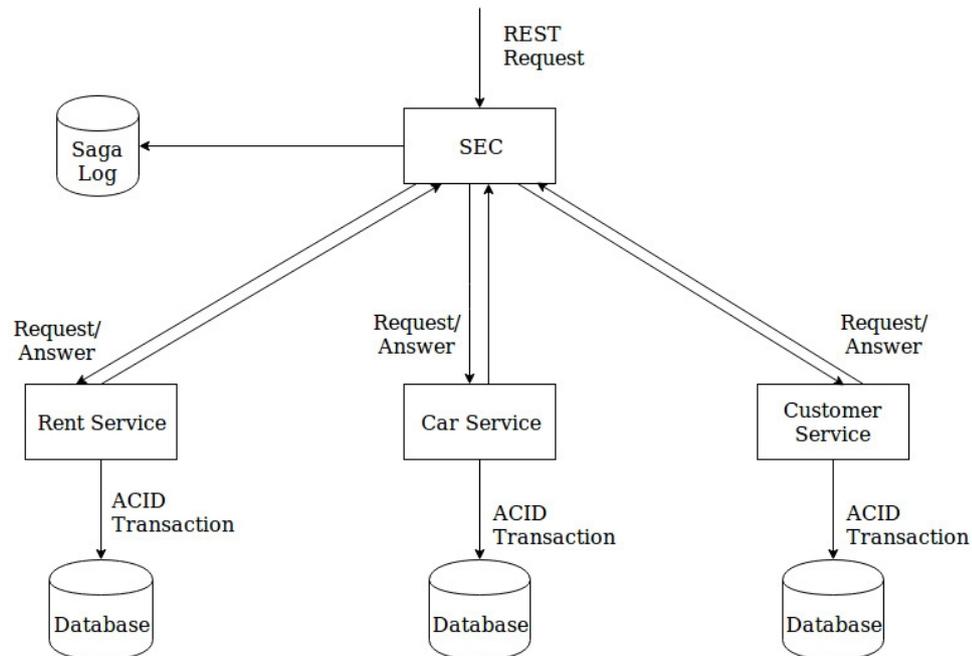


Figure 1: Orchestration based approach

Choreography based Approach

The Choreography approach focuses on event sourcing in combination with the Command Query Responsibility Segregation pattern. If an event is persisted inside the eventstore it gets immediately put on the broker. Every service can now subscribe to a certain topic or message queue (depending on the tools). As seen in figure 2, the rent service produces events to which the car service subscribes and the car service produces events to which the customer service subscribes. This chain of

subscriptions is what represents a saga inside a choreography approach. In order to maintain the current state an event handler in the form of an external unit subscribes to all events and updates the database containing the state. The query service is responsible for all read operations and exposes a REST API for querying the current state. The benefits of this approach is that it revolves around Domain Driven Design [3] principles and it implements an audit log of your application since you store every event change. Because the communication is asynchronous the services are decoupled.

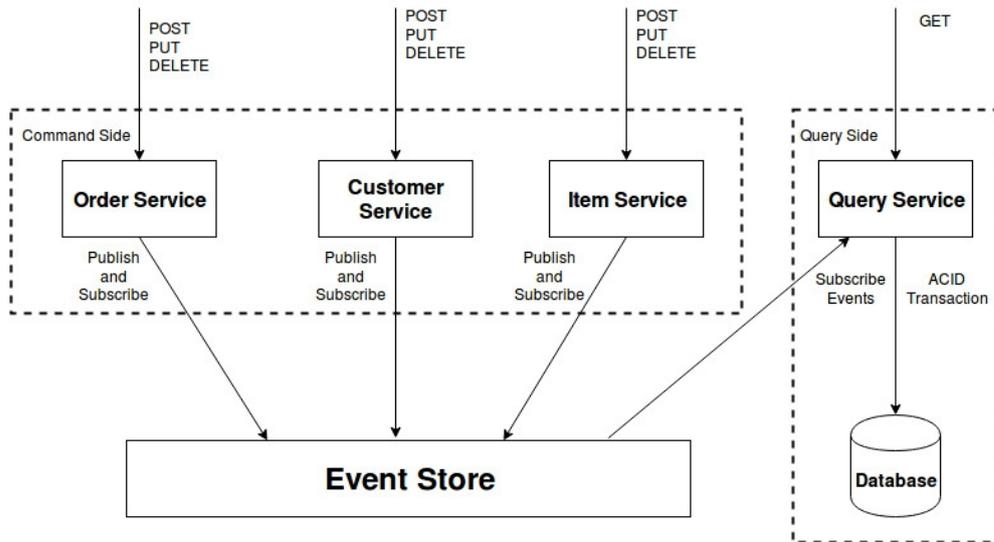


Figure 2: Choreography based approach

Change Data Capture

Change data capture consists of a set of patterns which serve the purpose of registering changes in the database to take further actions. The particular pattern discussed is transaction log tailing. With transaction log tailing every new entry inside the transaction logs is published on a message broker as an event. This happens by a change data capture service which transforms the entry inside a transaction log to an event and puts it on the broker. With this mechanism it is possible to replicate tables over multiple databases. This works by subscribing to events from different tables. The service can then save the data which is important for its bounded context. Further requests are not processed inside a single service and

get saved as one local transaction inside the database of the corresponding service.

Conclusion

Handling data inside microservices offers solutions which all have their benefits and disadvantages. Depending on the requirements of the application, a very dynamic system benefits from the decoupling and isolation of the orchestration-based approach. Applications which need the history of state changes should implement event sourcing. Transaction log tailing is a very simple solution but can't handle schema changes very well and has some database-specific solutions in terms of the change data capture service for the database.

-
- [1] Brewer Eric, Towards robust distributed systems, In Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on Principles of Distributed Computing, 2000.
 [2] Vogels Werner, Eventually Consistent, Communications of the ACM. 52:40, 2009.
 [3] Evans Eric, Domain Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software, Addison Wesley, 2013.

Bildquellen:

- Figure 1,2: Own Creation

Analyse und Realisierung einer automatisierten Analyse- und Visualisierungsumgebung für einen Fahrzeugtestprozess auf Basis von MATLAB

Numan Tural*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Die derzeitige Lebensweise der Weltbevölkerung führt zunehmend zu mehr Verkehr. Konsumgüter aus der ganzen Welt und deren ununterbrochene Verfügbarkeit sind für den modernen Menschen nicht mehr wegzudenken. Diese Verfügbarkeit ist nur aufgrund der heutzutage verfügbaren Transportmittel möglich. Dazu gehört auch der Lastkraftwagen. Trotz einer Zunahme der Transportleistung um 87%, ist die Anzahl der Unfälle in den Jahren 1992 bis 2016 dennoch um 45,5% gesunken [1].

Zur stetigen Verbesserung von Verkehrssicherheit und Fahrkomfort, hat sich die Fahrzeugentwicklung in den letzten Jahren stark verändert. Früher standen die mechanischen Komponenten eines Fahrzeugs im Vordergrund, seit einigen Jahren jedoch verschiebt sich der Fokus zunehmend auf die Elektronik und Softwareentwicklung. Dies gilt auch für die Fahrerassistenzsysteme, welche zukünftig eine dominierende Rolle in der Bedienung von Fahrzeugen erhalten werden. Diese sind auch maßgeblich für viele Komfort und Sicherheitsfunktionen in Fahrzeugen.

Die korrekte Funktion der Fahrerassistenzsysteme muss jederzeit gewährleistet sein, weshalb die Einhaltung der relevanten Systemspezifikationen intensiv getestet werden muss. Eine Fehlfunktion, beispielweise eines Bremssystems, kann im schlimmsten Fall zu einem Unfall führen. Daher werden diese Systeme vor der Serienfreigabe auf verschiedene Arten abgesichert. Zum einen werden sie in Simulationen mit reproduzierbaren, realitätsnahen Sensordaten getestet. Zum anderen im realen Fahrversuch auf Teststrecken und ab einem gewissen Reifegrad auch im gewöhnlichen Straßenverkehr. Erst mit der erfolgreichen Abnahme aller Tests, stehen die Systeme für den Einsatz in Serie bereit.

Das Team *Integration und Test von Fahrerassistenzsystemen* der AKKA GIGATRONIK

Stuttgart GmbH übernimmt diese Aufgabe für verschiedene Modelle aus dem Nutzfahrzeugbereich.

Aufgabenstellung

Die Durchführung und Auswertung von Testfällen im Team *Integration und Test von Fahrerassistenzsystemen* der AKKA GIGATRONIK Stuttgart GmbH soll zukünftig vereinfacht und beschleunigt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, soll mit der vorliegenden Abschlussarbeit die Automatisierung verschiedener Arbeitsprozesse mithilfe von MATLAB realisiert werden. Einer dieser Arbeitsprozesse ist die aufwändige manuelle Analyse der Messdateien. Um diese manuelle Analyse zu beschleunigen, soll eine automatische Signalanalyse und die Visualisierung der Messergebnisse mithilfe einer Benutzeroberfläche in MATLAB realisiert werden. Vorgegeben ist dafür die Betrachtung des Notbremsassistenten der zu diesem Zeitpunkt getesteten Nutzfahrzeuggeneration. Das Ziel hierbei ist eine erhebliche Zeiterparnis und eine Erhöhung der Präzision bei der Auswertung von durchgeführten Tests. Zu guter Letzt soll die Abschlussarbeit die automatische Signalanalyse in MATLAB mit der DataMining-Funktion von CANape, einem Produkt der Vector Informatik GmbH, vergleichen.

Fußgängertest

Beim Fußgängertest fährt ein Lastkraftwagen mit einer Geschwindigkeit von 20,35 und 50 km/h auf einen sogenannten Fußgänger-Testdummy zu. Dieser bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 3 km/h und ahmt einen Fußgänger, welcher die Straße überqueren möchte, nach. Das rote Rechteck in Abbildung 1 beschreibt die Risikozone. Die Risikozone wird ungefähr von den letzten 90 m bei der Annäherung an den Fußgänger gebildet. Hier entscheidet sich, ob die verfügbaren Daten der Sensoren zu einer Notbremsung ausführen oder nicht. Das gestrichelte Rechteck in Abbildung 1 ist die sogenannte relevante Zo-

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

ne. Dieser Bereich wird vom Radar und vom Kamerasensor abgedeckt. Wenn der Lastkraftwagen ohne Einwirkung des Fahrers vor dem Fußgänger anhält, gilt der Test als bestanden. Muss der Lastkraftwagen jedoch durch den Fahrer manuell gebremst werden, der Dummy angefahren oder wird dem Dummy ausgewichen, gilt der Test als fehlgeschlagen. Mögliche Gründe für einen nicht bestandenen Test sind zum Beispiel:

- Objektverluste
- Zu spätes Erkennen des Dummies durch Kamera- und Radarsensor
- Fehlgeschlagene Datenfusion

Alle gesammelten Messdaten werden in Messdateien gespeichert und anschließend manuell oder mithilfe von CANape ausgewertet und analysiert. Die vorliegende Abschlussarbeit beschreibt die Realisierung einer andersartigen Lösung für das automatisierte Analysieren und Auswerten mit Hilfe von MATLAB.



Abbildung 1: Fußgängertest

Automatisierte Signalanalyse

Bei der automatisierten Analyse von Signalen muss zuerst der Start- und Endzeitpunkt der relevanten Signale bestimmt werden. Dieser Bereich ist durch das rote Rechteck in Abbildung 1 dargestellt und bildet die Risikozone.

Diese Zone stellt, wie erwähnt, die letzten 90 entscheidenden Meter dar.

Diese erforderliche Eingrenzung ist mithilfe eines GPS-Senders am Fußgänger und im Lastkraftwagen realisierbar. Nach dieser Eingrenzung müssen alle Signale gefiltert werden, was hier bedeutet, dass alle für die Analyse unwichtigen Signale und Signalwerte, entfernt werden. Hierzu gehören:

- Objektverluste
- Fälschlicherweise erkannte Objekte
- Signalwerte nach einer erfolgreichen Notbremsung vor dem Ziel

Für viele Signale besteht eine gegenseitige Abhängigkeit. Beispielweise wird der sogenannte Gefahren-Level über das Radarsignal bestimmt. Aufgrund dieser Abhängigkeit, können Signale miteinander verknüpft und damit erfolgreich von unbrauchbaren Werten gefiltert werden. Des Weiteren kann man durch Zeitvergleiche zum Beispiel die Geschwindigkeit beim ersten erfolgreich erkannten Signal des Radarsensors, den Abstand vom Lastkraftwagen zum Fußgänger bei einem gewissen Gefahren-Level, oder die Dauer einer akustischen Warnung ermitteln. Alle gefilterten Signale mit den zugehörigen aussagekräftigen Werten werden in einer Benutzeroberfläche dargestellt und können auch gemäß einer Vorwahl visuell dargestellt werden. Für den Kunden wichtig hierbei sind aussagekräftige Darstellungen beispielweise von der Erstdetektierung bis hin zur letzten Detektierung des Fußgängers.

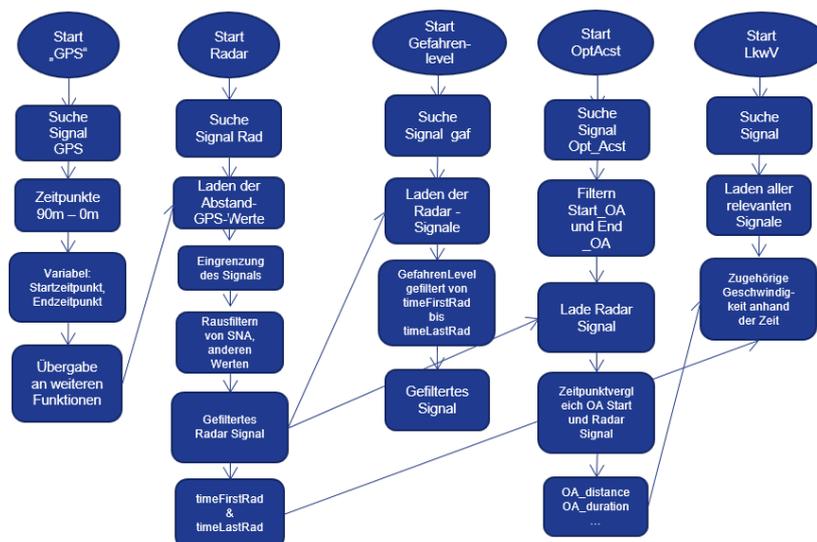


Abbildung 2: Automatisierte Signalanalyse

[1] Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung. (2017) Jahresbericht. Stand 16.05.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Abbildung

Entwicklung eines sprachbasierten Assistenzsystems zur Steuerung einer Testentwicklungsanwendung

Philipp Turco*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Hintergrund

Die eXept Software AG befindet sich als Anbieter eines Testautomatisierungs-frameworks mitten im digitalen Wandel. Vernetzte Geräte und Systeme sind allgegenwärtig und vollumfänglich in unser Leben integriert. Physische Objekte werden zunehmend softwarebasiert gesteuert und in digitale Informationsstrukturen integriert [1]. Die Konsequenz ist, eine zunehmende Abhängigkeit von Software, die nach Spillner [2] zwangsläufig qualitätssichernde Maßnahmen erfordern. Die eXept Software AG antwortet auf diese Herausforderungen mit Innovationen, neuen Technologien und frühzeitiger Forschung. Im Zuge dieser Ideale, soll ein neues Interaktionskonzept zur Steuerung der Testentwicklungssoftware expecco entwickelt werden. Das Projekt soll tiefere Einblicke in die Entwicklung intelligenter Software gewähren und eine wissenschaftlich fundierte Einschätzung über das Potential und mögliche Anwendungsbereiche eines sprachbasierten Assistenzsystems zulassen.

Motivation

Steve Jobs (1955–2011) sagte am 09. Januar 2007 bei der Präsentation des ersten iPhones, auf die Frage nach der Bedienbarkeit des zukunftsweisenden Touchscreens: „Who wants a stylus? Nobody wants a stylus. We use the best pointing device in the world – our finger.“



Abbildung 1: Steuerung einer Testanwendung

Die Vorstellung eines sprachgesteuerten, persönlichen Assistenten ist längst keine Science-Fiction-Utopie mehr. Hersteller wie Google, Amazon, Apple arbeiten seit Jahren daran, ihre digitalen Assistenten in unsere Alltagsgeräte zu integrieren. Mit der Präsentation von „MBUX“ (Mercedes Benz User Experience. Markenname des Sprachassistenten von Mercedes Benz) schaffte es Mercedes, beinahe das gesamte Medieninteresse von der eigentlichen Kernkompetenz eines Automobilherstellers, der Konstruktion von Karosserie und Motor, abzulenken und den Fokus fast ausschließlich auf das neue Infotainmentsystem, angeführt von einem virtuellen Unterstützer, der auf intuitive Kommandos, Funktionen ausführen kann, zu lenken. Das zeigt, wie groß die Aufmerksamkeit, das Potential und das Verlangen der Menschen nach „Maschinen die uns verstehen“ zu sein scheint. Trotz zahlreicher Anwendungen und einer Vielzahl von Anbietern, stellt die Natürlichkeit und Variabilität von Sprache gegenwärtig immer noch große Herausforderung für die Teck-Unternehmen, in der Umsetzung intelligenter, sprachbasierter Assistenzsysteme dar.

Konzept

„Alexa, starte expecco...“ Mit diesen drei Worten wird die Testentwicklungsumgebung expecco der eXept Software AG, mit dem intuitivsten Werkzeug des Menschen – der Sprache, bedienbar. Mithilfe des dafür ausgewählten Sprachassistent Echo von Amazon, wird ein vollumfänglicher Skill (eine Applikation die Funktionen nicht visuell, sondern über Sprachbefehle ausführt) entwickelt, der es Nutzern ermöglicht, ihre Softwaretests per Sprachbefehle zu steuern. Hierfür benötigt man neben einem Alexa fähigen Gerät, einen Amazon Developer-, sowie einen Amazon Web Services (AWS) Account. In einem Skill werden programmatisch die Funktionen, die durch gesprochene Anweisungen des Nutzers ausgelöst werden, implementiert. Durch das Wakeupword „Alexa“ (wahlweise auch: „Echo“ oder „Computer“) baut das Gerät eine Verbindung zur Amazon Cloud und den bereits installier-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma exept Software AG, Bietigheim-Bissingen

ten Skills, auf. Diese werden über eine Aktivierungssphrase wie „Starte den expecco Skill“ aufgerufen und erlauben innerhalb ihres Kosmos, die implizierten Funktionen zu nutzen.

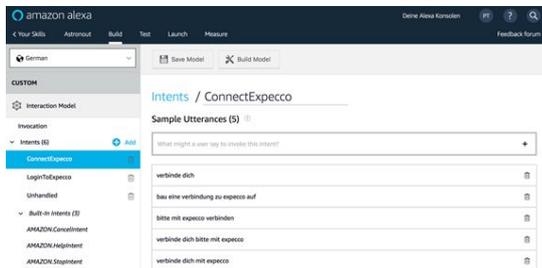


Abbildung 2: Amazon Entwicklerkonto

Technische Realisierung

Die Intelligence eines Skills wird über Funktionalitäten, die durch vordefinierte Intents [siehe Abb. 2] ausgelöst werden, in AWS Lambda aufgerufen. In Abb.2 ist die Absicht eine Verbindung zum expecco Host aufzubauen, über Äußerungen wie „verbinde dich; bitte baue eine Verbindung zu expecco auf; [...]“, beschrieben. AWS Lambda dient dabei als ereignisgesteuerte, serverbasierte Plattform, die als Teil der Amazon Web Services Palette bereitgestellt wird. Lambda führt den Java Script Code, als Reaktion auf Benutzeraktionen in Echtzeit aus, skaliert diesen und dient zudem als Entwicklungsumgebung für die Programmierung der Funktionen [3]. Die Funktionen werden durch Clientabfragen über HTTPs an den expecco Server initialisiert. Diese werden über sogenannte RESTful Anwendungen (Representational State Transfer) repräsentiert,

wobei REST keine standardisierte Technologie ist, sondern vielmehr ein Softwarearchitekturstil, der aus Leitsätzen und bewährten Praktiken für netzwerkbasierte Systeme besteht [4]. Jedes einzelne Objekt, bspw. der Status eines Testdurchlaufs, oder die Anzahl an fehlgeschlagenen Testfällen, stellt eine Ressource dar, die extern über eine URL erreichbar ist. Benutzerspezifische Anweisungen wie z.B. „Wie weit ist mein App Test?“ werden erfasst und an die httpsGet- Funktion innerhalb einer Abfrage übergeben. Diese Anweisung wird als Request an den jeweiligen Host bzw. an den spezifischen URI (Uniform Resource Identifier), der zur Identifikation einer abstrakten oder physischen Ressource dient, gesendet [5]. Über Node.js wird die gesamte Funktionalität asynchron eingesetzt, was die Einrichtung sogenannter Handler innerhalb der Funktionen erfordert, um eingehende Daten zu akzeptieren und über String Verkettungen (response-String) in gesprochene Antworten von Alexa zu verwandeln.

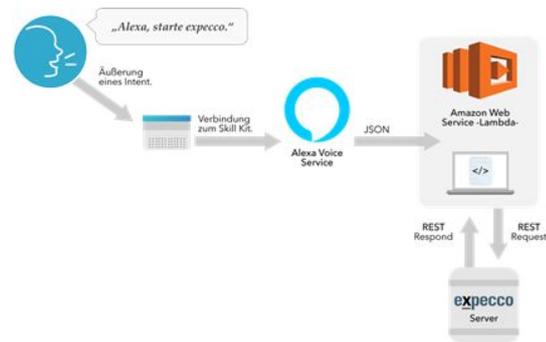


Abbildung 3: Systemprozesse

- [1] P. Gabriel, K. Gaßner und S. Lange, Das Internet der Dinge – Basis für die IKT-Infrastruktur, Berlin: Institut für Innovation und Technik, 2010.
- [2] A. Spillner, T. Roßner, M. Winter und T. Linz, Praxiswissen Softwaretest, Bd. 4, Heidelberg: dpunkt.verlag, 2014, p. 489.
- [3] „AWS Lambda Amazon,“ [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/de/lambda/>. [Zugriff am 17 Mai 2018].
- [4] K. Spichale, API- Design: Praxishandbuch für Java- und Webservice-Entwickler, 1. Auflage Hrsg., Heidelberg: dpunkt.verlag, 2017.
- [5] „Wikipedia: Uniform Resource Identifier,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier. [Zugriff am 17 Mai 2018].

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: developer.amazon.com/alexa

Entwurf und Implementierung eines Device-Provisioning-Werkzeuges für IoT-Geräte

Yunus Üstündag*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Immer mehr Firmen setzen auf Internet of Things. Mittlerweile lassen sich sogar Wasserkocher und Kaffeeautomaten mit dem Internet verbinden. Die wachsenden Zahlen sprechen für sich. Gab es noch im Jahre 2016 8,4 Milliarden vernetzte Geräte, so wird es im Jahre 2020 etwa 20,4 Milliarde IoT-Geräte geben. Dies ist ein Zuwachs von 31 Prozent und dabei ist zu beachten, dass wir in der Entwicklung über Internet of Things noch ziemlich am Anfang stehen.

Auch in der Automobilindustrie ist diese Entwicklung angekommen. Bis ins Jahr 2021 werden 82 Prozent der Fahrzeuge mit dem Internet verbunden sein. All diese Daten die ein Fahrzeug mit den Steuergeräten generiert, werden auch protokolliert und müssen abgespeichert werden. Darüber hinaus werden GPS Daten für das Verkehrsaufkommen gesammelt und ausgewertet. Für diese Anwendung ist die Cloud besonders geeignet [1].

Dabei spielt die Sicherheit und Kryptographie bei Internet of Things eine sehr wichtige Rolle. Dabei stellt die Sicherheit die Achillesferse dar. Woher weiß die Cloud, wenn sich ein Gerät mit der Cloud verbinden möchte, dass dieses Gerät wirklich das Gerät ist, als das es sich ausgibt? Wie kann man die Identität jedes einzelnen Geräts überprüfen? Ohne eine Authentifizierung ist es als Hacker leicht, sich mit der Cloud zu verbinden, Daten zu klauen, sowie Geräte zu manipulieren.

Aufgabenstellung

Diese Abschlussarbeit beschreibt den Prozess für die Entwerfung und Implementierung eines Device-Provisioning-Werkzeuges für IoT-Geräte.

Die Telemotive AG stellt sogenannte Logger für die Automobilindustrie her. Diese Logger werden in Fahrzeugen verbaut und haben Schnittstellen für verschieden Bussysteme, welche Sie aufzeichnen. Diese Logger werden

bei Fahrzeugen verbaut die sich noch in der Testphase befinden. Damit können alle wichtigen Daten während einer Fahrt protokolliert werden, um diese Daten dann aus dem Logger zu auswerten. Dieser wird klassisch mit dem Laptop verbunden, um die aufgezeichneten Daten auszulesen. Die Daten sollen nun über Mobilfunk/WIFI transportiert und in der Cloud abgespeichert werden. Dazu muss sich der Logger mit der Cloud verbinden.

Der Cloudanbieter Microsoft Azure benutzt für die Authentifizierung bei der Verbindung ein sogenanntes X.509 Zertifikat. Dabei muss für jeden Logger ein individuelles, selbst generiertes und selbstsigniertes X.509-Zertifikat erstellt werden und zeitgleich muss dieses X.509-Zertifikat beim Cloudanbieter Microsoft Azure registriert werden. Möchte sich nun ein Logger mit der Cloud verbinden, wird eine Authentifizierung mittels X.509-Zertifikat durchgeführt. Dieser Mechanismus wird auch Device Provisioning Service genannt.

Die Telemotive AG möchte bevor es die Logger an die Kunden ausliefert, für jeden Logger ein individuelles, selbst generiertes und selbstsigniertes X.509-Zertifikat erstellen. Dazu wird dieses auf dem Logger gespeichert und parallel dazu in der Azure Cloud registriert. Sobald der Kunde diesen Logger erstmalig einschaltet und sich mit der Cloud verbindet, weist sich der Logger mit seinem eigenen X.509-Zertifikat in der Cloud aus. Die Cloud überprüft die Gültigkeit dieses X.509-Zertifikat und ob es hinterlegt wurde. Falls dieses X.509 Zertifikat nicht gültig ist oder dieses nicht in der Cloud registriert wurde, weist die Cloud die Verbindungsanfrage ab.

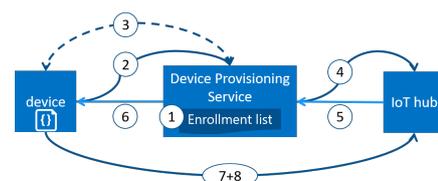


Abbildung 1: DPS-Provisioning

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

Das Ziel dieser Arbeit ist diesen Device Provisioning Dienst zu automatisieren, damit man mehrere tausende individuelle, selbst generierte und selbstsignierte X.509-Zertifikate mit einem Klick in der Cloud erstellen kann.

Zertifikate

Die Certification Authority ist Bestandteil einer Public-Key-Infrastruktur. Eine Certification Authority auch Zertifizierungsstelle genannt, ist eine Instanz, die digitale Zertifikate ausstellt und genehmigt.

Dabei gibt es unterschiedliche Arten von Zertifikaten:

- Root-Zertifikate
- Intermediate-Zertifikate
- Client-Zertifikate

Ein Root-Zertifikat ist ein unsigniertes Public-Key-Zertifikat oder ein selbstsigniertes Zertifikat, das dazu verwendet wird, die Gültigkeit aller untergeordneten Zertifikate zu validieren. Die am meisten verwendete Variante basiert auf dem ISO X.509 Standard.

Ein Intermediate-Zertifikat ist ein X.509-Zertifikat, das vom Root signiert wird. Das letzte Intermediate in einer Kette wird zum Signieren des untergeordneten Zertifikats verwendet. Ein Intermediate kann auch als Zertifizierungsstellen-Zwischenzertifikat bezeichnet werden.

Das Client-Zertifikat bzw. Zertifikat für die endgültige Entität identifiziert den Zertifikatinhaber. Es verfügt in seiner Zertifikatkette über das Root sowie über einen oder mehrere Intermediate. Mit dem Client-Zertifikat werden keine anderen Zertifikate signiert. Es identifiziert das Gerät eindeutig beim Bereitstellungsdienst und wird als Gerätezertifikat bezeichnet [2].

Seit der Einführung des X.509-Zertifikates haben sich drei Versionen des Zertifikatsstandards X.509 entwickelt. In der nachfolgenden Abbildung kann man sehen, wie sich die Datenfelder von Version zu Version erweitert haben.

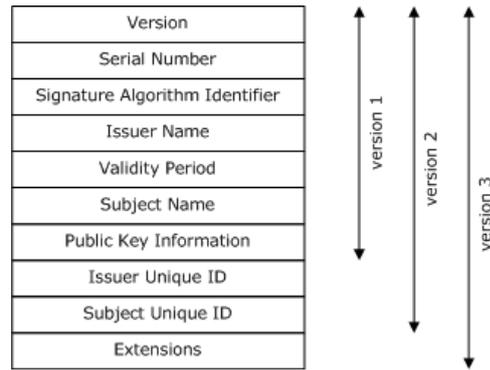


Abbildung 2: X.509 Struktur

Realisierung

Im ersten Teil widmet man sich den Zertifikaten. Man braucht für die Generierung der Client-Zertifikate einen Certification Authority, sowie Intermediate-Zertifikate. Für die Generierung der Zertifikate hat sich OpenSSL als am besten herausgestellt.

Im zweiten Teil wurden alle Programm Beispiele im Azure Device Provisioning Dienst analysiert. Dieser ist für die Registrierung in der Cloud verantwortlich. Dabei stand im Vordergrund, dass das Programm auch eine grafische Benutzeroberfläche beinhalten sollte. Microsoft Azure bot Java, Node.js sowie C-Sharp an. Am besten eignete sich Java.

Im dritten Teil wurde mittels Java ein Programm geschrieben welches automatisiert Client-Zertifikate erstellt. Dafür gibt es zwei Programm Bibliotheken. Das ist Java Cryptography Architecture und Java Bouncy Castle. Die Wahl fiel auf Java Bouncy Castle, da die Dokumentation ausführlicher und weit verbreiteter ist, als Java Cryptography Architecture.

Im vierten Teil wurde mit JavaFX die grafische Benutzeroberfläche erstellt.

Zusammenfassung

Mit dieser Arbeit wurde eine Möglichkeit geschaffen, mit nur einem Klick mehrere tausende Client-Zertifikate zu erstellen und diese dabei zeitgleich in der Microsoft Azure Cloud zu registrieren.

[1] JOSH JABS, R.K. SECURING AUTOMOTIVE IS CRUCIAL IN TODAY'S CONNECTED WORLD, 2018

[2] NICOLE BERDY, o. Sicherheitskonzepte beim IoT Hub Device Provisioning-Dienst [online] [Zugriff am: 17. Mai 2018]. Verfügbar unter: <https://docs.microsoft.com/de-de/azure/iot-dps/concepts-security>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://docs.microsoft.com/de-de/azure/iot-dps/about-iot-dps>
- Abbildung 2: [https://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/desktop/bb540819\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/desktop/bb540819(v=vs.85).aspx)

Zustandsüberwachung elektromechanischer Anlagen mittels physikalischer und datengetriebener Modelle

Aleg Vilinski*, Walter Lindermeir, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Unter dem Motto „Hybrid Analytics: Maschinelles Lernen kombiniert mit physikalischen Modellen“ entstand die Bachelorarbeit bei dem Unternehmen Festo AG & Co. KG. Ziel ist es, eine Aussage darüber treffen zu können, ob es möglich ist, physikalische Modelle sinnvoll mit maschinellem Lernen zu kombinieren. Die Beantwortung dieser Frage soll über Versuche an einer elektrischen Achse (vgl. Abbildung 1) geschehen. Hierbei ist es zunächst einmal nicht von großer Relevanz festzustellen, welcher Fehler vorliegt, sondern dass einer vorliegt. Dafür wird direkt am Schlitten eine Bremsklemme befestigt. Sie kann über einen pneumatischen Zylinder mit Drossel verschieden stark bremsen. So wird eine Verschleißsituation simuliert, die vom System erkannt und gemeldet werden soll. Dieser Themenbereich wird als „Predictive Maintenance“, die vorausschauende Wartung, bezeichnet. Eine Thematik, die in der Industrie 4.0 eine tragende Rolle spielt [7].



Abbildung 1: Zahnriemenachse EGC-TB

Physikalisches Modell

Zu Beginn wird das physikalische Modell einer Zahnriemenachse näher untersucht. In den Modellen, die bei Festo AG & Co. KG verwendet werden, wird die Zahnriemenachse getreu des mechanischen Ersatzmodells als Dreimassenschwinger (DMS) dargestellt (vgl. Abb. 2).

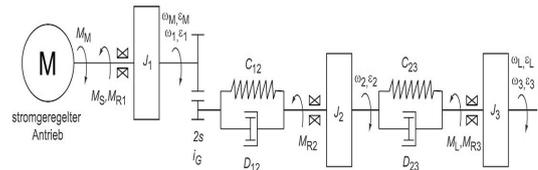


Abbildung 2: Dreimassenschwinger

Da die Betrachtung des Systems in der Form eines DMS zu komplex ist, kann es zur vereinfachten Betrachtung, zu einem Zweimassenschwinger (ZMS) zusammengefasst werden. Zur näheren Untersuchung wurde hierfür in Simulink ein Modell erstellt. Das Modell ist in Abbildung 2 zu sehen. Ein wichtiger Teilaspekt, der später nochmal näher erläutert wird, wird hier vernachlässigt: Die Reibung. In den Simulink Modellen, die zur Simulation und Validierung der Schätzungen verwendet werden, ist das Reibmodell mit einem Haft- und Gleitreibunganteil vorhanden.

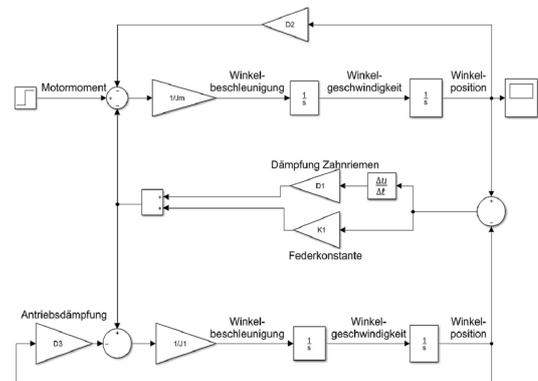


Abbildung 3: Zweimassenschwinger in Simulink

Da nicht alle physikalische Größen gemessen werden oder gemessen werden können, ist die Berechnung, beziehungsweise Schätzung von Größen ein wichtiger Bestandteil der Arbeit.

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

Für die Berechnung der Größen werden folgende Formeln verwendet:

- Motormoment M des Motors

$$M = I \cdot k_m \quad (1)$$

wobei I dem Motorstrom und k_m der Motorkonstante entspricht. Den Strom I kann man direkt messen. Die Motorkonstante k_m kann man aus dem Datenblatt entnehmen.

- Die Trägheit J wird mithilfe folgender Formel geschätzt [4, S.128]

$$J = \frac{\int_{t_S}^{t_E} \alpha(\tau) M(\tau) d\tau}{\int_{t_S}^{t_E} \alpha^2(\tau) d\tau} \quad (2)$$

Die Winkelbeschleunigung α , oder auch als $\ddot{\Phi}$ bezeichnet, lässt sich hierbei durch zweimalige, numerische Differenziation der Winkelposition Φ des Motors ermitteln. Die Winkelposition Φ ist eine messbare Größe und wird im Simulink Modell als Eingangsgröße genutzt. Die Grenzen des Integralls t_E und t_S stehen für das Ende und den Beginn der Messung. Für eine möglichst präzise Schätzung der Trägheit, wäre dementsprechend eine ganze Fahrt ratsam.

- Nun kann man mithilfe der Gleichung

$$M = J \cdot \alpha + M_{Reib} \quad (3)$$

das Reibmoment M_{Reib} bestimmen.

Das Reibmoment hängt von der Winkelgeschwindigkeit ω ab und setzt sich hier aus zwei Komponenten zusammen: Einem Coulomb-Anteil und einem Viskos-Anteil. Das heißt es liegt Haft- und Gleitreibung vor. Eine mögliche Kennlinie für die Reibung ist in Abbildung 3 zu sehen. Für das Reibmoment gilt [3, S.75]:

$$M_{Reib}(\omega) = F_c \cdot \tanh(\omega \cdot k_R) + F_v \cdot \omega \quad (4)$$

wobei F_c dem Coulomb-Anteil und F_v dem viskosen Anteil entspricht. Der Steigungsparameter k_R entspricht der Steigung bei $\omega = 0$. Für $k_R \rightarrow \infty$, wird der Anstieg steiler. Bei großem k_R wird die Funktion dementsprechend bei $\omega = 0$ einen Sprung aufweisen.

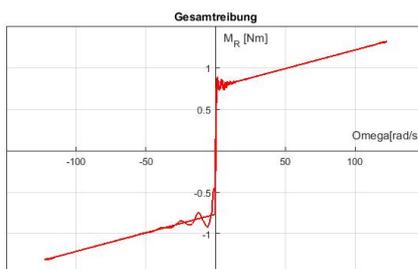


Abbildung 4: Reibungskennlinie

F_c und F_v können durch das ermittelte Reibungsmoment unter Zuhilfenahme eines Optimierungsalgorithmus, ermittelt werden.

Maschinelles Lernen (ML)

Der Begriff ML beschreibt ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz (KI). ML lässt sich grob in zwei Punkte unterteilen: **überwachtes** und **unüberwachtes Lernen** [6].

Überwachtes Lernen: Beim überwachten Lernen werden Zielvorgaben gemacht. Das heißt der Benutzer/Programmierer gibt vor welche Ausgabe man auf bestimmte Eingaben erwartet. Es ist also bereits von Anfang an bekannt was gesucht wird. So können zum Beispiel Fehler im System festgestellt werden, wenn die Ausgabe nicht mehr mit der erwarteten übereinstimmt.

Unüberwachtes Lernen: Beim unüberwachten Lernen werden keine Zielvorgaben gemacht. Der Verwendungszweck kann hier variieren und damit auch die Realisierung. Ein typisches Verfahren, welches hier auch näher betrachtet wird, ist das Clustering-Verfahren „k-means“.

k-means: Die Arbeitsweise von k-means lässt sich in vier Schritte unterteilen:

1. Anzahl an k Gruppen (Clustern) wählen.
2. Es werden zufällig k Punkte ausgesucht, die als Zentrum genutzt werden. Dabei müssen diese nicht zwingend Teil der Daten sein.
3. Über Berechnung vom Abstand zu den Zentren, meist durch den euklidischen Abstand, werden die Punkte den Zentren zugeordnet, zu denen sie den Mindestabstand haben. Der euklidische Abstand beschreibt im zweidimensionalen Raum die Abstandsmessung zweier Punkte unter Zuhilfenahme vom Satz des Pythagoras.
4. Nach Zuweisung der Punkte, wird anhand des arithmetischen Mittels für jedes Cluster einzeln der Mittelwert und damit das neue Zentrum berechnet. Nun wird der 3. Schritt solange wiederholt bis keine Punkte mehr einem neuen, beziehungsweise anderen Zentrum, zugeordnet werden.

Um die Arbeitsweise von k-means besser nachvollziehen zu können, wurde anhand der Dokumentation zum k-means von MathWorks [5] ein Beispiel im 2D Raum angefertigt. In Abbildung 4 ist der Datenplot zu sehen. Hervorzuheben ist, dass die Daten normalisiert wurde. Grund hierfür ist, dass es in gewissen Fällen vorkommen kann, dass eine Normalisierung sogar notwendig ist. Das ist dann der Fall, wenn die verschiedenen Messwerte stark variieren und so eine Messgröße, trotz selben Einfluss, mehr gewichtet werden würde. Da

das aber in der Anwendung meist der Fall ist, empfiehlt es sich die Daten immer zu normalisieren.

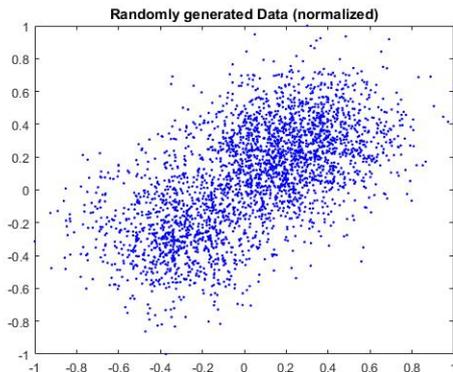


Abbildung 5: Datensatz für k-means Algorithmus

Im nächsten Schritt wird die Anzahl der Zentren festgelegt. Im hier aufgeführten Beispiel wurde für k der Wert vier gewählt. Nun wird k-means in MATLAB ausgeführt. Dabei werden die Standardeinstellungen verwendet, das heißt zur Abstandsberechnung wird der euklidische Abstand gewählt und die Zentren zufällig ausgesucht. Zusätzlich dazu soll der Algorithmus mit fünf verschiedenen Zentren gestartet werden und das Modell genommen werden, bei der die Summe der Quadrate zu den jeweiligen Cluster-Zentren am kleinsten ist. Die daraus resultierenden Cluster sind aus Abbildung 5 zu entnehmen. Zur Anomalieerkennung wird nun folgender Ansatz gewählt: Neue Datenpunkte werden ebenfalls diesen berechneten Clustern zugeordnet. Anhand einer Gewichtung-, beziehungsweise Aktivierungsfunktion, die auf dem Modell basiert, werden dann prozentuale Aussagen darüber getroffen, ob ein Datenpunkt eine Anomalie, beziehungsweise ein Ausreißer ist.

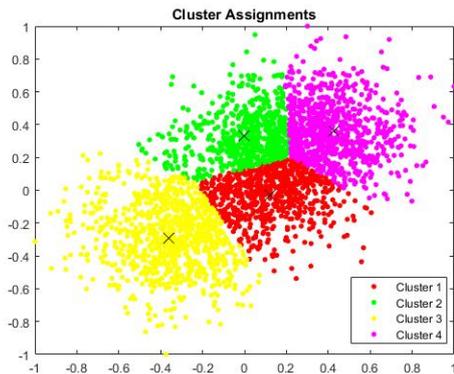


Abbildung 6: k-means Algorithmus auf Datensatz angewandt

Hierbei stellen sich nun zwei Fragen:

1. Was ist die beste Anzahl k ?
2. Werden wirklich die optimalen Zentren gewählt?

Die Beantwortung dieser Fragen ist jedoch nicht einfach und kann nur durch Ausprobieren beantwortet werden. So kann man für die richtige Anzahl an k Clustern verschiedene k testen und dann anhand des Fehlers entscheiden, welches k für den Verwendungszweck am sinnvollsten wäre, die sogenannte „Elbow Method“ [2]. Für die optimalen Zentren gibt es eine Erweiterung vom k-means Algorithmus, den „k-means++“ [1].

Schlusswort

Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine Aussage über die erfolgreiche Verknüpfung von physikalischen und datengetriebenen Modellen nicht möglich. Jedoch gibt es in der Industrie bereits einige erfolgreiche Projekte.

-
- [1] Arthur, David und Vassilvitskii, Sergei: k-means++: The Advantages of Careful Seeding, URL <http://ilpubs.stanford.edu:8090/778/1/2006-13.pdf>, Zugriffsdatum: 08.04.2018
- [2] Bertagnolli, Nicolas: Elbow Method and Finding the Right Number of Clusters URL: <http://www.nbertagnolli.com/jekyll/update/2015/12/10/Elbow.html>, Zugriffsdatum: 10.05.2018
- [3] Henke, Benjamin: Modellgestützte automatisierte Reglerauslegung für elektromechanische Antriebssysteme, 2016 (Berichte aus dem Institut für Systemdynamik, Universität Stuttgart), – ISBN 978-3-8440-4504-8
- [4] Hildebrandt, Alexander: Regelung und Auslegung servopneumatischer Aktuatorssysteme, 2009 (Berichte aus dem Institut für Systemdynamik, Universität Stuttgart), – ISBN 978-3-8322-8660-6
- [5] MathWorks: kmeans, online verfügbar unter <https://www.mathworks.com/help/stats/kmeans.html>, Zugriffsdatum 20.04.2018
- [6] Tutanch, Nico Litzel: Was ist Machine Learning?, online verfügbar unter <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-machine-learning-a-592092>, Zugriffsdatum: 04.04.2018
- [7] Tutanch, Nico Litzel: Was ist Predictive Maintenance?, – URL <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-predictive-maintenance-a-640755/>, Zugriffsdatum: 30.03.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Elektrische Linearachse EGC/EGC-HD – Festo AG & Co. KG URL https://www.festo.com/cms/de_de/11449.htm, Zugriffsdatum: 30.03.2018
- Abbildung 2: Schütte, Frank: Automatisierte Reglerinbetriebnahme für elektrische Antriebe mit schwingungsfähiger Mechanik: Zugl.: Paderborn, Univ., Diss., 2002. Aachen : Shaker, 2003 (Berichte aus der Steuerungs- und Regelungstechnik). – ISBN 3-8322-1226-4
- Abbildung 3,4,5,6: Eigene Darstellung

Plattformunabhängige App-Entwicklung mit C# und Xamarin

Oliver Wasser*, Harald Melcher, Hannes Todenhagen

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

In der heutigen digitalen Welt sind Mobilgeräte nicht mehr wegzudenken. Als alltäglicher Assistent begleiten uns Mobilgeräte durchs Leben und unterstützen uns in den unterschiedlichsten Situationen. Doch so nützlich unsere Geräte auch sind, ohne passende Anwendungen nutzen uns diese kaum etwas. Die Entwicklung von Anwendung wird jedoch durch die Vielzahl von unterschiedlichen Plattformen, wie etwa Windows, Android und iOS, erschwert. Das Problem dabei ist, qualitativ und funktional gleichwertige Applikationen für alle Plattformen zu liefern. Eine mögliche Strategie zur Entwicklung solcher Anwendungen ist der sogenannte „Cross-Plattform“ Ansatz, was im Grunde genommen eine Anwendung beschreibt, welche auf mehreren Plattformen lauffähig ist. Interessant ist dabei der Gedanke native Applikationen plattformübergreifend lauffähig zu machen. Genau das ist das Ziel des Xamarin Frameworks.

Xamarin Einführung

Die anfängliche Idee das .NET Framework und somit C# für Linux zu portieren, was später in einem eigenen Framework Namens Mono bzw. IDE mit dem Namen MonoDevelop resultierte, stellt den Grundstein für die Entwicklung von Xamarin dar. Das Projekt entstammt der heute unter dem Namen Xamarin bekannten Firma, gleichnamig zum Produktnamen. Anfangs nur als Linux/Android Variante unter dem Namen Mono (Android) verfügbar, folgte später eine MAC und Windows Version welche respektive das Entwickeln von iOS und Android Applikationen mit C# erlaubten. 2016 übernahm Microsoft Xamarin und damit folgte die native Einbindung von Xamarin in Visual Studio ab Version 2017. Mit diesem Schritt ist es nun möglich etwa eine Windows Applikation in C# mit Visual Studio zu schreiben und diese mit dem selben Kern-Code unter Anpassung der UI auf Android und iOS auszuführen. [1]

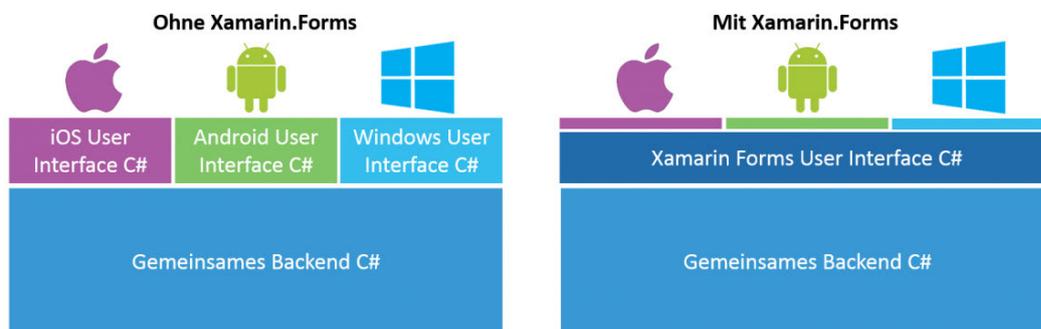


Abbildung 1: Ansätze für die Entwicklung mit Xamarin

Bei der Entwicklung einer Anwendung mit Xamarin gibt es zwei mögliche Ansätze, welche beide ihre respektiven Vor- und Nachteile bieten. Diese werden in diesem Artikel erläutert.

Xamarin.Android und Xamarin.iOS

Xamarin.Android und Xamarin.iOS (Abbildung 1, links) stellen dem Entwickler jeweils die komplette native API zur Verwendung mit C#

zur Verfügung. Dabei handelt es sich um den präferierten Weg möglichst nativ aussehende bzw. funktionierende Applikationen zu erstellen. Dieser Weg ist daher besonders für Applikationen mit komplexer UI geeignet. Durch die Schaffung eines gemeinsamen Kern-Codes wird die Entwicklung bereits deutlich erleichtert, es müssen jedoch noch drei separate UIs geschaffen werden.

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

Xamarin.Forms

Bei Xamarin.Forms (Abbildung 1, rechts) handelt es sich um einen Ansatz eine möglichst gemeinsame Codebasis auf allen von Xamarin unterstützten Plattformen (derzeit: Windows, Android und iOS) zu liefern. Dabei gibt es mehrere sogenannte Code-Sharing Techniken, welche das Verwalten von plattform-spezifischen Code unterschiedlich handhaben. Mit Forms fällt somit das Erstellen von plattform-spezifischer UI komplett weg. Stattdessen wird das UI nun in einer gemeinsam genutzten XAML-Datei definiert. Dies bietet den Vorteil einer immensen Zeitersparnis, da sich der Entwickler nicht auf die Erstellung — von im schlimmsten Fall drei — User-Interfaces konzentrieren muss. Desweiteren ist durch die

gemeinsame Codebasis auf allen Plattformen die gleiche Codequalität garantiert. Soll jedoch beispielsweise eine grafisch aufwändige Anwendung erstellt werden, ist womöglich die Verwendung des oben beschriebenen nativen Ansatz zu bevorzugen, da ansonsten der durch Compileranweisungen nötige Teil innerhalb der XAML überwiegt und das Konzept hinter Forms ad absurdum macht.

Allgemeine Eigenschaften von Xamarin

Der naheliegendste Nachteil einer generellen Entwicklung mit Xamarin ist die zwangsläufig höhere Applikationsgröße im Gegensatz zur komplett nativen Entwicklung, was hauptsächlich durch die assoziierten Bibliotheken und der Mono Runtime zustande kommt.



Abbildung 2: Xamarin Applikationsgröße: HelloWorld unter Android

Abbildung 2 zeigt die Größe eines einfachen HelloWorld-Programms unter Android, welches beispielsweise annähernd 16MB groß ist. Diesen Faktor gilt es besonders bei mobilen Applikationen zu berücksichtigen [2]. In aktueller Form beinhaltet Xamarin außerdem eine Reihe frustrierender Fehler, welche in späteren Versionen hoffentlich der Vergangenheit angehören. Neben dem offensichtlichen Gewinn beim Zeitaufwand, den Xamarin verspricht, spielt die Performance natürlich eine wichtige Rolle. Xamarin selbst bewirbt ihr gleichnamiges Produkt mit einer hohen Performance die der Nativen in nichts nachstehen soll. Die Ergebnisse eines Tests, welcher unabhängig von einem ehemaligen Google Mitarbeiter durchgeführt wurde, zeigen das Xamarin mit der nativen Version sehr gut mithalten kann und im Prinzip gleichauf ist [3]. Ein Nachteil durch die Verwendung von Xamarin ist in diesem Bereich somit nicht erkennbar.

Fazit

Microsofts Akquise Xamarin erweist sich theoretisch gesehen als sehr vielversprechende Möglichkeit für Entwickler bzw. Firmen einfacher und ressourcenschonender als bisher möglich, Anwendungen auf verschiedenen Plattformen zu veröffentlichen. Jedoch überschatten Kinderkrankheiten den erleichternden Faktor von Xamarin. So ist die Zeiterparnis durch eigene Praxiserfahrung im Moment deutlich geschmälert, da die gesparte Zeit für die Entwicklung auf allen Plattformen in die Sicherstellung der Lauffähigkeit von Xamarin investiert werden muss. Erwähnenswert ist außerdem, dass ein Großteil der Fehler gerade beim Verwenden des interessanteren Xamarin.Forms-Ansatz auftritt. Sollte Microsoft die aktuellen Probleme in den Griff bekommen, bietet Xamarin allen App-Entwicklern eine deutliche Erleichterung an.

[1] Gerald Versluis, Xamarin.Forms Essentials, Apress Verlag, 2017, ISBN 978-1-4842-3239-2

[2] The Good and The Bad of Xamarin Mobile Development, 2017, verfügbar auf: <https://www.altexsoft.com/blog/mobile/the-good-and-the-bad-of-xamarin-mobile-development> [22.02.18]

[3] Harry Cheung, Mobile App Performance Redux, 2015, verfügbar auf: <https://medium.com/@harrycheung/mobile-app-performance-redux-e512be94f976> [16.02.18]

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://www.anecon.com/blog/wp-content/uploads/2015/10/XamarinVsXamarinForms-1160x377.png>
- Abbildung 2: <https://www.altexsoft.com/media/2017/06/6AEE21105.jpg>

Evaluation der Programmiersprache Rust für den Entwurf und die Implementierung einer hochperformanten, serverbasierten Kommunikationsplattform für Sensordaten im Umfeld des automatisierten Fahrens

Michael Watzko*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Der Begriff „autonomes Fahren“ hat spätestens seit den Autos von Tesla einen allgemeinen Bekanntheitsgrad erreicht. Damit ein Auto selbstständig fahren kann, müssen erst viele Hürden gemeistert werden. Dazu gehört zum Beispiel das Spur halten, das richtige Interpretieren von Verkehrsschildern und das Navigieren durch komplexe Kreuzungen.

Externe Sensorik könnte hierbei Informationen liefern, die das Auto selbst nicht erfassen kann. Aber was ist, wenn diese unterstützenden Systeme falsche Informationen liefern? Eine Parklücke, wo keine ist; eine freie Fahrbahn, wo ein Radfahrer fährt; ein angeblich entgegenkommendes Auto, eine unnötig Vollbremsung, ein Auffahrunfall. Ein solches System muss sicher sein – nicht nur vor Hackern. Es muss funktional sicher sein, Redundanzen und Notfallsysteme müssen jederzeit greifen.

Komplexe Prüfalgorithmen und Notfallstrategien lösen diese Anforderung, schaffen aber auch einen Spielraum für Fehler. Schnell kompiliert etwas, dass in einem Randfall einen Speicherbereich doppelt freigibt, in eine Spezifikationslücke der Programmiersprache fällt oder eine Wettlaufsituation ermöglicht. Im Resultat handelt das System total unvorhersehbar und gefährdet damit die Insassen und andere Verkehrsteilnehmer.

Was wäre, wenn es eine Programmiersprache geben würde, die so etwas nicht zulässt, die fehlerhaften Strategien im Speichermanagement zur Compilezeit findet und die Compilation stoppt; die trotz erzwungener Sicherheitsmaßnahmen, schnell und echtzeitnah reagieren kann und sich nicht vor Geschwindigkeitsvergleichen mit etablierten, aber unsicheren Programmiersprachen, scheuen muss?

Diese Arbeit soll zeigen, dass Rust genau so eine Programmiersprache ist und sich für

sicherheitsrelevante, hoch parallelisierte und echtzeitnahe Anwendungsfälle bestens eignet.

Die Programmiersprache Rust

Rust hat als Ziel, eine sichere und performante Systemprogrammiersprache zu sein. Abstraktionen sollen die Sicherheit, Lesbarkeit und Nutzbarkeit verbessern, aber keine unnötigen Performanceeinbußen verursachen.



Abbildung 1: Offizielles Logo der Programmiersprache Rust

Aus anderen Programmiersprachen bekannte Fehlerquellen – wie vergessene NULL-Pointer Prüfung, vergessene Fehlerprüfung, „dangling pointers“ oder „memory leaks“ – werden durch strikte Regeln und mit Hilfe des Compilers verhindert. Im Gegensatz zu Programmiersprachen, die dies mit Hilfe ihrer Laufzeitumgebung (u.a. Java Virtual Maschine (JVM), Common Language Runtime (CLR)) sicherstellen, werden diese Regeln in Rust durch eine statische Lebenszeitanalyse und mit dem Eigentümerprinzip bei der Kompilation überprüft und erzwungen. Dadurch erreicht Rust eine zur Laufzeit hohe Ausführungsgeschwindigkeit.

Das Eigentümerprinzip und die Markierung von Datentypen durch Merkmale vereinfacht es zudem, nebenläufige und sichere Programme zu schreiben.

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

Speicherverwaltung

Rust benutzt ein „statisches, automatisches Speichermanagement – keinen Garbage Collector“ [2]. Das bedeutet, die Lebenszeit einer Variable wird statisch während der Compilezeit anhand des Geltungsbereichs ermittelt. Durch diese statische Analyse findet der Compiler heraus, wann der Speicher einer Variable wieder freigegeben werden muss. Dies ist genau dann, wenn der Geltungsbereich des Eigentümers zu Ende ist. Weder ein Garbage-Collector, der dies zur Laufzeit nachverfolgt, noch ein manuelles Eingreifen durch den Entwickler (zum Beispiel durch einen Aufruf von `free()`, wie in C/C++ üblich) ist nötig.

Falls der Compiler keine ordnungsgemäße Nutzung feststellen kann, wie zum Beispiel eine Referenz, die ihren referenzierten Wert überleben möchte, wird die Kompilation verweigert. Dadurch wird das Problem des „dangling pointers“ verhindert, ohne Laufzeitkosten zu erzeugen.

Eigentümer- und Verleihprinzip

Bereits 2003 beschreibt Bruce Powel Douglass im Buch „Real-Time Design Patterns“, dass „passive“ Objekte ihre Arbeit nur in dem Thread-Kontext ihres „aktiven“ Eigentümers tätigen sollen (Seite 204, [3]). In dem beschriebenen „Concurrency Pattern“ werden Objekte eindeutig Eigentümern zugeordnet, um so eine sicherere Nebenläufigkeit zu erlauben.

Diese Philosophie setzt Rust direkt in der Sprache um, denn in Rust darf ein Wert immer nur einen Eigentümer haben. Zusätzlich zu einem immer eindeutig identifizierbaren Eigentümer, kann der Wert auch ausgeliehen werden, um einen kurzzeitigen Zugriff zu erlauben. Eine Leihgabe ist entweder exklusiv und ermöglicht sowohl Lese- als auch Schreibzugriffe, oder sie ist auf einen Lesezugriff beschränkt und erlaubt im Gegenzug an mehreren Stellen gemeinsam genutzt zu werden.

Eigentümerschaft kann auch übertragen werden, der vorherige Eigentümer kann danach nicht mehr auf den Wert zugreifen. Ein entsprechender Versuch wird mit einer Fehlermeldung durch den Compiler bemängelt.

Die statische Lebenszeitanalyse garantiert, dass es nur einen Eigentümer, eine exklusive Schreiberlaubnis oder mehrere Leseerlaubnisse auf eine Variable gibt.

Sichere Nebenläufigkeit

Eine sichere Nebenläufigkeit wird in Rust durch das Eigentümerprinzip in Kombination mit zusätzlichen Typmerkmalen erreicht. Dabei ist diese sichere Nebenläufigkeit meist unsichtbar

(Seite 41, [1]), da der Compiler eine unsichere und damit syntaktisch falsche Verwendung nicht übersetzt. Ein Rust Programm, das kompiliert, ist daher, in vielerlei Hinsicht, sicher in der Nebenläufigkeit. Einzig ein „Deadlock“ kann nicht statisch ermittelt und verhindert werden.

Eine Wettlaufsituation (englisch „race condition“) um einen Wert ist in Rust nicht möglich. Das Eigentümer- und Leihprinzip verhindert dies, denn es kann nur exklusiv schreibend auf einen Wert zugegriffen werden. Für einen Datenwettbewerb muss dagegen, gleichzeitig zu einem schreibenden, ein lesender Zugriff erfolgen.

Datentypen, die einen gemeinsamen Zugriff auf veränderliche Werte ermöglichen, liefern immer ein Ergebnis, ob der Versuch, einen exklusiven Schreib- oder Lesezugriff zu erhalten, geklappt hat. Erst nach einer Fehlerauswertung kann auf den Wert zugegriffen werden.

Anwendung im Projekt MEC-View

Das MEC-View Projekt befasst sich mit der Thematik hochautomatisierter Fahrzeuge und ist vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Im Rahmen des MEC-View Projekts soll erforscht werden, ob und inwieweit eine durch externe Sensorik geleistete Unterstützung nötig und möglich ist, um in eine Vorfahrtstraße automatisiert einzufahren.

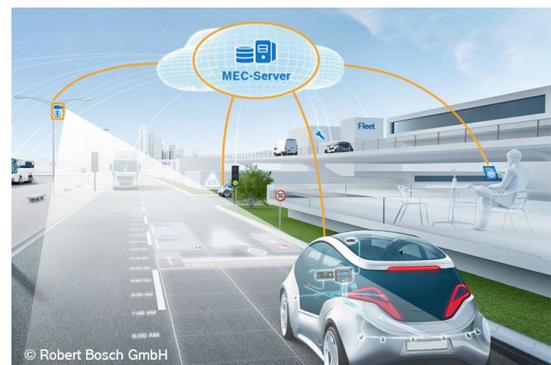


Abbildung 2: MEC-View-Schaubild der Robert Bosch GmbH

Das Forschungsprojekt ist dabei ein Zusammenschluss mehrerer Unternehmen mit unterschiedlichen Themengebieten. Die IT-Designers Gruppe beschäftigt sich mit der Implementation des Kommunikationservers, der auf der von Nokia zur Verfügung gestellten Infrastruktur im 5G Mobilfunk als MEC-Server betrieben wird. Erkannte Fahrzeuge und andere Verkehrsteilnehmer werden von den Sensoren von Osram via Mobilfunk an den Kommunikationsserver übertragen. Der Kom-

munikationsserver stellt diese Informationen dem Fusionsalgorithmus der Universität Ulm zur Verfügung und leitet das daraus gewonnene Umfeldmodell an die hochautomatisierten Fahrzeuge der Robert Bosch GmbH und der Universität Ulm weiter. Durch hochgenaue, statische und dynamische Karten von TomTom und den Fahrstrategien von Daimler und der Universität Duisburg-Essen soll das Fahrzeug daraufhin automatisiert in die Kreuzung einfahren können.

Die Kommunikationsplattform des Servers nimmt für das Forschungsprojekt eine zentrale Rolle ein. Falsche, verfälschte oder verspätete Informationen können für das Fahrzeug und andere Verkehrsteilnehmer verheerende Auswirkungen haben. Eine gewissenhafte und funktional sichere Implementation ist deswegen vonnöten und wird bereits durch eine Implementation in C++ bereitgestellt.

Systemprogrammiersprachen, wie C und C++, werden in diesen Situationen gerne genutzt, da sie keine Laufzeitumgebung benötigen, sondern zu Maschinencode kompiliert werden. Auch Just-In-Time (JIT) Compiler oder Garbage Collectoren (GC) sind bei Anwendungsfällen im echtzeitnahen Umfeld ein Auschlusskriterium. Mit ihnen variieren die Reaktionszeiten während der Laufzeit und eine maximale Reaktionszeit kann nicht garantiert werden.

Eine funktional sichere Implementation in C++ zu schaffen ist jedoch eine erhebliche

Herausforderung. Schnell können sich Fehler im Speichermanagement oder in Strategien zur Nebenläufigkeit einschleichen, die sich erst nach der Kompilation in Tests, Kontrollen durch Programme wie Valgrind oder im schlimmsten Fall während des Produktivbetriebs zeigen.

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Implementierung der Kommunikationsplattform in Rust. Durch die zuvor erwähnten Garantien von Rust, sollte eine höhere Stabilität und damit eine bessere Eignung für den Einsatzbereich in funktional sicheren Anwendungen resultieren, die Programmiersprachen wie C und C++ erst durch eine hohe Sorgfalt bei der Entwicklung erreichen. Zuletzt wird die Reaktionszeit der Rust-Kommunikationsplattform der C++-Referenzimplementation gegenübergestellt, um zu prüfen, ob sich die Programmiersprache auch für den Einsatz in echtzeitnahen Systemen eignet.

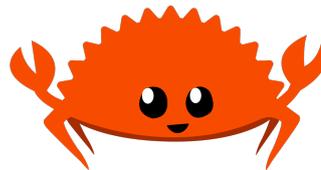


Abbildung 3: Ferris, das inoffizielle Maskottchen der Programmiersprache Rust

[1] Jim Blandy und Jason Orendorff: Programming Rust, 2017, ISBN: 1491927283

[2] Frequently Asked Questions – The Rust Programming Language <https://www.rust-lang.org/en-US/faq.html>

[3] B.P. Douglass. Real-time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-time Systems, ISBN 9780201699562, 2003

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.rust-lang.org/logos/rust-logo-256x256.png>
- Abbildung 2: <http://mec-view.de/>
- Abbildung 3: <http://www.rustacean.net/>

Analyse akustischer Signale von Bienen mittels digitaler Signalverarbeitung durch Einsatz eines ARM Cortex-M4 Mikrocontrollers zur Bestimmung des Verhaltens und der Gesundheit eines Bienenvolkes

Thomas Weißenbach*, Jürgen Koch, Alexander Renz

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung Bienen

Albert Einstein solle einst gesagt haben, dass die Menschen ohne die Existenz der Bienen nur noch vier Jahre zu leben hätten. Dass diese Aussage wirklich von ihm komme ist nur eine Vermutung, genauso wie die Annahme, dass die Menschen ohne die Bienen nicht überleben könnten.

Jedoch lässt sich die große Relevanz der Bienen für die Menschen und die Umwelt nicht abstreiten. Allein die wirtschaftlichen Zahlen sind Beweis für den Nutzen der Bienen. Rund 150 – 200 Milliarden Euro an wirtschaftlichem Gewinn sind jedes Jahr den schwarz-gelben Insekten zuzuschreiben, von denen zwei Milliarden aus Deutschland kommen[1].

Anhand der Zahlen, die auf der Webseite der Initiative Schwartauer Werke beschrieben werden, erkennt man den enormen zeitlichen und arbeitstechnischen Aufwand, den die Bienen den Menschen abnehmen. Laut der Internetseite „bee-careful“ schafft es eine Biene mit einem Sammelflug an die 100 Blüten zu bestäuben. Jeden Tag werden pro Biene zehn Sammelflüge durchgeführt. Somit ist eine einzelne Biene in der Lage, 1000 Blüten pro Tag zu besuchen. Wenn man annimmt, dass etwa 20000 Bienen eines Stocks mehrmals am Tag ausfliegen, werden nur durch einen Stock täglich zwei Millionen Blüten bestäubt[2].

Würden die Bienen nicht existieren, müssten die Menschen ihren Job übernehmen. Bei einer Zahl von zwei Millionen bestäubten Pflanzen pro Tag durch nur ein Bienenvolk kann man sich vorstellen, wie viele Arbeitskräfte und auch Zeit diese Beschäftigung beanspruchen würde. Die Bienen sind letztendlich für die Bestäubung 80% aller Pflanzen auf der Welt verantwortlich[1].

Einführung Signalverarbeitung

Neben den Bienen ist das Thema digitale Signalverarbeitung ein wichtiger Grundstein dieser Thesis.

Signale sind analoge, physikalische Wellen. Diese werden über einen Konverter in digitale Signale umgewandelt. Nach der Konvertierung besteht das Signal aus Bit-Zeichen – also Einsen und Nullen –, die in Zahlen ausgelesen und in Graphen dargestellt werden können[3].

Die Darstellung eines analogen Signals erfolgt in einem Zeitspektrum. Mit Hilfe einer Fourier Transformation kann das Signal dann in einem Frequenzbereich abgebildet werden. Schaubild 1 zeigt einen Vergleich zwischen den beiden Spektren.

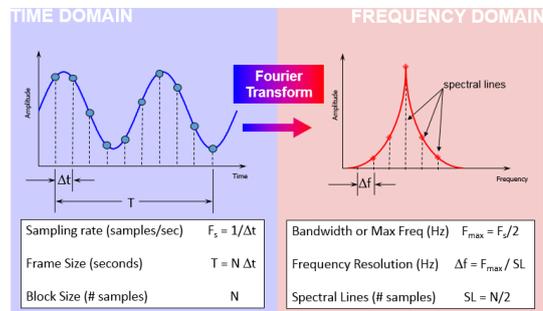


Abbildung 1: Zeit- und Frequenzbereich eines Signals

Die Berechnung der Werte des analogen Signals erfolgt mit der DFT (Discrete Fourier Transformation). Durch ihre Formel

$$x[n] = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} X[k] \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{k \cdot n}{N}} \quad (1)$$

lässt sich eine Summe von Signalen in einem Spektrum abbilden. In der Thesis wird jedoch eine schnellere Variante der DFT verwendet, die so genannte FFT (Fast Fourier Transformation). Sie erlaubt es die Berechnungen in

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

einem kürzeren Zeitraum durchzuführen und ist entsprechend effizienter[4].

Eddie Woods

Wie der Titel schon vermuten lässt, liegt der Fokus der Arbeit in der Kombination von Ökologie und Technik. Es wurde bereits erforscht, dass Bienen auf verschiedenste Weisen Geräusche erzeugen können. Sei es durch das Summen, das per Flügelschläge erzeugt wird oder auch das Hupen und Quaken von Bienenköniginnen, dessen Bedeutung und Klang nur Interessierten und Fachleuten geläufig ist. Bislang gibt es jedoch nur wenige Studien, die sich mit der Bedeutung dieser Geräusche auseinandergesetzt haben.

Einer der Menschen, der sich viele Jahre seines Lebens dieser Forschung gewidmet hat, war Eddie Woods. Er war ein britischer Ingenieur, der Anfang der 1900er bis Mitte der 1970er Jahre gelebt hat. Da er jahrelang im Bereich Hörfunk für den britischen Sender BBC (British Broadcasting Corporation) arbeitete, kannte er sich sehr gut mit Signalen und Frequenzen aus. Dieses Wissen nutzte er, um sich sein Hobby als Imker zu erleichtern. Er entwickelte ein Gerät, das unterschiedliche Töne in einem Bienenstock misst und die zugehörigen Frequenzen auf einer Anzeige darstellt.

Nach etlichen Jahren der Analyse hatte er genug Daten gesammelt, mit denen er fundierte Ergebnisse aufweisen konnte. Zum Beispiel liegt der Frequenzbereich eines gesunden Bienenstockes ohne Auswirkung äußerlicher Faktoren bei etwa 250Hz. Das bedeutet, dass die Flügel einer Biene 250 mal pro Sekunde schlagen. Fällt dieser Wert um einiges kleiner aus ist dies ein Indiz für eine negative Veränderung im Bienenstock.

Diese Veränderung kann sich unter anderem auf eine Vorbereitung des Schwärmen auswirken. Beim Schwärmen trennt sich ein Teil des Bienenvolkes mit der Königin vom Stock und sucht sich ein neues Zuhause, falls beispielsweise der Platz im aktuellen Bienenstock zu eng wird. Geschieht dies, wird der Imker in diesem Sommer keine sonderlich gute Honigernte vorweisen können, da die Bienen für den Weg Futter benötigen. Das will ein Imker natürlich verhindern und laut Herrn Woods lassen sich die Symptome des Schwärmen in einem groben Zeitraum vorhersagen[5].

Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeit besteht darin, Töne aus einem Bienenstock zu erfassen, zu analysieren und auszuwerten. Hierfür steht ein privater Bienenstock eines Mitarbeiters der IT-Designers Gruppe zur Verfügung. Jener Mitarbeiter hatte auch die Idee für die Bachel-

orarbeit. Da er während der aktiven Zeit der Bienen zwischen März und Juli jede Woche zu seinen Bienenstöcken fahren muss, die nicht bei ihm daheim in der Nähe stehen, verliert er am Wochenende viel Zeit für den Fahrtweg und die wöchentliche Kontrolle. Deshalb suchte er nach Möglichkeiten das Wohlergehen der Bienenstöcke über die größere Distanz zu überprüfen und stieß dabei auf Forschungen der Analyse von Bienengeräuschen.

Mikrocontroller & Internet of Things

Die Aufnahme der Akustik im Bienenstock erfolgt über ein kleines Mikrofon, dessen Kabel in die Buchsen der Ansteckleiste eines Mikrocontrollers gesteckt wurden. Der Mikrocontroller ist ein Arm Cortex-M4 des Herstellers NXP (ehemals Freescale) mit einem integrierten ADC (Audio Digital Converter) und der Fähigkeit, Methoden der digitalen Signalverarbeitung auszuführen. Somit ist der Mikrocontroller in der Lage über das Mikrofon analoge, akustische Signale mit Hilfe des ADC in digitale Signale umzuwandeln und diese durch Einsatz der FFT in Frequenzen darzustellen.

Auf dem Mikrocontroller befindet sich ein weitere Platine. Es handelt sich hierbei um ein GSM-Modem. Das Modem beinhaltet unter anderem eine SIM-Karte und eine Antenne, über die SMS (Short Message Service) verschickt und erhalten, Anrufe getätigt oder eine Internetverbindung aufgebaut werden kann. Abbildung 2 zeigt den Mikrocontroller vor dem Einsatz im Bienenstock.

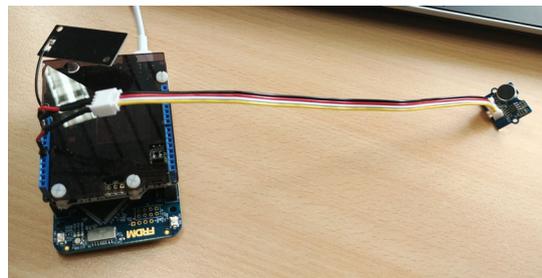


Abbildung 2: Mikrocontroller FRDM-K64F mit angeschlossenem Mikrofon

Da der Mikrocontroller batteriebetrieben wird und der Akku mindestens zwei Wochen halten muss, spielt der Energieverbrauch eine wichtige Rolle. Würde die Batterie beispielsweise nur eine Woche halten, müsste der Mitarbeiter dennoch jedes Wochenende zu seinen Stöcken fahren und die Batterie wechseln. Der Einsatz des Mikrocontrollers wäre folglich sehr ineffizient.

Deshalb ist es wichtig, dass der Mikrocontroller nicht dauerhaft im normalen Modus angeschaltet ist, sondern während den Ruhephasen in einen Energiesparmodus wechselt. Sobald der Mikrocontroller aufwacht, nimmt

er die Geräusche im Stock für einen kurzen Zeitraum auf, verarbeitet sie und schickt die Frequenzdaten über eine HTTP-Verbindung an einen privaten Server des Nutzers. Dieser Vorgang erfolgt stündlich, damit ein großer Pool an Daten zur Verfügung steht.

Analyse der Daten

Die auf dem Server gelandeten Daten werden dann mit einem Visualisierungswerkzeug in Graphen weiterverarbeitet. Dazu wird die Software MATLAB verwendet. Abbildung 3 zeigt die Frequenzwerte eines 100 Hertz Eingangstones nach der Durchführung der FFT. Der Ton wird in 256 Bins dargestellt, also in 256 Frequenzintervallen. Die Auflösung pro Bin beläuft sich auf zwei Hertz. Die x-Achse beschreibt die Anzahl der Bins, wohingegen die y-Achse die Amplitudenwerte des Eingangssignals darstellt. Bei einem Eingangssignal von 100 Hertz und einer Auflösung von zwei Hertz pro bin muss laut der Formel

$$\frac{\text{Eingangssignal}}{\text{Auflösung pro Bin}} \Rightarrow \frac{100\text{Hz}}{2\text{Hz}/\text{Bin}} \quad (2)$$

ein Ausschlag bei Bin 50 zu sehen sein, wie es auch in Abbildung 3 registriert werden kann.

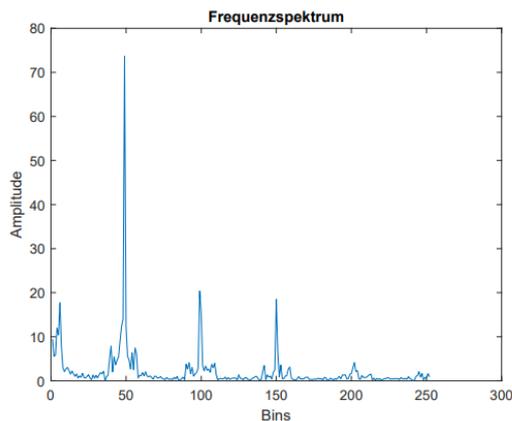


Abbildung 3: Diagramm eines mit der FFT-Methode abgetasteten 100 Hertz Eingangssignals

Anhand dieses Verfahrens können die stündlichen Aufnahmen leicht verglichen und deutliche Unterschiede zwischen ihren Frequenzwerten ausgemacht werden. Wenn die Frequenzwerte sehr stark steigen oder fallen, kann der Nutzer die Werte mit den bisherigen Forschungsergebnissen vergleichen und Rückschlüsse auf die Gesundheit und das Verhalten des Bienenvolkes ziehen.

Ausblick

Das Thema der Analyse akustischer Signale von Bienen ist ein noch reichlich unerforschter Bereich und bietet daher viele Anhaltspunkte, mit denen man sich auseinandersetzen kann. Es gibt unzählige Möglichkeiten die Ergebnisse der Thesis fortzuführen. Beispielsweise könne man die Daten über den Server visuell schöner veranschaulichen. Ein Mittel wäre die Daten in Echtzeit von der Software Elasticsearch analysieren und im Zusammenspiel mit Kibana über ein Dashboard mit vielen übersichtlichen Diagrammen visualisieren zu lassen.

Des Weiteren kann man maschinelles Lernen mit der Analyse der Daten verbinden. Der Einsatz einer künstlichen Intelligenz könne die Evaluierung unterschiedlicher Verhaltens- und Gesundheitsmuster verbessern.

Zusätzlich kann eine App entwickelt werden, die die Daten bequem auf dem Smartphone anzeigt und von überall abgerufen werden können.

Aber nicht nur für diese Bachelorthesis gibt es viele Optionen der Weiterführung. Wenn es gelingt, spezifische Bienenkrankheiten anhand von Geräuschen festzustellen, kann diese Art der Bienenüberprüfung auch in der Imkerei in den nächsten Jahren eine wichtige Rolle spielen.

Die Thematik dieser Arbeit weist also noch viel Forschungs- und Entwicklungspotenzial auf und man kann gespannt sein, welche Technologien beziehungsweise Veröffentlichungen in den nächsten Jahren erscheinen werden.

- [1] Karin Laute: Agrarpolitik 2015–2020 in Baden-Württemberg: Verbesserte Lebensbedingungen für Honigbienen und Wildinsekten?!. Bienenpflege 09 (Zeitschrift). Jahr: 2016
- [2] Schwartauer Werke: Die Bestäubung durch die Biene. <http://www.bee-careful.com/de/fruchtviefalt/die-bestaebung-durch-die-biene>. Version: 2018, Zugriff: 05. Mai 2018
- [3] Ulrich Karrenberg: Signale – Prozesse – Systeme – Eine multimediale und interaktive Einführung in die Signalverarbeitung (7.Auflage). Verlag: Springer Vieweg, ISBN: 978-3-662-52658-3, Jahr: 2012
- [4] Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®: Grundkurs mit 16 ausführlichen Versuchen (5.Auflage). Verlag: Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3-8348-1473-9, Jahr: 2011
- [5] Rex Boys: Listen to the Bees. <https://beedata.com.mirror.hiveeyes.org/data2/listen/listenbees.htm>. Version: 1999, Zugriff: 05. Mai 2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://community.plm.automation.siemens.com/t5/Testing-Knowledge-Base/Digital-Signal-Processing-Sampling-Rates-Bandwidth-Spectral/ta-p/402991>
- Abbildung 2,3: Eigene Darstellung

Anwendung einer Customer Journey zur Steigerung der Kundenzufriedenheit am Beispiel eines mittelständischen Unternehmens

Andy Wölfel*, Anke Bez, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Kundenzufriedenheit ist heutzutage für alle Hersteller ein sehr wichtiger Begriff. Durch die zunehmende Wettbewerbsintensität und die immer weiter steigende Marksättigung, ist es für die Hersteller nicht einfach die Richtung der Bedürfnisse der Kunden zu lenken.

Kaufentscheidungen und Kundenzufriedenheit sind nicht nur von der Qualität eines Produktes abhängig. Viele andere Faktoren spielen hierbei eine weitere wichtige Rolle [1]. Der moderne Kunde beschafft sich die notwendigen Informationen über ein Produkt heutzutage durch verschiedene Kanäle, ob über das Smartphone, das Notebook oder über Banner auf einer Internetseite, die Möglichkeiten sind unendlich, meist einfach zugänglich und schnell erreichbar.

Studien besagen, dass 57% der Kunden im B2B-Geschäft sich vor dem ersten Kontakt mit einem Vertriebsmitarbeiter bereits mit der Entscheidung auseinandergesetzt haben, ob das gewünschte Produkt gekauft oder nicht gekauft werden soll [2].

Diese Erkenntnis erschwert es dem Hersteller, einen positiven Einfluss auf die Entscheidungsfindung des Kunden ausüben zu können. Die Herausforderung für die Hersteller liegt also darin, die Erfahrungen des Kunden, vom ersten Kontakt mit dem Produkt, der Marke oder des Unternehmens bis zum Kauf und auch darüber hinaus, so angenehm wie möglich zu gestalten.

Die Kundenerfahrung während eines Kaufentscheidungsprozesses, ist sowohl für Bestands – als auch für Neukunden gleichermaßen relevant, denn die Frage, ob ein neues oder zusätzliches Produkt beschafft werden soll, wird in beiden Szenarien hinterfragt.

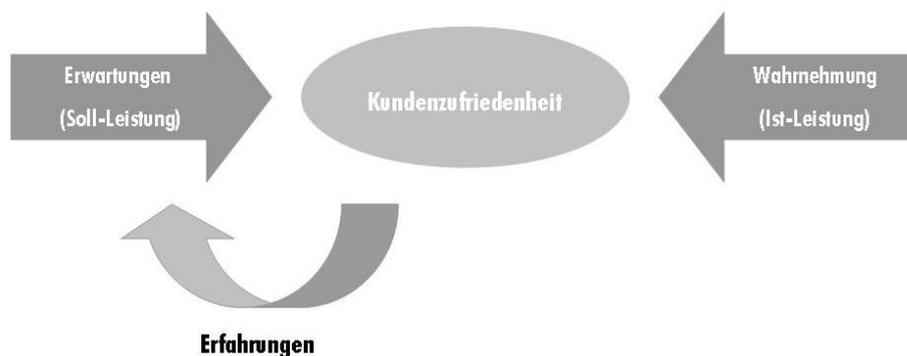


Abbildung 1: Kundenzufriedenheit Soll Ist Zustand

Customer Journey

Customer Journey bedeutet „Kundenreise“ und beschreibt die unterschiedlichen Touchpoints (Berührungspunkte) eines Kunden mit dem Hersteller.

Der Hersteller betrachtet die eigenen Prozesse seines Unternehmens von außen und analysiert jeden Berührungspunkt des Kunden mit einem Produkt, einem Service oder einer Marke. Durch diese Betrachtungsweise ermittelt der Hersteller die Touchpoints und kann diese bewerten (siehe Abbildung 2).

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Alcatel- Lucent Enterprise, Kornwestheim

Ist ein Touchpoint mit einem schlechten Erlebnis für den Kunden verbunden, so wird dieser als „Pain Point“ eingestuft. Die Methodik der Customer Journey ermöglicht die Aufdeckung aller relevanten Touchpoints, die dem

Hersteller, durch die gewonnenen Erkenntnisse der Analyse, Optimierungsansätze zur Verbesserung der Kundenzufriedenheit ermöglichen [3].

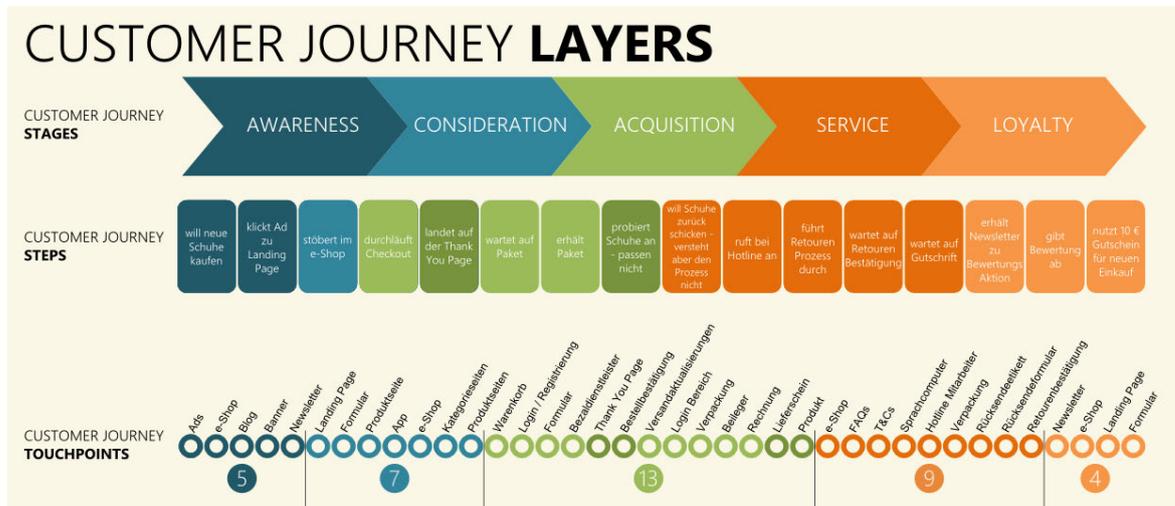


Abbildung 2: Beispiel einer möglichen Customer Journey Map

Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist die Anwendung einer Customer Journey zur Steigerung der Kundenzufriedenheit am Beispiel des mittelständischen Unternehmens Alcatel-Lucent Enterprise.

Basis ist die Untersuchung und Bewertung der Relevanz der Analyse von Customer Journey im Zusammenhang mit den Optimierungsmöglichkeiten interner kundenbezogener Abläufe in einem Unternehmen mit einer B2B Geschäftsbeziehung während des Kaufentscheidungsprozesses.

Die Prozesse der Geschäftsbereiche Sales, Presales und Sales Operation sind in der Vorverkaufsphase angesiedelt und dienen hier als Untersuchungsgrundlage. Die Prozesse dieser Geschäftsbereiche werden dokumentiert und analysiert, damit der aktuelle Ist-Zustand der

Prozesslandschaft dargestellt werden kann. Es werden nach der Bestandsaufnahme durch interne Experteninterviews in den Geschäftsbereichen potentielle Touchpoints ermittelt und festgehalten. Damit wird das Verständnis und die Wahrnehmung des Unternehmens bezüglich möglicher Touchpoints festgestellt. Die Touchpoints aus Sicht der Business Partner von Alcatel-Lucent Enterprise werden anschließend durch Interviews mit Mitarbeitern der Business Partner ermittelt und validiert.

Basierend auf den Ergebnissen der Interviews wird eine Bestandsaufnahme der potentiellen Pain Points durchgeführt. Mögliche Optimierungsansätze der betroffenen Prozesse eines Pain Points werden untersucht, um die „Reise des Kunden“ positiv zu gestalten.

[1] <http://www.b4b-solutions.com/leitfaden-customer-journey/>

[2] Berger, Roland. „Die digitale Zukunft des B2B-Vertriebs. Warum Industriegüterunternehmen sich auf veränderte Anforderungen ihrer Kunden einstellen müssen.“ (2015).

[3] <https://www.questionpro.com/blog/de/customer-journey-definition/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.marketinginstitut.biz/blog/kundenzufriedenheit-messen/>
- Abbildung 2: <http://www.omkantine.de/customer-journey-warum-sie-so-kompliziert-ist-und-sich-trotzdem-lohnt/>

Entwicklung eines Optimierungs- und Simulationstools in C# auf Basis eines bestehenden Matlab-Konzepts

Hakan Yasar*, Reiner Marchthaler, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Motivation

Als die erste elektronische Motorsteuerung von der Firma Robert Bosch entwickelt und im Jahr 1979 im Sechszylinder des BMW 732i eingebaut wurde, ließen sich zum ersten Mal die Zünd- und Einspritzanlage elektronisch kombinieren. Mit dem Einsatz dieses frei programmierbaren Steuergeräts wurde auch ein wichtiger Meilenstein für die Software im Fahrzeug gelegt. Während zu den Anfangszeiten der Kraftstoffeinspritzung die Kraftstoffzufuhr mit dem Gaspedal noch direkt verbunden war und somit mechanisch geregelt wurde, so wird heute die Gaspedalstellung anhand von Sensoren erfasst und mit der Software im Steuergerät in Echtzeit verarbeitet und umgesetzt. [1]

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der elektronischen Motorsteuerung erlaubt die Leistung der Motoren immer weiter zu verbessern und zu steigern. Gleichzeitig werden, durch die präzise Ansteuerung der Motorkomponente, der Kraftstoffverbrauch und somit auch der Schadstoffausstoß verringert.

In der Folge jedoch entstehen für die Optimierung und Anpassung der Motorsteuerung im Laufe der Zeit unzählige Parameter, der Umfang der Steuergeräte-Software wird größer und die Komplexität steigt dabei erheblich. Laut einer Untersuchung müssen über 60000 Parameter für einen modernen Dieselmotor mit Abgasreinigung bei 4, 8, 10 oder 20 Varianten appliziert werden. Für die Motorapplikation heißt es, dass die Aufgabengebiete durch den Übergang der mechanischen Motorsteuerung in elektronische und durch unterschiedliche Anforderungen entstehende Varianten stetig erweitert werden. Eine softwaretechnische Unterstützung und Automatisierung beim Optimieren und Anpassen vielfältiger Motorsteuergeräte kann deshalb die Arbeit eines Applikationsingenieurs enorm erleichtern und auch beschleunigen. [2]

Aufgabenstellung

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Entwicklung eines Optimierungs- und Simulationstools in C# auf Basis eines bestehenden Matlab-Konzeptes. Das Tool soll einerseits mehr Freiraum bei der Modellanpassung ermöglichen und andererseits soll die Optimierung nach Möglichkeit beschleunigt werden. Weiterhin ist das Ziel, das Tool prozessoptimiert zu gestalten. Das heißt, dass von Eingabe bis Auswertung das Augenmerk auf der Zeitoptimierung der Nutzereingaben liegt und das Tool auf die Bedürfnisse der Applikateure angepasst wird.

Motorapplikation

Steuergeräte sind kleine, prozessorgesteuerte Einheiten bzw. Module, die bestimmte Funktionen anhand von Sensordaten überwachen und durch Verarbeiten dieser Werte die verbundenen Aktoren steuern. Dabei können die Steuergeräte auch Ausfälle, Probleme oder Fehler feststellen und abspeichern, so dass diese jederzeit ausgelesen und analysiert werden können.

Jedoch können in Fahrzeugen nicht für alle Systemgrößen Sensoren eingesetzt werden, da diese nicht über Sensoren gemessen werden können, oder der Einbau solcher wirtschaftlich nicht sinnvoll wäre. Deshalb werden in Steuergeräten auch physikalische Modelle hinterlegt, die solche Systemgrößen abbilden.

Die wesentliche Aufgabe eines Applikationsingenieurs besteht darin, diese implementierten Funktionen, Kenngrößen und Parameter, nach der Entwicklung der Hard- und Software eines elektronischen Steuergeräts, im Rahmen der Motorenentwicklung für diverse Motor- und Fahrzeugtypen abzustimmen und zu optimieren.

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

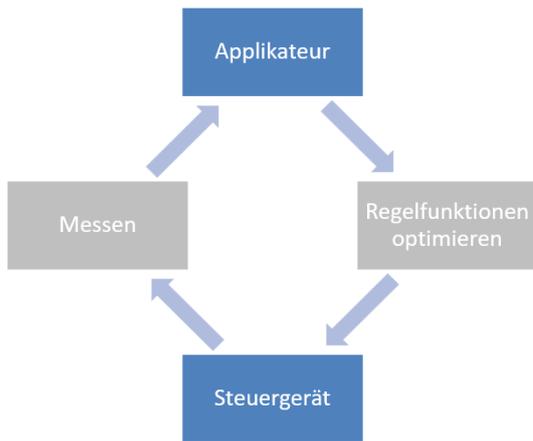


Abbildung 1: Steuergeräte-Applikation

Wie im Abbildung 1 zu sehen ist, werden die Eingangs- und Ausgangsgrößen, Umgebungsdaten und andere Einflussfaktoren von Applikationsingenieuren gemessen, anhand von diversen Tools ausgewertet und an den entsprechenden Motor, bzw. Fahrzeug, angepasst. Anschließend werden die bearbeiteten Daten im Speicher des jeweiligen Steuergeräts abgelegt und getestet. Die Verarbeitung der angepassten Daten vom Steuergerät wird durch iteratives Messen und Auswerten der Funktionen und Parameter auf die Korrektheit überprüft und solange appliziert, bis die gewünschten Eigenschaften zur optimalen Steuerung des Motors gewährleistet sind und somit auch die Vorgaben des Fahrzeugherstellers erfüllt werden.

Zu den typischen Aufgabenfeldern in der Motorapplikation gehören unter anderem die Regelung des Kraftstoffverbrauchs, die Minimierung von Schadstoffausstößen oder aber auch die Applizierung von Sicherheitsfunktionen des Motors, um bei Problemen und Aussetzern stets die Sicherheit der Insassen und der Fahrzeugumgebung zu gewährleisten. [3]

Aktueller Lösungsweg für die Optimierung

Aktuell wird für die Simulation und Parameteroptimierung ein Bosch-internes Tool verwendet. Die zu optimierenden und simulierenden Steuergerätefunktionen werden in Form von Plug-Ins von der dafür zuständigen Abteilung entwickelt und ausgeliefert. Der Nachteil hierbei ist, dass die ausgelieferten Funktionen nachträglich nicht veränderbar sind. Das heißt, dass bei jeder Steuergerät-Funktionsänderung ein neues Plug-In für das Tool beantragt werden muss.

Aufgrund von hohen Kosten für die Erstellung solcher und die entstehenden Wartezeiten bei Änderungswünschen, entstand die Idee, ein eigenes, unabhängiges Optimierungstool zu entwickeln. Dafür gibt es bisher einige Ansätze, die nach und nach umgesetzt

werden. Zunächst wurden diverse Hydrauliktemperaturmodelle nach dem Funktionsrahmen in Simulink nachgebildet, um die Plug-Ins zu ersetzen. Des Weiteren wurden Funktionen in Matlab geschrieben, die eine Optimierung und Simulation von Optimieralgorithmus-abhängige Steuergerätegrößen, mit Hilfe von Bosch-interne Bibliotheken und der Optimierung Toolbox von Matlab, ermöglichen. Abschließend wurde eine prototypische Benutzeroberfläche erstellt, um die Bedienung der Funktionen zu vereinfachen.

Optimization Toolbox

Optimization Toolbox ist ein weiteres Zusatzwerkzeug für Matlab mit Funktionen, die eine Optimierung von mathematischen Gleichungen durch Parameteranpassung erlaubt.

Das Werkzeug bietet Lösungsalgorithmen für folgende Fälle an[4]:

- Lineare Optimierung
- Gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung
- Quadratische Optimierung
- Nichtlineare Optimierung
- Lineare, kleinste Quadrate mit Nebenbedingungen
- Nichtlineare, kleinste Quadrate
- Nichtlineare Gleichungen

Das Optimierungs- und Simulationstool-Konzept in Matlab wendet den Algorithmus für nichtlineare, kleinste Quadrate an. Dafür stellt die Toolbox unter anderem die Funktion `lsqnonlin()` zur Verfügung.

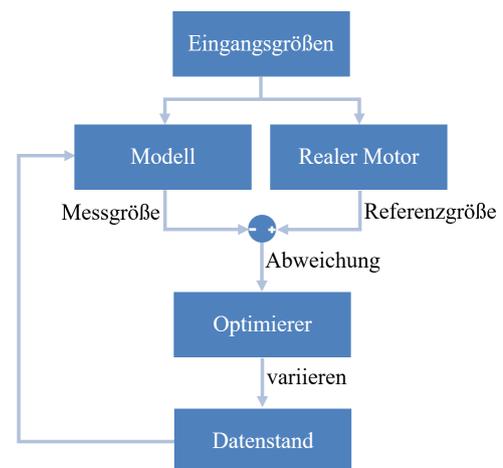


Abbildung 2: Optimierungsverfahren

Der Algorithmus übergibt die Größen aus den Messdateien als Eingangsgrößen in das Simulationsmodell einer Funktion und lässt damit simulieren. Anschließend wird die zu optimierende Größe mit der Referenzgröße aus der Messung verglichen, in dem die Differenz

gebildet wird. Die Kennfeldeinträge im Datenstand werden danach variiert, um die Abweichung zu minimieren. In Abbildung 2 wird dies nochmal bildlich veranschaulicht.

Dieser Prozess wird solange wiederholt, bis eine optimale Annäherung erfolgt ist oder die Abbruchkriterien, wie beispielsweise 20 Wiederholungen, erfüllt wurden.

Ausblick

Das Problem bei der Umsetzung dieser Idee in Matlab ist jedoch, dass einige Bibliotheken, die intern von Bosch für Matlab erstellt wurden, nicht mehr unterstützt und aktualisiert werden. Das hat zur Folge, dass beispielsweise bei Veränderungen der Strukturen von Dateiformaten, die für die Optimierung verwendet

werden, eine fehlerfreie Auslesung und Verarbeitung nicht mehr sichergestellt werden kann. Somit wäre eine Optimierung entweder nicht mehr möglich oder gar verfälscht und fehlerhaft.

Aus diesem Grund soll dieses Konzept auf eine alternative Entwicklungsumgebung und Programmiersprache übertragen werden, für die ebenfalls interne Bibliotheken zur Verfügung stehen, die aber auch weiterhin gepflegt und regelmäßig aktualisiert werden. Zusätzlich soll die Benutzerfreundlichkeit erhöht werden, um dem Anwender eine einfache und übersichtliche Bedienung anzubieten. Dazu wird das bestehende Konzept auf die Programmiersprache C# übertragen und realisiert.

-
- [1] ROBERT BOSCH GMBH, Ottomotor-Management, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2003.
 - [2] M. VOGEL, „Trends bei der Steuergeräte-Applikation,“ HANSER automotive, pp. 48-50, 2015.
 - [3] M. IANNIZZI, „Unkomplizierte Applikation von Steuergeräten,“ Elektronik Automotive, Nr. 5, pp. 50-51, 2003.
 - [4] MATHWORKS, „Optimization Toolbox,“ [Online]. Available: <https://de.mathworks.com/products/optimization.html>. [Zugriff am 18 04 2018].

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

Usability und User Experience in der praxisbezogenen Lehre

Akan Yüksel*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Einführung

Ob wir uns mit Freunden über Whatsapp zum Essen verabreden, über Suchmaschinen nach Restaurants suchen oder das Essen über Instagram für alle, die nicht daran teilhaben können, posten. Digitale Anwendungen sind nicht mehr aus der täglichen Kommunikation wegzudenken.

Gerade wenn es um die Konzeption, Gestaltung und Nutzung dieser digitalen Anwendungen geht, ist ein Verständnis von Usability und User Experience essenziell. Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Usability und User Experience (UX)? Gibt es überhaupt einen? Wo kommen die Begriffe her? Und wie kann man die Usability und User Experience konkret optimieren?

Was bedeutet Usability?

Die Definition laut ISO-Norm DIN EN ISO 9241, 11 besagt: "Usability ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen." (wikipedia, 2018) Im deutschsprachigen Raum hat sich jedoch der Begriff Gebrauchstauglichkeit durchgesetzt. Wenn ein Produkt eine gute Usability aufweist, wird dies vom Nutzer meist nicht bewusst wahrgenommen. Das Problem liegt jedoch in einer schlechten Usability. Diese werden vom Nutzer sofort wahrgenommen, da er mit den Schwächen des Produkts direkt konfrontiert wird. Fehlende Steuerungsmöglichkeiten und geringe Fehlertoleranz sind nur einige Aspekte, welche einer guten Usability im Wege stehen. (Gottwald, 2017)

Was bedeutet User Experience?

Der Begriff User Experience wird in der ISO Norm 9241 – 210 definiert. Demnach beschreibt die User Experience „A person's perceptions and responses that result from the use and/or anticipated use of a product, system or service.“ User Experience beinhaltet also alle Effekte, die die Nutzung einer Bedienoberfläche vor, während und nach der Nutzung auf einen Nutzer hat. Während die Usability sich also konkret auf den Moment der Nutzung

bezieht, haben wir es bei der User Experience mit einer umfangreichen Sicht auf die Nutzung zu tun. (wikipedia, 2018)

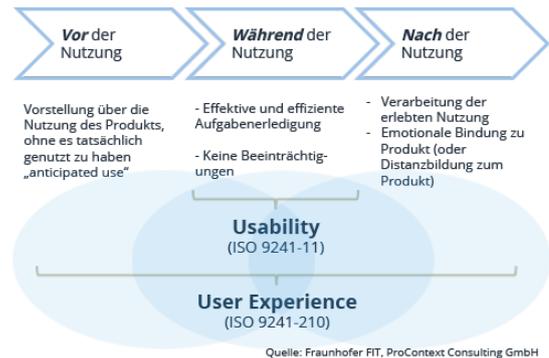


Abbildung 1: Vergleich Usability – User Experience

Was ist der Unterschied zwischen Usability und User Experience?

Der Unterschied kann anhand eines ganz einfachen Beispiels erläutert werden: Person X surft im Internet auf der Webseite einer Tageszeitung und möchte sich über aktuelle Geschehnisse informieren. Person X klickt auf den Menüpunkt „Aktuelles“ und gelangt so zu den aktuellen Nachrichten. Usability ist als ein Teil der User Experience zu betrachten. Hierbei bezieht sich die Usability auf den Bereich während der Nutzung.

Die User Experience ist als eine **Erweiterung der Usability** anzusehen, die ästhetische und emotionale Faktoren beinhaltet. Hierbei geht es um eine ansprechende Gestaltung, Vertrauensbildung sowie Spaß an der Nutzung (Joy of Use). Die User Experience eines Produkts oder Systems (oder auch Dienstes) kann uns überzeugen, denn dann sprechen wir von einem guten Gefühl bei der Bedienung, fühlen uns sicher aufgehoben oder haben Spaß daran, bestimmte Schritte oder Dinge zu wiederholen (z. B. das mehrmalige Aktualisieren einer Seite, weil das Icon so toll interagiert).

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Aufgabenstellung

Diese Bachelor-Arbeit durchleuchtet eine Möglichkeit der Lehre von Usability und User Experience anhand des Beispiels der Vorlesung „Mensch-Computer-Interaktion“ an der Hochschule Esslingen. Studierende müssen hierbei in mehreren Projektteams verschiedene Rollen einnehmen und für einen von zwei Kunden die Konzeption und das Design der Website/App erstellen. Dies soll in 3 Phasen erfolgen.

Phase 1 – Kontextanalyse:

- Zweck (worum geht's)
- User Research
- Benutzer: Interviewkonzept, Personas, Aufgaben, Szenarien + Experience Map/Customer Journey
- Systemkontext (Umgebung, Hard-/Softwareanforderungen)
- Marktanalyse / Mitbewerber
- resultierende Anforderungen (Funktional, Nicht-Funktional)



Abbildung 2: User Centered Design

Phase 2 – Prototyping

- Paper-Prototyping
- Prototyping mit dem Tool Balsamiq

Phase 3 – Barrierefreiheit:

Menschen mit einer Behinderung lesen Websites anders, stellen den Bildschirmeigenschaften um, haben weitere technische Hilfsmittel, oder nutzen vermehrt die Tastatur. Hierfür gibt es eine Checkliste, welche auf den BITV-Test basiert und die Barrierefreiheit von Websites testet. (UPA) Diese beinhaltet folgende Punkte, die bei dem Projekt berücksichtigt werden sollten:

- Alternativtexte für Grafiken
- Umgang mit Farben
- Tastaturbedienbarkeit
- Navigation und Orientierung
- Struktur und Semantik

Kunde 1 – Villa Esslingen

Der sozialorientierte Verein veranstaltet unterschiedliche Freizeitveranstaltungen mit verschiedenen Kooperationspartnern im ganzen Stadtgebiet von Esslingen. Bei diesen Veranstaltungen sollen Kinder und Jugendliche mit und ohne Behinderung gemeinsam ihre Freizeit verbringen können. Der Kunde wünscht sich, die existierende Webseite von „Villa Esslingen“, moderner und benutzerfreundlicher zu gestalten.

Kunde 2 – Deutscher Naturkunde Verein Esslingen

Herr Reinhold Beck hat in den letzten Jahren eine umfassende Kartierung der Flora im Kreis Esslingen vorgenommen. Hierbei ist eine Datenbank entstanden, in welcher alle im Kreis Esslingen vorkommenden Pflanzen aufgelistet sind. Bisher ist diese Datenbank der Öffentlichkeit nur in Buchform zugänglich. Es wird gewünscht, die Datenbank nun auch als mobile App zu veröffentlichen. Das Projekt soll stets unter dem Aspekt wie man eine gute Usability und User Experience erreichen kann durchgeführt werden. Der Nutzer wird in allen Phasen der Entwicklung miteinbezogen, wobei die Bedürfnisse des Nutzers im Mittelpunkt der Entscheidungen stehen.

- [1] Gottwald, Katharina. Lindbaum. Lindbaum.de. [Online] <https://www.lindbaum.de/webdesign/usability-und-user-experience-ux-erfolgreich-umsetzen>.
- [2] UPA, GERMAN. GERMAN UPA. [Online] <https://www.germanupa.de/sites/default/files/public/content/2018/2018-03-12/checklistebrierefreiheit-deutsch.pdf>.
- [3] wikipedia. [Online] https://de.wikipedia.org/wiki/User_Experience. [Online] https://de.wikipedia.org/wiki/EN_ISO_9241#EN_ISO_9241-11_Anforderungen_an_die_Gebrauchstauglichkeit.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://fokus-ux.de/files/fokusux/img/Leistungen/vergleich-usability-user-experience.png> Abfrage: 20.05.2018
- Abbildung 2: <https://www.usability.de/assets/img/content/user-centered-design.png> Stand:20.05.2018

Skalierung von agilen Methoden als Erfolgsfaktor in komplexen Projekten

Lennart Zaglauer*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2018

Die Robert Bosch GmbH (Bosch) wird seit 125 Jahren mit zukunftsweisenden Techniken und revolutionären Erfindungen verbunden [1]. Der Fokus des Zentralbereichs „Corporate Information Systems and Services“ (CI) wandelte sich von der Erweiterung der weltweiten IT-Infrastruktur von Bosch zum Vorantreiben der innovativen IT- und Softwarelösungen. Inzwischen ist ein zentrales Element die Bosch IoT Cloud sowie das IoT Ecosystem [2].

Motivation

Wir leben derzeit in einer volatilen, mehrdeutigen und unsicheren Welt, bei der die Rahmenbedingungen von längerfristigen Projektvorhaben immer umfangreicher und unvorhersehbarer werden [3]. Zudem besteht im IT-Bereich eine wachsende Innovationsgeschwindigkeit, die schnelle Produktzyklen erfordert und dadurch keine detaillierte Projektplanung ermöglicht sowie die Komplexität in Projekten steigert.

Für Bosch und insbesondere die CI ist es wichtig, dass sich die Projekte auch im heutigen Umfeld beherrschbar gestalten lassen. Folglich wird auf vermehrten Einsatz von agilen Methoden im Projekt Management gesetzt.

Die Projektmanager der CI haben bislang lediglich eine standardisierte Vorgehensweise zur einheitlichen agilen Umsetzung von Projekten, die sich auf kleinere Vorhaben beschränkt. Grund dafür ist, dass diese Handlungsanweisung auf der agilen Methode „Scrum“ aufbaut, welche die Projektdurchführung in einzelnen Teams vorsieht [4].

Bei den immer komplexeren Projektumgebungen ist die „Scrum“-Methode durchweg ungeeignet und deren Vorteile gehen verloren. Infolgedessen ist jedes Projektteam, bei der Anwendung agiler Vorgehensweisen in mächtigen und komplexen Projekten, auf sich allein gestellt. Es gibt dabei keine Hilfestellungen oder Handlungsempfehlungen für die aufkommenden Herausforderungen.

Um die Grundgedanken verschiedener agiler Methoden an die Anforderungen komplexere Projekte anzupassen, wurden und werden sogenannte Skalierungsframeworks entwickelt und ständig verbessert [5].

Skalierung von agilen Methoden

Seit mehr als einem Jahrzehnt werden agile Vorgehen in IT-Projekten und auch außerhalb der IT erfolgreich angewendet. Der Erfolg basiert darauf, dass Flexibilität in einem sich schnell wandelnden Markt und bei ändernden Kundenanforderungen möglich ist. Sowie, dass Ergebnisse schnell durch hohe Leistung von motivierten Teams erreicht werden. Aufgrund dieser Popularität und diesen Erfolgen entstand das Interesse, die agilen Vorgehensweisen, bei größeren Projektorganisationen anzuwenden [6].

Allerdings sind die Methoden und Praktiken der leichtgewichteten Vorgehensmodelle nur zum Teil anwendbar. Beispielsweise steigt sich bei großen Projekten der Aufwand von Koordination und Kommunikation, aufgrund der erhöhten Anzahl der Beteiligten, der Teams und deren gegenseitigen Abhängigkeiten. [7]. Bei kleinen Teams mit fünf Mitgliedern bestehen maximal zehn Kommunikationswege, um alle Beteiligten zu informieren. Dagegen sind bei 20 Teammitgliedern bereits 190 Kommunikationswege zu bewältigen. Resultierend daraus kann man schnell ableiten, dass bei einer hohen Anzahl an Projektbeteiligten eine schwere Aufgabe vorliegt, um die bestehende Projektkomplexität zu bewältigen [8]. In einer solch komplexen Umgebung, müssen die Methoden und Praktiken des agilen Vorgehens skaliert werden.

Eine Erhöhung der Projektkomplexität und der dadurch notwendigen Skalierung hängt nicht ausschließlich von der Größe des Projektteams ab. Es gibt weitere Faktoren, die bei der Skalierung von größeren Vorhaben Einfluss nehmen und in der Bachelorarbeit identifiziert werden.

Herausforderungen der agilen Skalierung

Die Skalierung und Anwendung agiler Methoden in komplexen Projektumgebungen stellt die Projektmanager vor einige Herausforderungen. Im Kontext der Bachelorarbeit werden die Herausforderungen, welche den Untersuchungsbereich betreffen, identifiziert. Grundlage für die Identifikation ist eine vorangehende Literaturrecherche und die Ablei-

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

tung der Herausforderungen aus den bestehenden Skalierungsfaktoren. Betrachtet man das oben beschriebene Beispiel des Skalierungsfaktors der Teamgröße, so steht ein Projektmanager in diesem Fall vor der Herausforderung, wie alle Projektbeteiligten informiert werden können. Dazu gehören u.a. Teammitglieder, Kunden, Lieferanten, Sponsoren und das Management.

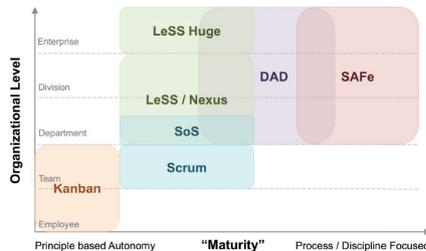


Abbildung 1: Einordnung der ausgewählten Frameworks

Skalierungsframeworks

Die Skalierungsframeworks haben das Ziel, die Implementierung agiler Methoden und Praktiken von der Team- auf die Unternehmensebene zu erweitern. Dabei sind die Frameworks behilflich den Schwierigkeiten, die bei der Anwendung agiler Methoden in skalierten Projekten bestehen, entgegenzuwirken [9].

Es gibt bereits eine große Anzahl an unterschiedlichen Frameworks, die Gemeinsamkeiten in den Denkweisen, Werten und Prinzipien des agilen Vorgehens und „Lean Thinking“ haben. Dagegen differenzieren sie sich deutlich in den gebrauchten Ansätzen, dem Beschreibungsgrad, der spezifischen Beschreibung und der gebotenen Hilfestellungen [10]. Deshalb ist ein Teil dieser Arbeit die Untersu-

chung, welches der Frameworks für die derzeitige Situation bei CI und deren Herausforderungen hilfreich ist. Nach Zuchtmann et al. lässt sich, durch die beiden Dimensionen „Größe der Entwicklungsorganisation und andererseits die Komplexität von Produkt und Markt“, eine Auswahl, der am Markt bestehenden Frameworks, treffen [11]. In nachfolgender Abbildung sind vorausgewählten Frameworks in den genannten Dimensionen eingeordnet.

Erfolgsfaktoren

Bei der Skalierung agiler Vorgehen in komplexen Projekten gibt es, für den erfolgreichen Projektverlauf, entscheidende Erfolgsfaktoren.

Für den Untersuchungsbereich gilt es neben den Herausforderungen, auch die Erfolgsfaktoren zu identifizieren. Dabei bieten Praktiken und Methoden der Skalierungsframeworks Lösungen für die bestehenden Herausforderungen in der Skalierung.

Zielsetzung

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel der Arbeit, die bereits vorhandenen Grundlagen zur Skalierung von agilen Vorgehen bei der CI weiterzuentwickeln. Projektleiter, die für die Durchführung immer komplexer werdende Projekte verantwortlich sind, benötigen weitere Hilfestellungen. Deshalb soll eine praktische Hilfestellung, bzw. eine ausgearbeitete Handlungsempfehlung für die agile Durchführung von komplexen IT-Projekten zur Verfügung gestellt werden.

Dabei gilt es die im Untersuchungsbereich bestehenden Herausforderungen, ebenso wie die Erfolgsfaktoren zu identifizieren. Hierfür soll ein passendes Skalierungsframework ausgewählt werden.

- [1] Robert Bosch GmbH. 2018. Bosch in Deutschland. [Zitat vom: 19.05.2018.] <https://www.bosch.de/unser-unternehmen/bosch-in-deutschland/>
- [2] Bosch Media Service. 2018. Bosch IT Zentralbereich CI. [Zitat vom: 19.05.2018.] <http://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bosch-it-zentralbereich-information-systems-und-services-131010.html>
- [3] Komus, Ayelt und Kuberg, Moritz. 2015. Status Quo Agile – Studie zur Verbreitung und Nutzen agiler Methoden. [Zitat vom: 19.04.2018.] https://www.gpm-ipma.de/fileadmin/user_upload/Know-How/studien/Studie_Agiles-PM_web.pdf
- [4] Schwaber, Ken und Sutherland, Jeff. 2013. Der Scrum Guide. Der gültige Leitfaden für Scrum. [Zitat vom: 02.05.2018] <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-DE.pdf>
- [5] Daut, Patrick. 2015. agile@scale: Do more with LeSS or be SAFe? Ansätze zur Skalierung – ein Überblick. [Buchverf.] Martin Engster und M Fazal-Baqae. Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2015 – Hybride Projektstrukturen erfolgreich umsetzen. Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- [6] Brehm, Lars und Kaletta, Miriam. 2015. Auswirkung des Einsatzes skalierten agiler Methoden auf den Erfolg von Multi-IT-Projekten – Ergebnisse einer Single-Case-Fallstudie. Luzern: mana-Buch.
- [7] Dikert, Kim, Paasivaara, Maria und Lassenius, Casper. 2015. Challenges and success factors for large-scale agile transformation: A systematic literature review. S. 1: o.V., 2015.
- [8] digitales Denken. 2017. Digitales Denken. [Zitat vom: 26.04.2018.] <https://www.digitales-denken.de/toolbox/2017/11/28/kommunikationsbeziehungenDigitalesDenken>
- [9] Brehm, Lars und Kaletta, Miriam. 2015. Auswirkung des Einsatzes skalierten agiler Methoden auf den Erfolg von Multi-IT-Projekten – Ergebnisse einer Single-Case-Fallstudie. S. 152: Luzern: mana-Buch, 2015.
- [10] Vaidya, Aashish. 2014. Pacific NW Software Quality Conference. Does DAD Know Best, Is it Better to do LeSS or Just be SAFe? Adapting Scaling Agile Practices into the Enterprise. [Zitat vom: 04.05.2018.] http://www.uploads.pnsc.org/2014/Papers/t-033_Vaidya_paper.pdf
- [11] Zuchtmann, Alexander, et al. 2016. Project Partners. Greenpaper – Agile Skalierung. [Zitat vom: 04.05.2018.] http://www.project-partners.de/fileadmin/user_upload/publications/2016.10.27_Agile_Skalierung.pdf

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://swissq.it/de/agile/unternehmensweite-agilitaet-ein-muss/>