



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 24
Januar 2020

Grußwort des Dekans



Liebe Leserinnen und Leser,

Wir geben Impulse zur Weiterentwicklung unserer strukturstarken Wirtschaftsregion, so heißt es in der Vision der Hochschule Esslingen. Wir verstehen dabei diese Vision nicht als Einbahnstraße. Vielmehr ist es ein sich gegenseitiges Befruchten. Hier die Hochschule für angewandte Wissenschaften mit ihrem hohen Praxisbezug in der Lehre, der anwendungsorientierten Forschung, dem Wissenstransfer in die Industrie, der Weiterbildungsangebote für ein lebenslanges Lernen. Auf der anderen Seite die Unternehmen, ob groß oder klein, aus Industrie und Wirtschaft, eingebunden in die Ausbildung junger Menschen über studentische Projektarbeiten, Praktika oder Abschlussarbeiten. Dieser permanente, enge Austausch ist das Rezept hinter dem Erfolgsmodell Fachhochschule.

Die Abschlussarbeit ist der Schlussstein dieser Ausbildung. In ihr zeigt der Student, dass er das Gelernte nach wissenschaftlichen Methoden ingenieurmäßig anwenden kann. Die Ergebnisse der Abschlussarbeiten des vergangenen Semesters finden Sie im vorliegenden Band beeindruckend dargestellt. Lassen Sie sich inspirieren von dem hohen Anspruch der gestellten Aufgaben und den Innovationen in den gefundenen Lösungen.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in blue ink that reads "Nonnast".

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

Dip.-Inf.(FH) Rolf Gassner & Thilo Kalmbach, B.Eng.
Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

ERSCHEINUNGSWEISE

Einmal pro Semester, jeweils Januar und Juni

DRUCK

Pixelgurus
Werbung – Werbetechnik – Digitaldruck.
Horbstraße 8
73760 Ostfildern

AUFLAGE

500 Exemplare

ISSN 1869-6457

Patrick Auer	Design Systeme - Partizipative Entwicklung eines konsistenten Benutzererlebnisses auf Basis wiederverwendbarer User Interface Elemente	1
Alexander Belokon	Vorverarbeitung von Bildern mit Hilfe von künstlicher Intelligenz für verbesserte Genauigkeit bei der Texterkennung	3
Emrehan Cagatay	Konzeption und Implementierung eines graphischen Editors zur simultanen Erstellung von Intentionen und Entitäten für Chatbotssysteme	5
Daniel Cantz	Usabilityanalyse von AR-/VR-gestützten Wartungsszenarien	7
Dennis Ebner	Cloud Transformation Roadmap – Der Weg in die Public Cloud für mittelständische Unternehmen	9
Magnus Eißner	Erstellung von Firmwarefunktionen auf einem dsPIC33 Microcontroller der Firma Microchip für ein Analogmodul eines modularen Testsystems zur Verarbeitung analoger Messdaten mit Filterung, Speicherung und Auswertung, sowie die Ausgabe von analogen Signalverläufen als Arbiträr-Funktionsgenerator	11
Erdenetsetseg Erdenebileg	Robo Advisory in Deutschland als Konkurrenz zum klassischen Modell der Vermögensverwaltung	13
Janfabian Fabriczek	Erweiterung und Detaillierung sowie Evaluation und prototypische Implementierung eines Konzepts mit dem Ziel eines möglichst flexiblen Deployments von API-Containern OnEdge und OnCloud in der industriellen Automatisierung	15
Immanuel Friedel	Aufbau, Wirkungsweise und Implementierung von Zellulären Automaten an den Beispielen 'Ausbreitung eines Waldbrandes' und 'Verkehrssimulation auf einer Landstraße'	18
Christian Gärtner	Training und Analyse eines multitaskingfähigen Reinforcement Learning Agenten in der DeepMind Lab Lernumgebung	20
Marcel Gauß	Analyse, Entwurf und Implementierung einer Machine-Learning-Lösung zur visuellen Erkennung von E-Bike-Modellen anhand spezifischer Produktmerkmale	22
Martina Glock	Continuous Deployment unter Einhaltung von Regularien im Bankensektor am Beispiel der Schwäbisch Hall Gruppe	24
Ali Fuat Gökcek	Konzeption und Implementierung einer Virtualisierung des Kommunikationssystems PROFINET zur Kopplung von virtualisierter Steuerungen in einem digitalen Zwilling	27
Dennis Grimm	Entwicklung einer Prozessbeschreibung zur Automatisierung der Zuweisung von SAP Systemen in die korrekte Sicherheitszone	29
Simon Haber	Interaktive Rennsimulation in VR	31
Erdal Hanedan	Erstellung eines Konzepts zum Einsatz der Vector VX1000 Lösung mit einer AUTOSAR-Architektur im Projektbereich	33
Tim Harich	Konzeption und Realisierung eines dezentralen Issue-Management Systems mit verteilter Datenhaltung	35
Lukas Hermann	Modularising Existing Functionality of an Enterprise Monolith System into Microservices	37
Felix Hoese	Entwicklung und Anwendung von Qualitätskriterien zur Verbesserung und Messung von digitalen Identitäten anhand von Power BI	39
Alexander Jäggle	Sensorsimulation mit Raytracing	41
Nika Kachashvili	Programmierung einer grafischen Bedienoberfläche für ein CAN-Trace-Tool zur Überwachung und Steuerung der Gerätekommunikation	43
Abdullah Kahrman	Konzeption und Pilotimplementierung eines Business Intelligence Systems für die Unternehmensführung der DB Regio Alb-Bodensee GmbH	45
Esmā Karayazili	Analyse und Ermittlung von Optimierungspotenzialen des Purchase-to-Pay-Prozesses in einem Zentraleinkauf der AKKA Business Unit Germany	47
Natalia Kasenova	Einfluss und Einsatzfelder von künstlicher Intelligenz in der Versicherungsindustrie	49

Kai Niklas Kellner	Evaluierung von Frameworks und prototypische Entwicklung eines grafischen Editors basierend auf EMF im Automotive Umfeld-	52
Daniel Ketterer	Classification of vehicle maneuvers and road environment with recurrent neural networks and batch-processing	54
Jeremy Kielmann	Evaluation von Dashboard Lösungen - Welche Konzepte eignen sich für Kundenprojekte-	56
Gerrit Klein	Entwurf und Implementierung einer Build-Server-Schnittstelle für den Zugriff auf Akzeptanztestdaten -	58
Julian Knab	Konzeption und prototypische Implementierung eines Digital Signage Systems, welches mithilfe eines neuronalen Netzes Geschlechter und Alter im Publikum ermittelt, um dynamisch angepasste Inhalte anzuzeigen	60
Vladislav Knoll	Automatisierte Sourcecode Refaktorisierungen auf Basis von Syntaxbäumen für ein Werkzeug zur kollaborativen Entwicklung von E-/E-Architekturen	62
Philipp Köster	Konzeption und Implementierung eines Werkzeugs zur I/O-Analyse	64
Antonio Lombardi	BasTest: Auswahl und Implementierung eines statischen Code-Analyse Tools	66
Nils Lusch	Einsatz von maschinellem Lernen für die Analyse von Verkaufschancen -	69
Johannes Maisch	Bild-zu-Bild-Übersetzung bei Lungenröntgenbildern mit Generative Adversarial Networks	71
Alex Maks	Konzeption, Implementierung und Evaluation eines Performancemonitorings für eine Backupsoftware am Beispiel TeamViewer Backup	73
Sirinart Montha	Automatisierte Erkennung und Darstellung von Informationen aus Gerichtsurteilen	75
Kai-Nikolas Münz	Sicherheitsanalyse von digitalen Rundfunksystemen	77
Robin Mutvar	Konzeptionierung und prototypische Umsetzung eines modernen autonom fahrenden Elektrofahrzeugs	79
Leon Nimke	Integration eines Beschleunigungssensors in einen sich bewegenden Leuze-Sensor zur Verifikation der Sensordaten und zur detaillierten Analyse von Sensorbewegungen mittels Datenfusion	81
Denis Nowotny	Realisierung eines Python-Frameworks für den Test der Netzwerk-Robustness bei Angriffen wie Denial-of-Service (DOS) und Fuzzing	83
Murat Özcan	Schnittstellenimplementierung auf Basis eines Service Enterprise Bus	85
Esra Öztürk	Konzeption und prototypische Umsetzung einer Anwendung zum automatisierten Release-Update von Entwicklungsfahrzeugen unter Berücksichtigung von Security-Aspekten der Automotive-IT	87
Jan Olschewski	Big Data - Entwurf und prototypische Implementierung einer Enabler-Plattform zur Analyse von IoT-Gerätedaten	89
Yassine Ounajjar	Layoutoptimierte Pinzuordnung mithilfe von Optimierungsalgorithmen	91
Oleg Pervun	CSS Modellierungstool für Generierung von responsiven Applikationsstrukturen	93
Johannes Röhrdanz	Methoden und Werkzeuge des Software Security Fuzzing	95
Manuel Schaal	Integration eines Smart-Terminals für die stationäre Zeiterfassung in eine bestehende Systemumgebung	97
Fabian Schirmer	Evaluierung und Optimierung von Neuronalen Netzen zur Klassifikation von Verkehrsmitteln durch Smartphone-Sensoren	99
Oliver Schlappa	Bewertung und Weiterentwicklung eines Kommunikationsdesigns im IT Security Umfeld unter Einbeziehung von UX	101
Fabian Schmauß	Verbesserung der Qualität von Audiosignalen durch Upsampling und Frequenzrekonstruktion mittels eines künstlichen neuronalen Netzes	103

Nadine Schmidt	Implementierung einer Progressive Web App zur Schrankenöffnung von Parkhäusern über Bluetooth und Bewertung der Funktionalität gegenüber nativen Apps	105
Florian Schwarz	Analyse von Systemen, Prozessen und Businessanforderungen sowie Ausarbeitung eines Lösungsszenarios für ein globales Online-Gebrauchtmachinesportal bei Putzmeister	107
Fernando Seliputra	Development of a Fully Automated Continuous Integration/Continuous Deployment Pipeline for an Angular-Based Web Tool to Integrate Executable Specifications-	109
Mikail Sentürk	Analyse und Konzeption einer Methodik zur Einführung eines Fehlermanagementsystems in der agilen Fahrzeugentwicklung im Bereich Elektrik und Elektronik	111
Nicole Siebold	Evaluation eines End-to-End Testkonzepts in IT-Projekten	113
Michael Stubenvoll	Social Commerce – Konzeption, Design und Implementierung sozialer Funktionen für Onlineshops-	115
Silvan Stücklin	Plattformübergreifende Komponentenentwicklung für unterschiedliche embedded Zielsysteme	117
Baris Ummak	Green IT - Stand und wirtschaftliche Auswirkungen am Beispiel eines Unternehmens -	119
Christian Usinger	Konzeption und Realisierung eines dezentralen Issue-Management Systems mit Smart-Contracts und Blockchain	121
Bahar Uzun	Die Mitarbeiter-Awareness als Säule eines ganzheitlichen IT-Security-Konzeptes	123
Marco Fialho Villalilla	Entwurf und Implementation einer Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulationsumgebung für Elektrofahrzeuge in der Cloud	126
Valentin Wagner	Konzeption und Erstellung von automatisierten Projektmanagement-Tools für den Bereich Sondermaschinenbau	128
Gerrit Wildermuth	Möglichkeiten zur Kontrolle und Steuerung der Kommunikation von Microservices -	130
Jens Winkle	Teilautomatisierung von „Incident Response“-Prozessen in SIEM-Umgebungen durch Anwendung von SOAR-Techniken	133
Simon Winter	Konzeption und Implementierung einer auf dem Language Server Protocol basierenden Erweiterung zur Grammatik- und Rechtschreibprüfung von LATEX-Dokumenten	135
Christoph Zink	Evaluierung einer semantischen Suchmaschine zum Abgleich von Requirements	137

Design Systeme – Partizipative Entwicklung eines konsistenten Benutzererlebnisses auf Basis wiederverwendbarer User Interface Elemente

Patrick Auer*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Tägliche Konfrontationen mit realen Problemen bewegen uns ständig dazu neue Technologien zu entwickeln, so auch im Bereich von Produktdesignern und Softwareentwicklern. Im digitalen Zeitalter stößt man mit statischen Gestaltungsprinzipien an die Grenzen der Machbarkeit. Die Innovation zur Umsetzung von Design Systemen spielt dabei in vielen Unternehmen eine immer wichtigere Rolle, um Designelemente, Interfacekomponenten und Gestaltungsprinzipien an einem Ort zu verwalten, damit Wiederholungsprozesse auf verschiedenen Medien optimiert werden.

Wird ein hoher Anspruch an Langlebigkeit eines Produktes angestrebt, so soll mit Design Systemen eine Sammlung von wiederverwendbaren Komponenten für digitale Produkte ermöglicht werden, die hinsichtlich Designs und Code klare Regeln, Prinzipien und Effizienzen verfolgen. Somit entsteht eine Unternehmenseigene Plattform, die durch eine einzigartige User Experience beschreibt wie Interfacekomponenten anzuwenden sind.

Was gehört in ein Design System?

Vorab sollte im Unternehmen ein gemeinsames Ziel definiert werden, wie ein Design System die Arbeit in den Teams erleichtern und damit auch die Effizienz und Konsistenz steigern wird. Die erste Frage, die wir uns daher vor der Umsetzung stellen sollten, lautet also nicht „Was gehört in ein Design System?“, sondern „Wer wird es verwenden und wie?“ [1].

Was gehört nun aber in ein Design System, das sind in erster Linie Design Prinzipien, die es dem Team ermöglichen, anhand von Leitsätzen sinnvolle Designentscheidungen zu treffen. Aufgrund von definierten Design Guidelines können in einem Design System Beispiele zur Verwendung aufgeführt werden, damit der Benutzer weiß, wie er etwas benutzen darf oder es lieber lassen sollte. Eines der Kernstücke eines Design Systems

sind allerdings die Interfacekomponenten, die wie Bausteine zusammengesetzt werden können. Die Komponenten werden durch Designer entworfen und vom Entwickler direkt in Code umgesetzt. Des Weiteren gehören die sogenannten Patterns zum Kern des Design Systems, damit die Komponenten logisch und konsistent für Produkte umgesetzt werden. Das heißt, ein Design System beinhaltet sowohl die technische wie gestalterische, als auch funktionale Dokumentation von Interfacekomponenten an einer Stelle.

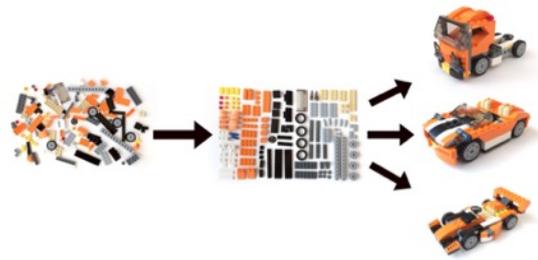


Abbildung 1: Multiscreen UX Design by Wolfram Nagel

- **Effizienz**

Durch ein effektives Design System wird doppelte Arbeit reduziert, indem UI-Elemente wiederverwendet werden. Das Prinzip ist wie ein Bausatz mit sortierten LEGO Steinen. Es werden alle Design- und Codebeispiele in einer gemeinsamen Bibliothek aufbewahrt.

- **Konsistenz**

Die Größe der Teams wird skalierbar, da gemeinsam an selben Produkten gearbeitet wird. Bei einer Skalierung wird sichergestellt, dass immer die gleiche Qualität und Konsistenz des Designs und Codes erzielt wird, egal welches Produkt damit umgesetzt werden soll.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

- **Design- und Codequalität**

Durch ein Design System, leidet die Qualität nicht aufgrund von Kompromissen, auch wenn neue Features schnell erstellt und ausgeliefert werden sollen. Da Designer und Entwickler am gleichen Produkt und Code arbeiten, können auftretende Fehler durch alle Beteiligten am System gemeinsam gelöst werden. Durch gemeinsame Anpassungen und Verbesserungen wird das Design System auf Dauer immer robuster.

Problem

Eines der häufigsten Probleme ist die mangelnde Kommunikation zwischen Designern, Entwicklern und Auftraggeber. Findet keine Kommunikation statt, werden Missverständnisse und unterschiedliche Interpretationen in den Entwurfsprozess einfließen, um dem entgegen zu wirken, sollten Entwickler früh und häufig in den Entwurfsprozess einbezogen werden. Mit der Umsetzung eines Design Systems, arbeiten beide Teams bereits in frühen Phasen der Produktentstehung eng zusammen und können sich damit auf eine klare Sprache und Systematik in der Umsetzung einigen.

Realisierung

Die Abschlussarbeit beinhaltet eine partizipative Entwicklung eines Design Systems zur Stärkung eines einheitlichen Benutzererlebnisses auf Basis wiederverwendbarer UI-Elemente im Umfeld einer Agentur. Die Realisierung erfolgt im Bereich des User Centered Design Prozesses nach ISO 9241-210, mit den

Schwerpunkten auf Analyse des Nutzungskontextes und Spezifikation der Anforderungen an ein Design System, sowie die Implementierung von drei verschiedenen UI-Elementen als Prototyp fürs Testing. Das Testing begleitet die Benutzung und Ausführung eines Design Systems im Alltag eines Produktdesigners, sowie in der Softwareentwicklung.

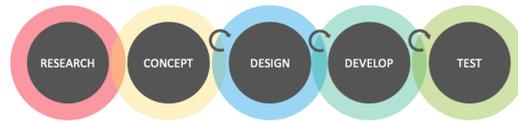


Abbildung 2: User Centered Design Process

Ausblick

Die Erkenntnisse dieser Arbeit sollen in der Agentur weiter forciert werden, um die Arbeitsweisen zwischen Produktdesigner und Softwareentwickler noch effizienter und agiler zu gestalten. Darüber hinaus soll ein neues Nutzungserlebnis für den Kunden und dessen Kunden ermöglicht werden, indem die eigenen Marken einheitlich in einem Design System zur Verfügung gestellt werden.

Design Systeme ermöglichen eine schnelle und einheitliche Umsetzung von Komponenten für viele verschiedene Produkte. Mit der Umsetzung soll eine neue und für jeden Kunden individuelle Plattform geschaffen werden, die den Grundstein für bestmögliche User Experience setzt. Ein Design System ist viel mehr als ein Trend, es ist eine neue Innovation die Produkte und Dienstleistungen im digitalen Zeitalter vorantreiben.

[1] UX Collective, Everything you need to know about Design Systems, Audrey Hacq.
 URL: <https://uxdesign.cc/everything-you-need-to-know-about-design-systems-54b109851969>
 (abgerufen am 26.10.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Atomic Design, Brad Frost. Online Ausgabe, Chapter 4 – The Atomic Workflow.
 URL: <http://atomicdesign.bradfrost.com/images/content/lego-4.png> (abgerufen am 26.10.2019)
- Abbildung 2: Eigene Abbildung. Vorlage der Abbildung, URL: <https://www.oreilly.com/library/view/ux-for-the/9781787128477/assets/98cf2e52-1bf9-49e7-874d-796f12271703.png> (abgerufen am 04.11.2019)

Vorverarbeitung von Bildern mit Hilfe von künstlicher Intelligenz für verbesserte Genauigkeit bei der Texterkennung

Alexander Belokon*, Steffen Schober, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Im Rahmen des immer weiter steigenden Digitalisierungsgrades von physischen Dokumenten zu digitalen Kopien gewinnen ausgefeilte Systeme zur Kontextfindung und moderne Texterkennungssoftware zur Extraktion der auf dem Dokument abgebildeten Informationen weiter an Bedeutung. Durch die Kontextfindung soll erkannt werden, ob das sich auf einem Bild oder einem Teilbereich eines Bildes befindende Objekt von Interesse für die Weiterverarbeitung ist. Es findet also eine Klassifizierung statt und so kann zum Beispiel entschieden werden, ob das sich in einem gewissen Pixelbereich befindende Symbol ein lateinischer Buchstabe oder aber eine Ziffer ist.

Mit Hilfe der Texterkennungssoftware, für das Erkennen von maschinell gefertigten Texten oft auch als optische Zeichenerkennung (engl. optical character recognition, OCR) bezeichnet, wird eine elektronische Übersetzung von handgeschriebenen oder getippten Abbildungen von Texten hin zu der Textcodierung und Darstellung von Zeichen auf einem Computer, beispielsweise in einem Texteditor, angefertigt. Besonders in stark bürokratischen Tätigkeitsbereichen wie dem Rechnungswesen [1] oder in der Forschung und Analyse von historischen Texten findet OCR heute Anwendung. Einmal digitalisierte Dokumente mit extrahierten Textinformationen haben unter anderem die Vorteile, dass die Inhalte nach Wörtern oder Phrasen durchsucht werden können, gegebenenfalls das Dokument geändert oder auch automatisch übersetzt werden kann, das Dokument einfach wieder ohne Verlust wieder gedruckt werden kann.

Zwar konnten in den letzten Jahren durch den Einsatz von neuronalen Netzen große Sprünge hinsichtlich der Erkennungsrate gemacht werden [2], doch die Genauigkeit dieser Systeme hängt weiterhin stark von der Qualität der Eingabedaten, also der Bildqualität, ab.

Stand der Technik heutiger Texterkennungssoftware

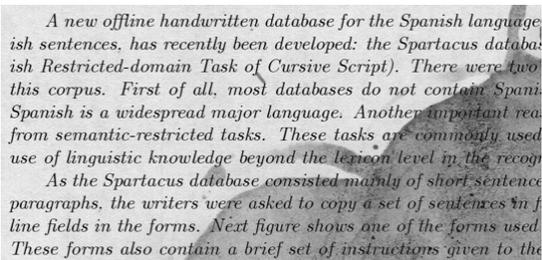
Soll ein Text mit einem lateinischen Zeichensatz auf einem klaren Bild erkannt werden, kann heute durch auf neuronalen Netzwerken aufbauende Texterkennungssoftware eine Genauigkeit von über 99% erzielt werden. Dabei werden als klare Bilder zum Beispiel gescannte Dokumente bezeichnet, auf denen sich die einzelnen Buchstaben deutlich vom Hintergrund abheben. Während dem Erkennungsprozess wird dabei eine Hand voll von Phasen durchlaufen, unter anderen wird durch Vorverarbeitung der Eingabedaten eine Verbesserung der Bildqualität für den folgenden Auslesevorgang angestrebt. Dabei wird eine Korrektur der Rotation des Textes durchgeführt, sowie Bildrauschen und Störpixel reduziert. Da die Farben der Bilder für die Zeichenerkennung nicht weiter relevant sind, wird ein Graustufen-Bild und dieses anschließend binärisiert. Durch die Binärisierung wird das Bild lediglich mit zwei Farbwerten, nämlich schwarz (0) und weiß (255) dargestellt und so die Konturen des Textes bestmöglich vom Hintergrund hervorgehoben. Anschließend werden durch Segmentierung die Bereiche des Bildes erfasst, die Text enthalten. Diese Bereiche werden wiederum nach Zeilen und die Zeilen schließlich nach Wörtern und einzelnen Zeichen wie Buchstaben oder Ziffern segmentiert. Nachfolgend werden die Merkmale der einzelnen Zeichen extrahiert und eine Klassifizierung durch das neuronale Netz getroffen.

Ziel der Arbeit

Die Aufnahmemethode spielt eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Qualität der generierten Eingabedaten und wirkt sich damit erheblich ein die Genauigkeit der Texterkennung aus. Eingescannte Dokumente erzielen dabei eine hohe Genauigkeit, da die Aufnahme unter idealen Lichtbedingungen und in einem 90 Grad-Winkel erfolgt. Der Scanvorgang an sich geht dabei jedoch relativ zeitintensiv vonstatten im Vergleich zu einfachen mit

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma technicsatelier GmbH, 70173 Stuttgart

einer mobilen Kamera. Aufnahmen mit einer mobilen Kamera wie der eines Smartphones oder einer Webcam erweisen sich als handlicher und schneller, erzeugen aber Bilder in vergleichsweise deutlich schlechterer Qualität und führen zu Eingabedaten mit Bildrauschen und Verschmommenheit. Auch spielt der Inhalt und der Zustand des Dokuments selbst eine große Rolle – Wasserzeichen unter dem zu erkennenden Text und Kaffeeflecken oder Knicke auf dem Papier können die Auslesegenauigkeit stark mindern. Die Vorverarbeitung der Eingabebilder in bestehenden Systemen zur Texterkennung kann diese Einschnitte in der Qualität aufgrund mangelnder Flexibilität daher oft nicht auffangen, was dazu führt, dass einzelne Zeichen oder auch Textabschnitte nicht vom Hintergrund unterschieden werden können.



A new offline handwritten database for the Spanish language sentences, has recently been developed: the Spartacus database Restricted-domain Task of Cursive Script). There were two this corpus. First of all, most databases do not contain Spanish. Spanish is a widespread major language. Another important reason from semantic-restricted tasks. These tasks are commonly used use of linguistic knowledge beyond the lexicon level in the recognition. As the Spartacus database consisted mainly of short sentence paragraphs, the writers were asked to copy a set of sentences in line fields in the forms. Next figure shows one of the forms used. These forms also contain a brief set of instructions given to the

Abbildung 1: Text auf einem verschmutzten Dokument

Da Scangeräte für Dokumente in DIN A4 Format weder handlich noch so verbreitet sind, wie beispielsweise Smartphone Kameras, bietet es hier weiterhin an, die Vorverarbeitung so erweitern, dass die Aufnahmen an das jeweilige OCR System in einem Zustand möglichst nahe dem Idealfall weitergegeben werden und so zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden können. Der Idealfall entspricht einem binärisiertem Bild, das man beispielsweise auch dadurch erzeugen kann, indem

man ein Screenshot von schwarzem Text auf weißem Hintergrund in einem Texteditor macht.

Ziel dieser Arbeit ist es also, den Auslesevorgang eines bestehenden Systems zur Texterkennung zu optimieren, indem einen zusätzlichen Schritt zur Optimierung der Bildqualität voranstellt.

Lösungsansatz

Um Zeichen auf einem Dokument erkennen und ihre Merkmale extrahieren zu können, soll ein generatives neuronales Netz trainiert werden. Klassische Algorithmen und Pipelines zur Bildverarbeitung bieten nicht die notwendige Flexibilität, um auf die Vielzahl der möglichen Störquellen, welche bei Aufnahmen mit dem Smartphone entstehen, reagieren zu können. Besonders bei der Erfassung von Dokumenten durch ältere Smartphone Kameras und ungünstigen Lichtverhältnissen in der Aufnahmeumgebung entstehen starke Einbußen in der Performance einer OCR.

Da mit Hilfe des zu implementierenden Netzwerks aus bestehenden Daten neue generiert werden sollen und wir für unseren Fall nur schwer gelabelte Datensätze für das Training erzeugen können, soll ein sog. Generative Adversarial Network (kurz GAN) aufgebaut werden. GAN Netzwerke zeichnen sich dadurch aus, dass sie unüberwacht (engl. unsupervised) lernen. „Unüberwacht“ heißt in diesem Fall, es liegen während dem Training keine paarweise zugeordneten Eingabebilder mit einem jeweiligen Zielbild vor [3]. Die Implementierung soll in Python mit Hilfe von Tensorflow erfolgen. Für das Training sollen sowohl frei verfügbare Datensätze aus dem Netz wie auch eigene Kamera- und Scanaufnahmen herangezogen werden. Anschließend soll eine Pipeline implementiert werden, die das trainierte Modell aufruft und das generierte Bild an ein System zur Texterkennung wie Tesseract weitergibt [4].

-
- [1] Deloitte Österreich, 17. Oktober 2016, Automatisierung und Digitalisierung im Rechnungswesen, [online] Verfügbar unter: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/about-deloitte/at-studie-automatisierung-und-digitalisierung-im-rechnungswesen.pdf> [Zugriff am: 15.11.2019]
- [2] Building a Multi-Lingual OCR Engine, [online] Verfügbar unter: https://github.com/tesseract-ocr/docs/blob/master/das_tutorial2016/7Building%20a%20Multi-Lingual%20OCR%20Engine.pdf [Zugriff am: 15.11.2019]
- [3] Deep Convolutional Generative Adversarial Network, [online] Verfügbar unter: <https://www.tensorflow.org/tutorials/generative/dcgan> [Zugriff am: 15.11.2019]
- [4] Monika Sharma et. al., 28. Januar 2019, Learning to Clean: A GAN Perspective, [online] Verfügbar unter: <https://arxiv.org/abs/1901.11382> [Zugriff am: 15.11.2019]

Bildquellen: <https://www.kaggle.com/c/denoising-dirty-documents/data>

Konzeption und Implementierung eines graphischen Editors zur simultanen Erstellung von Intentionen und Entitäten für Chatbotssysteme

Emrehan Cagatay*, Jürgen Koch, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Was ist ein Chatbot?

Chatbot oder kurz Bot ist ein textbasiertes Dialogsystem, welches das Chatten mit einem technischen System erlaubt. Durch den aktuellen technischen Fortschritt und der steigenden Nutzung von Messengern hat die Chatbot-Technologie in Zusammenhang mit der Künstlichen Intelligenz (KI) ein enormes Potential für eine effizientere Kommunikation zwischen Unternehmen und ihren Kunden. Viele Unternehmen und Websites beschäftigen sich bereits mit Chatbots und auch Tech Giganten wie Apple oder Google haben schon ihre eigens etablierten virtuellen Assistenten Siri und den Google Assistant, denen der Nutzer Fragen stellen kann.

Die Leistung eines Chatbots liegt darin, dass das System die natürliche Sprache des Nutzers verstehen und darauf akkurat reagieren können muss. Dafür verwenden Chatbots sogenannte NLU's. Dieses ermöglicht es dem Chatbot, sinnvoll auf das Anliegen des Nutzers einzugehen.

Motivation

Da Chatbots immer beliebter werden, gibt es immer mehr Service-Dienstleister die Chatbots als Service anbieten wollen. Hierzu zählt potentiell auch die adesso AG, in der der Bachelorant tätig ist. Jedoch liegt für die adesso AG eine besondere Herausforderung im Einsatz von Chatbots vor: Da es verschiedene NLU's gibt, beispielsweise IBM Watson, Microsoft LUIS oder Dialogflow von Google, will nicht jeder Kunde das gleiche NLU verwenden. Um also mehr Kunden zu gewinnen, müsste man die Chatbots für verschiedene NLU's anbieten. Dies würde jedoch einen enormen Aufwand bedeuten, weil nicht jedes NLU gleich aufgebaut ist. Das heißt für die Umsetzung eines Chatbots: Man muss die Inhalte der Chatbots für jedes NLU neu erstellen. In dieser Arbeit soll ein Lösungsansatz für diese Problematik vorgestellt werden: die Konzeption und Implementierung eines grafischen Editors, mit

dem man Inhalte eines Chatbots simultan für verschiedene NLU's erstellen kann. Das hat den Vorteil, dass man Inhalte nur noch einmal erstellen muss und nicht mehr für jedes NLU einzeln.

Begrifflichkeiten

In dem Bereich der Chatbots gibt es 3 essentielle Begriffe, die im Folgenden unterschieden werden.

Der Nutzer gibt beispielsweise in den Chatbot ein: „Wie wird das Wetter morgen in Stuttgart?“.

- Intents:

Ein Intent ist die Absicht bzw. das Anliegen des Nutzers, warum er den Chatbot nutzt. In dem obigen Beispiel wäre das die Frage nach dem Wetter.

- Entities:

Entities sind Datentypen, die den Intent modifizieren oder erweitern. Bezogen auf das Beispiel von oben, wäre ein Entität „Stuttgart“ und „morgen“. „Stuttgart“ bezieht sich auf den Ort und „morgen“ bezieht sich auf den Zeitpunkt.

- Utterances:

Utterances sind die Äußerungen des Nutzers. Das heißt, alles was der Nutzer in den Chat schreibt, wird als Utterance bezeichnet. Somit wäre die Utterance der gesamte Satz „Wie wird das Wetter morgen in Stuttgart?“.

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

Funktionsweise

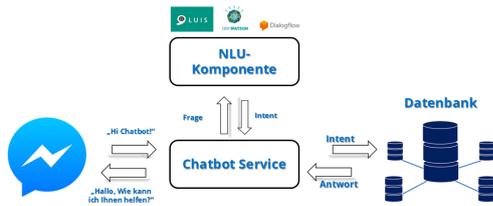


Abbildung 1: Architecture of Chatbot

In der folgenden Abbildung sieht man die Architektur eines typischen Chatbots. Mit einem Beispiel wird dies näher erläutert: Ein Kunde möchte beispielsweise eine Margherita Pizza bestellen und verwendet hierzu die Facebook Messenger App, in der er seine Bestellung aufgibt. Der Chatbot-Service stellt die Schnittstelle zwischen dem Kunden und der NLU-Komponente dar. Er registriert die Bestellung und leitet sie direkt weiter zur NLU-Komponente. In der NLU Komponente spielt sich die Künstliche Intelligenz ab. Hier wird das Anliegen des Kunden einem vorher definierten Intent zugeordnet. Dieser Intent stellt die Absicht des Kunden dar. In diesem Fall hat der Kunde die Absicht „Pizza bestellen“. Die NLU-Komponente sendet dann eine Intent ID zurück an den Chatbot-Service, mit der man ein Intent eindeutig identifizieren kann. Der Chatbot Service wiederum sucht dann mit der Intent ID in der Datenbank nach passenden Einträgen und zieht sich von dort eine passende Antwort für das Anliegen. Anschließend sendet der Chatbot Service die passende Antwort aus der Datenbank an die Website und dort wird Sie im Chatbot-Fenster dem Kunden angezeigt. Falls der Intent nicht zugeordnet werden konnte, wird ein sogenannter Fallback Intent aktiviert. Hier wird dann eine vorgefertigte Antwort zurückgesendet wie beispielsweise „Ich habe Sie leider nicht verstanden“ [1].

Lösungsansatz

Der Lösungsansatz besteht darin, ein Plug-In in Eclipse zu erstellen. Dieser Plug-In

beinhaltet alle Intent- und Entity Dateien. Beim Klicken auf eine Datei wird ein Editor geöffnet, in der man Parameter der Intents und Entities verändern kann. Falls man einen neuen Intent erstellen möchte, klickt man auf die rechte Maustaste und drückt auf „Create Intent“. Anschließend gibt man die Parameter ein und der Editor erstellt automatisch aus den Eingaben des Users eine JSON Datei. Diese JSON Datei wird dann in einen Adapter eingefügt. Dieser Adapter passt die JSON Datei jeweils an ein NLU der Wahl an. Anschließend wird die JSON Datei in das jeweilige NLU hochgeladen und der Chatbot wird mit den neuen Intents und Entities versehen.

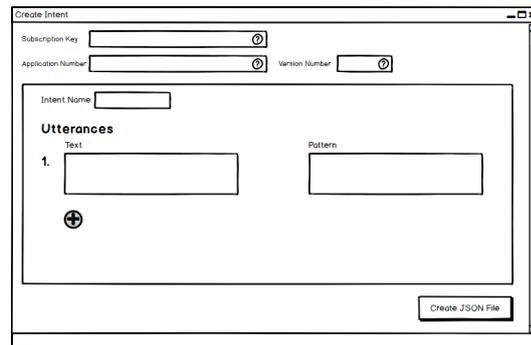


Abbildung 2: Intent Mock Up

In der folgenden Abbildung sieht man einen Prototypen für ein Intent-Editor. Beim Klicken auf ein Intent soll diese Sicht angezeigt werden. Die Felder sollen vom Nutzer ausgefüllt werden. Falls man weitere Äußerungen einfügen möchte, klickt man auf das Plus-Zeichen. Abschließend wird auf den „JSON Create“ Button geklickt.

Nächste Schritte

Nachdem die JSON Datei erstellt wurde, soll es dem Nutzer möglich sein, die JSON Datei in einen Adapter einzufügen. Wie bereits oben erwähnt trimmt der Adapter die JSON Datei und passt Sie anschließend an die NLUs an. Nach Erstellung des Adapters wird es dem Nutzer möglich sein Intents und Entities simultan für verschiedene NLUs zu erstellen.

[1] AG, a., 2019. Chatbots und NLU-Komponenten. Stuttgart: s.n.

Bildquellen:

- Abbildung 1: In Anlehnung an adesso AG
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Hände benutzen zu müssen. Um die visuelle Rückführung für Nutzer jeglicher Erfahrung zugänglich zu machen, kann man die Nutzerunterstützung in verschiedenen Stufen anbieten. Beispielsweise könnte unerfahrenen Benutzern eine präzisere Unterstützung angeboten werden als erfahrenen Benutzern.



Abbildung 2: Augmented Reality mit Tablets

Aufgabenstellung

Im Kontext des iSrv Projektes soll nun ein Demonstrator, mit verschiedenen Szenarien erstellt werden, mit dem der Nutzer einfache Aufgaben mit unterschiedlichen Unterstützungsarten durchführen kann. Es gilt herauszufinden, wie die audiovisuelle Rückführung besonders nutzerfreundlich gestaltet werden kann.

Umsetzung

Um den Demonstrator auf Messen und anderen Veranstaltungen präsentieren zu können und dabei den Logistikaufwand so gering wie möglich zu halten, hat man sich darauf geeinigt die Maschine in ein digitales Umfeld umzuziehen. Somit wird die AR gestützte Wartung mit Hilfe von VR simuliert. Hierzu werden die CAD-Konstruktionsdaten der Maschine aufbereitet und in die Unity Game Engine importiert. Anschließend werden Wartungsszenarien ausgearbeitet und durch

unterschiedliche Grade der Nutzerunterstützung ergänzt. Nach der Implementierung der Szenarien gilt es herauszufinden, wie die Tester sich mit den verschiedenen Unterstützungsarten zurechtfinden. Hierzu werden die Szenarien von mehreren Testpersonen durchgeführt, welche anschließend einen Fragebogen ausfüllen, der die Ergebnisse zusammenfassen soll. Durch eine Auswertung dieser Ergebnisse soll herausgefunden werden, welche Art der Nutzerunterstützung für die Testpersonen besonders ansprechend und verständlich war und welche den Nutzer wiederum verwirrt, über- oder unterfordert haben.



Abbildung 3: Augmented Reality Hololens

Ausblick

Das Ergebnis der Arbeit könnte dazu dienen herauszufinden, welche Art der Nutzerunterstützung am ehesten akzeptiert wird. Gleichzeitig könne es helfen einen Rahmen zu definieren, in welchem der Grad der Nutzerunterstützung im Wartungsfall eingegrenzt werden kann. Durch eine effiziente Unterstützung des Nutzers könnte nicht nur die Wartungszeit optimiert, sondern auch die Fehleranfälligkeit reduziert werden. Allerdings könnte eine ineffiziente Unterstützung dazu führen, dass der Nutzer über- oder unterfordert wird, was wiederum die Fehleranfälligkeit steigern könnte oder zu einem monotonen Arbeitsalltag führen könnte.

-
- [1] Seeberg, Peter: "Mit Daten zur optimalen Produktion", unter: https://www.digital-manufacturing-magazin.de/wp-content/uploads/sites/7/magazine-pdf/magazine-pdf_dm_2016-03_archiv_reduziert.pdf (abgerufen am 14.11.2019)
- [2] "Intelligentes Servicesystem", unter: <https://www.isrv.info/projekt/> (abgerufen am 14.11.2019)
- [3] "Intelligentes Servicesystem", unter <https://www.isrv.info/> (abgerufen am 14.11.2019)
- [4] Gross, Dimitri: "Virtual Reality (VR) und die Digitalisierung", unter: <https://www.it-daily.net/it-management/digitale-transformation/15648-virtual-reality-vr-und-die-digitalisierung> (abgerufen am 14.11.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://www.isw-sites.de/isrv/wp-content/uploads/sites/11/2017/07/HG_isrv_home.png
- Abbildung 2: https://www.projektassistenz-blog.de/wp-content/uploads/2018/01/Augmented_reality_4.jpg
- Abbildung 3: https://www.arm.com/blogs/blueprint/wp-content/uploads/2019/04/AT_190314_HoloLens2_hero-1920x970.jpg

Cloud Transformation Roadmap – Der Weg in die Public Cloud für mittelständische Unternehmen

Dennis Ebner*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

In Deutschland verwendeten 2018 nur 22 % der Unternehmen (ab zehn oder mehr Beschäftigten) Cloud-Computing, um zum Beispiel die IT-Infrastruktur über das Internet zu beziehen. Im Vergleich dazu verwendeten in Schweden 57 % der dort ansässigen Unternehmen Cloud-Computing. In Finnland hatten im selben Jahr sogar 65% der Unternehmen die Vorteile des Cloud-Computings genutzt [1].

Dass diese zwei Länder nicht die Ausnahme sind, sondern Deutschland hinter dem Durchschnitt liegt, zeigt die Abbildung 1. In dieser ist zu sehen, dass durchschnittlich 26 % der Unternehmen in den verschiedenen Ländern in Europa Cloud-Computing verwenden. Damit liegt Deutschland 4 % unter dem europaweiten Durchschnitt [2].

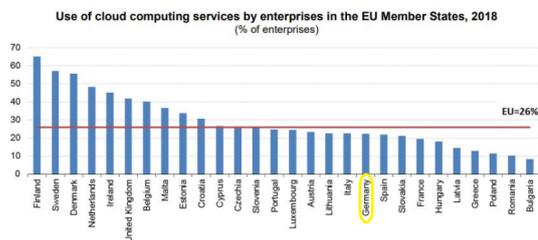


Abbildung 1: Nutzung von Cloud-Computing Services von Unternehmen in Europa

Motivation

Wie man in Abbildung 2 erkennen kann, steigt der durch Public-Cloud-Services erzielte Umsatz jährlich. Außerdem zeigt die Abbildung, dass Cloud-Computing auch zukünftig eine immer größere Rolle spielt [3]. Daher laufen Unternehmen, die nicht verstärkt auf Cloud-Computing-Services setzen Gefahr, immer weiter zurückzufallen [4].

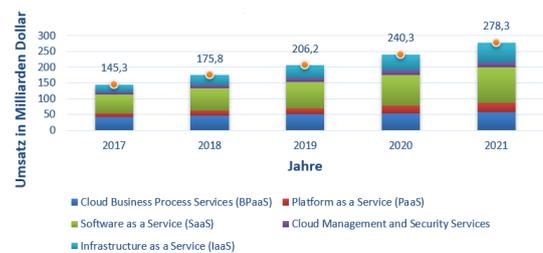


Abbildung 2: Weltweite Umsatzprognose der Public-Cloud-Services von 2017 bis 2021 (in Milliarden US-Dollar)

Problemstellung

Die Gründe für den Rückstand deutscher Unternehmen lassen sich vor allem bei dem Thema Sicherheit sowie den Anleitungen der Cloud-Transformation und der notfallplanmäßigen Cloud-Exit-Strategie finden. Da den deutschen Unternehmen das Thema Sicherheit sehr wichtig ist, stehen sie der Cloud von vornherein pessimistisch gegenüber. Das Problem mit der Datensicherheit in der Cloud liegt darin, dass die Unternehmen die Daten gerne im eigenen Unternehmen halten und keinem anderen anvertrauen wollen [5].

Die Cloud-Transformation Durchführung sowie anschließende Cloud-Exit-Strategien sind zwar beschrieben, allerdings sind diese Anleitungen meist nur kurzgehalten und beinhalten selten Beispiele. Des Weiteren wird nicht dargestellt, welche Probleme während einer solchen Transformation auftreten und wie diese behoben werden können. Daher wenden sich die Unternehmen aus Unsicherheit von dem Thema Cloud-Transformation ab. Hinzu kommt, dass die Kosten für ein fehlgeschlagenes Digitalisierungsprojekt im Durchschnitt rund 1,1 Millionen Euro betragen, wodurch die Unternehmen zusätzlich abgeschreckt werden [6].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Vorgehensweise und Ziel der Arbeit

In der Arbeit werden die grundlegenden Themen des Cloud-Computing, wie die Cloud-Servicemodelle und Cloud-Liefermodelle, erläutert. Außerdem wird ein erster Vergleich einer Single- und Multi-Cloud-Lösung dargestellt. Im Hauptfokus der Arbeit steht allerdings die Cloud-Transformation-Roadmap, in welcher die einzelnen Phasen einer Cloud-Transformation aufgeführt werden.

Um diese Roadmap zu vervollständigen, werden verschiedene Unternehmen nach ihren aufgetretenen Problemen und Lösungen befragt. Damit für jede Transformations-Phase Probleme und Lösungen gefunden werden können, werden Unternehmen aus unterschiedlichen Phasen befragt. Im Anschluss daran werden die gesammelten Informationen den zugehörigen Phasen zugeordnet.

Darüber hinaus werden im Anschluss an die Roadmap verschiedene Cloud-Exit-Strategien aufgeführt.

Das Ziel der Arbeit besteht somit darin, eine umfassende Roadmap zu erstellen, die für Unternehmen besser geeignet ist als die kurzgehaltenen Anleitungen, die keine Problemfälle abdecken. Außerdem soll durch das Aufführen der Cloud-Exit-Strategien das Unternehmen im Falle eines Scheiterns abgesichert sein.

Ausblick

Die in dieser Arbeit erstellte Roadmap soll Unternehmen helfen, den Schritt zur Cloud-Transformation zu wagen. Außerdem sollen die aufgeführten Exit-Strategien den Notfallplan im Falle eines Scheiterns abdecken sowie einen geregelten Austritt aus der Cloud gewährleisten.

-
- [1] https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/04/PD19_126_811.html [Zugriff am 6. November 2019]
- [2] <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235> [Zugriff am 6. November 2019]
- [3] <https://www.cloudcomputing-insider.de/cloud-computing-in-deutschen-unternehmen-a-815891/> [Zugriff am 6. November 2019]
- [4] <https://www.it-business.de/cloud-erfahrung-der-unternehmen-zunehmend-wichtiger-a-683965/> [Zugriff am 11. November 2019]
- [5] <https://www.cloudcomputing-insider.de/deutscher-mittelstand-ist-noch-nicht-auf-wolke-7-a-701263/> [Zugriff am 11. November 2019]
- [6] <https://www.digitalbusiness-cloud.de/studie-der-kampf-mit-der-umsetzung-der-digitalen-transformation/> [Zugriff am 6. November 2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447642/9-13122018-BP-EN.pdf/731844ac-86ad-4095-b188-e03f9f713235> [Zugriff am 6. November 2019]
- Abbildung 2: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-09-12-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-revenue-to-grow-17-percent-in-2019> [Zugriff am 2. November 2019]

Erstellung von Firmwarefunktionen auf einem dsPIC33 Microcontroller der Firma Microchip für ein Analogmodul eines modularen Testsystems zur Verarbeitung analoger Messdaten mit Filterung, Speicherung und Auswertung, sowie die Ausgabe von analogen Signalverläufen als Arbiträr-Funktionsgenerator

Magnus Eißner*, Clemens Klöck, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020



Abbildung 1: CAD Modell des modularen Testsystems

Motivation

Bei der Entwicklung eines Produktes, wie z.B. eine Anwendersoftware oder einer großen industriellen Maschine, ist es notwendig ausreichend Tests durchzuführen. Dies ist notwendig, um die Funktionalität des Produktes zu gewährleisten. Dabei ist es wichtig, dass die Testfälle weit gefächert und reproduzierbar sind. So wird z.B. im weit verbreiteten V-Modell vorgegeben, dass vom Test einzelner Module bis zum Abnahmetest des gesamten Produktes jede Detailstufe genau getestet werden soll [1, S. 20]. Um Hardware zu testen benötigt man in der Regel jedoch zusätzliche Hardwarekomponenten, welche über die Schnittstellen eines Prüflings für Tests relevante Werte stimulieren oder erfassen können.

Das flexible Testsystem der Firma Steinbeis EST GmbH (siehe Abb. 1), wird für das Testen von industriellen Komponenten und Systemen verwendet. Durch seinen modularen Aufbau ist es möglich, das System um einzelne zusätzliche Funktionsmodule zu erweitern. Das Hauptmodul des Testsystems stellt über eine Rest-API dem Benutzer eine Schnittstelle

bereit, welche u.a. über die Skript-Sprache Python angesprochen werden kann. Ebenso kann das Hauptmodul über ein Bussystem mit den Funktionsmodulen kommunizieren. Ein Beispiel für ein solches Funktionsmodul ist ein Ethernet-Multiplexer, welcher es erlaubt einen Ethernet-Eingang auf 5 Ethernet-Ausgänge zu schalten, um verschiedene Netzwerktopologien Testen zu können. Ebenfalls existiert mittlerweile das Analogmodul, welches mit 8 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen das modularen Testsystems um analoge Schnittstellen erweitert. Die Entwicklung dieses Analogmoduls war Aufgabe dieser Arbeit.

Ziele

Ziel war es, für das vorhandene Analogmodul Firmwarefunktionen zu realisieren. Dazu gehören die analogen Eingangsfunktionen:

- Einlesen und verarbeiten der Rohwerte
- Herausfiltern des Gleichstromanteils
- Speicherung der Werte in einem Puffer mit modularer Größe
- Speicherung der Werte vor und nach einem Trigger-Event
- Grundlegende Berechnung der Attribute periodischer Signale

Sowie die analogen Ausgangsfunktionen:

- Ausgeben einzelner Werte über den Digital-Analog-Wandler
- Ausgeben eines vorher vom Nutzer definierten Signalverlaufs
- Berechnen und Ausgeben eines Signalverlaufs auf Grundlage von gängigen Funktionen

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

Aufbau

Kernstück des Analogmoduls ist der dsPIC33 der Firma Microchip Inc. Dieser Mikrocontroller ist für das Einlesen, das Verarbeiten und Speichern von Werten, und für das Ausgeben von Werten über den DAC oder den Bus an das Hauptmodul verantwortlich. Mithilfe des 18 Bit ADCs werden analoge Spannungen im Kilohertz-Bereich eingelesen. Diese Spannungen werden entweder gegen Masse (single ended) oder über die Differenz zwischen zwei Potentialen (true differential) gemessen. Ebenfalls kann mithilfe einer Shunt-Spannung ein Strom gemessen werden (siehe Abb. 2). Über den Bus wird das Modul vom Hauptmodul angesprochen und mit Spannung versorgt. Alternativ kann das Analogmodul vorab über das Hauptmodul konfiguriert und dann autark betrieben werden.

Für die Ausgabe analoger Spannungen stehen zwei DACs zur Verfügung, welche beide mit einer Auflösung von 16 Bit eine Spannung von $\pm 10\text{ V}$ oder einen Strom von 0 bis 20 mA ausgeben können.

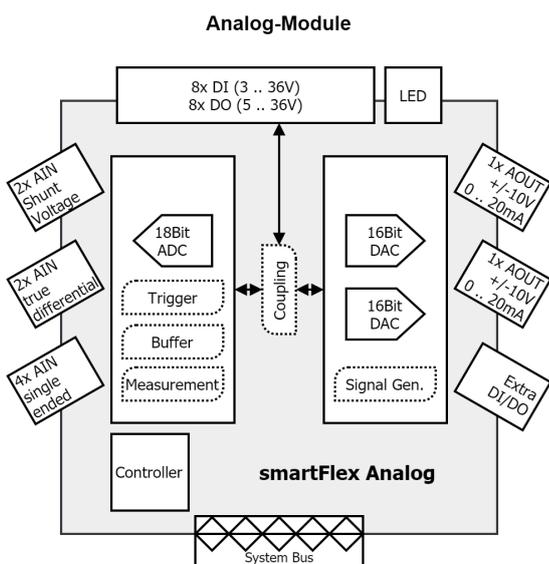


Abbildung 2: Blockdiagramm des Analogmoduls

Umsetzung

Die Grundlegende Architektur wurde nach dem 3-Schichten-Modell konzipiert. Dies sieht eine Ein- und Ausgabeschicht vor in der die Daten ausgegeben werden bzw. ankommen und verarbeitet werden. In der Verarbeitungsschicht werden die Daten verarbeitet bzw. weitergeleitet. Die Datenschicht beinhaltet die Ablage bzw. Generierung von Daten.

Nach einer vorausgegangen Konzeptphase wurde mit der Implementierung des Puffers begonnen, welcher die Eingabe-Daten über die Zeit speichert. Die Herausforderung hierbei war, einen Puffer zu realisieren, der in der Lage ist, gleichzeitig lesen und schreiben zu können aber auch auf einen Trigger reagieren kann. Um dies zu ermöglichen, wurde ein hybrid eines Double-Buffers und eines Ring-Buffers entwickelt, welcher beide Funktionen vereint. Damit ist es nun möglich einen Spannungsverlauf vor und nach einer Spannungsspitze zu betrachten.

Des Weiteren wurde ein digitales Tiefpassfilter implementiert, welches den Gleichstromanteil bestimmt. Ebenfalls wurden Funktionen implementiert, mit denen z.B. die Frequenz und die Amplitude eines periodischen Signals bestimmt werden kann.

Zudem kann mithilfe verschiedener Parameter (wie Amplitude, Offset, Frequenz, etc.) eine Funktionskurve über den Digital-Analog-Wandler ausgegeben werden. Dies kann bei beiden Ausgängen unabhängig voneinander durchgeführt werden. Das ermöglicht es wiederum z.B. die Eingangskennlinie eines Prüflings bestimmen zu können.

Ausblick

Zukünftig soll das Analogmodul für den Anwender per Webserver und Python-API zugänglich gemacht werden. Eine mögliche Weiterentwicklung des Analogmoduls könnte eine Vergrößerung des Spannungs- und Leistungsbereichs der analogen Ausgänge sein, um damit z.B. auch die 24V Versorgungsspannung von industriellen Komponenten speisen zu können.

[1] Lionel Pilorget. *Testen von Informationssystemen*. 2.Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2012

Bildquellen:

- Abbildung 1: Steinbeis EST GmbH
- Abbildung 2: eigene Graphik

Robo Advisory in Deutschland als Konkurrenz zum klassischen Modell der Vermögensverwaltung

Erdenetsetseg Erdenebileg*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Das Thema Robo Advisory ist aufgrund der Aktualität für die vorliegende Abschlussarbeit gewählt worden. Es behandelt die neuen innovativen Wege, die gegangen werden müssen, damit die Vermögensanlage und -verwaltung günstig, verständlich sowie schnell und einfach zugänglich ablaufen kann.

Der Markt, der sich mit Robo Advisory befasst, ist mittlerweile von vielen Anbietern besiedelt, die sich mit dem Thema kritisch, aber auch innovativ auseinandersetzen und den Kunden eine Plattform zur Kapitalanlage ermöglichen. Die Abschlussarbeit soll ein Portfolio der Möglichkeiten aber auch Grenzen des Robo Advisory aufzeigen und das Thema in seiner Gesamtheit sowohl analytisch als auch kritisch bewerten.

Problemstellung und Ziel der Arbeit

Rückblickend auf die Entwicklungen der letzten Jahre wird die Zukunft ohne Zweifel digital sein. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung entwickeln sich viele neue innovative Geschäftsmodelle, gerade auch im Finanzsektor [1]. Ausgangspunkt und wesentlicher Treiber der Entwicklung digitaler Alternativen in der Anlageberatung und Vermögensverwaltung ist nicht nur die technologische Fortentwicklung, sondern auch die aggressive Nullzinspolitik der Europäischen Zentralbank.

Aus diesem Grund kann man heute von einer Zeitenwende im Geldanlagebereich sprechen [2]. In einer solchen Zinslandschaft Rendite zu erwirtschaften, ist wesentlich abhängig von den Kosten der Finanzdienstleistungen und der Risikobereitschaft der Anleger. Insofern macht es durchaus Sinn, digitale Alternativen der Anlageberatung gekoppelt mit der Vermögensverwaltung, die auch mobil zugänglich sind, einer breiten Bevölkerungsgruppe kostengünstig zugänglich zu machen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist gerade bei langfristigen Verträgen der privaten Altersvorsorge von entscheidender Bedeutung [3]. Zudem hat sich aufgrund der veränderten Marktlage, der neuen Regulierungen für

Finanzinstitute (Verbraucherschutz) und des veränderten Kundenverhaltens (neues Kostenbewusstsein) die Vermögensverwaltung stark verändert. Neue Konzepte wurden etabliert, eines davon stellt der sogenannte Robo-Advisor (automatisierte Kapitalanlage) dar.

Doch inwiefern unterscheidet sich das Konzept der Robo-Advisor zur klassischen Vermögensverwaltung? Zudem bleibt die Frage zu klären, inwieweit sich Robo-Advisor am Markt etabliert und durchgesetzt haben und worin die generellen Unterschiede bestehen. Ziel dieser Arbeit ist es, die oben genannten Fragestellungen zu beantworten, indem die Eigenschaften eines Robo-Advisors dargestellt werden, das Konzept verdeutlicht und eine Gegenüberstellung von Anbietern erarbeitet und bewertet wird. Dadurch soll dem Leser ein umfassendes Bild des Konzepts von Robo-Advisory vermittelt werden.

Ein weiteres Anliegen ist es, Robo Advisory als mögliches Konkurrenzprodukt gegenüber klassischen Bankleistungen zu bewerten sowie durch eine kritische Betrachtung eine Handlungsempfehlung in Bezug des Umgangs der Banken mit dieser neuen Innovation zu geben. Übergeordnet kann man die Motivation der Arbeit darin sehen, dass die Relevanz und die Wichtigkeit der Robo-Advisor-Theorie belegt werden sollen. Aus den hier aufgeführten Untersuchungsfeldern ergibt sich folgende Forschungsfrage:

In welchem Maß kann die Dienstleistung der Robo-Advisor als Konkurrenz zur klassischen Vermögensverwaltung betrachtet werden?

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik



Abbildung 1: Diese Infografik zeigt, wie viel Vermögen Robo-Advisors bis 2022 verwalten werden

Bisherige Erkenntnisse

Die Untersuchung des Robo-Advisor-Markts offenbart: Die digitalen Geldverwalter wachsen vor allem, wenn sie einen starken Vertrieb haben, nicht durch die Qualität ihres Angebots. Es ist die Entzauberung einer aufstrebenden Branche [4].

Schon jetzt kämpfen in diesem noch jungen Markt viele Anbieter um zu wenig Kapital: So gibt es in Deutschland rund 30 digitale Geldverwalter, die Ersten bereits seit 2013. Sie setzen auf automatisierte Prozesse – zumindest bei der Kundenansprache, zum Teil auch bei der Depotsteuerung – und nutzen meist günstige Indexfonds (ETFs), um Kunden zu bedienen. Die US-Vorbilder Betterment und Wealthfront, seit 2008 bzw. 2011 auf dem Markt, verwalten mit diesem Konzept bereits ein Vermögen von mehr als 25 Milliarden Dollar, in Deutschland beträgt der Anteil bisher nur rund 2,6 Milliarden Euro [5].

Zur Qualitätsprüfung und der Eruiierung der entsprechenden Resonanzen werden als Grundlage für diese Arbeit Kundenbefragungen durchgeführt.

In die qualitative Analyse werden 25 Anbieter einbezogen, in die quantitative nur 10, unter anderem weil nicht alle Beteiligten den entsprechenden Fragebogen ausfüllten. Die Analyse wird mit eigens erstellten Fragebögen ausgeführt. Besonders prägnant im Rahmen der Untersuchungen sind folgenden Ergebnisse: Rund ein Viertel der Robos fällt mit seiner Kundeneinstufung negativ auf;

außerdem bemängelt Fonds Consult, dass häufig die Risikotragfähigkeit der Anleger geprüft werde, nachdem die Maschine bereits eine Anlagestrategie vorgeschlagen habe, darüber hinaus könnten Anleger mitunter ihr Risikoprofil bestimmen, ohne dass der Anbieter die Angaben prüft.

Zu den wichtigsten Qualitätskriterien zählt Fonds Consult auch die Gebühren: Dabei zeigt sich: Vor Kosten schlagen die besten Robos über ein Jahr in allen vier gemessenen Strategien ihre Vergleichsindizes, nach Abzug der Gebühren schaffen sie es fast nie.

Ausblick

Die Arbeit soll also für den Leser das Themenfeld erschließen und mithilfe der Fragebogenanalyse eine Selbsteinschätzung ermöglichen. Außerdem wird es anhand der hier getätigten Untersuchungen möglich werden, Problemfelder aufzuzeigen und diese entsprechend anwendbar zu machen.



Abbildung 2: Bewertung digitaler Vermögensverwalter am deutschen Markt

[1] Vgl. www.handelsblatt.de, [06.11.2019]

[2] Vgl. www.boerse.de, [11.10.2019]

[3] Vgl. Bloch/Vins (2016), S. 173.

[4] Vgl. www.handelsblatt.de, [6.11.2019]

[5] Vgl. Ebenda

Bildquellen:

- Abbildung 1: BrokerVergleich.de, [6.11.2019]
- Abbildung 2: FondsConsult.de, [6.11.2019]

Erweiterung und Detaillierung sowie Evaluation und prototypische Implementierung eines Konzepts mit dem Ziel eines möglichst flexiblen Deployments von API-Containern OnEdge und OnCloud in der industriellen Automatisierung

Janfabian Fabriczek*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Die Industrie erlebt eine weiter zunehmende Automatisierung. Roboter nehmen hierbei eine elementare Rolle ein. Bisher sind die Steuerprogramme der Roboter statisch und können neue, unbekannte Situationen nicht behandeln. Vor allem in der kollaborativen Robotik stehen ständig sich ändernde Situationen auf der Tagesordnung.

Roboterfähigkeiten sind die Antwort auf sich ändernde Situationen in der Automatisierung. Sie nehmen die Umgebung wahr und reagieren in Form einer Roboteransteuerung. Ein Beispiel für eine Roboterfähigkeit ist das Greifen von zuvor nicht bekannten Objekten an unterschiedlichen Positionen. Die Roboterfähigkeiten sind derzeit an die Plattform, den Roboter und die Peripherie, für die sie entwickelt worden sind, gebunden.

Die flexible Bereitstellung von Roboterfähigkeiten in Form von *API-Containern* war das Ziel dieser Arbeit.

Analyse von Roboterfähigkeiten

Roboterfähigkeiten sind Programme, die im Detail ein Konstrukt aus mehreren unterschiedlichen Komponenten sind. Beispielsweise befindet sich in jeder Roboterfähigkeit mindestens eine Komponente zur Wahrnehmung der Umgebung (*Machine Vision*), eine Komponente zur Steuerung des Roboters, eine Komponente zur Interpretation von Bildern und anderen Eingangsdaten mittels künstlicher Intelligenz und eine Komponente für die Steuerung des kompletten Ablaufs der Fähigkeit.

Die einzelnen Komponenten sind meistens in einer einheitlichen Programmiersprache entwickelt, verwenden unterschiedliche Frameworks und sind nur auf bestimmten Laufzeitumgebungen ausführbar. Die Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten wird meistens über REST-Schnittstellen umgesetzt. Ebenfalls möglich ist, dass die

einzelnen Komponenten als Module entwickelt sind.

Die Einrichtung der Fähigkeiten ist aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen, des unterschiedlichen Aufbaus und der nicht einheitlichen Kommunikation als komplex, zeitintensiv und sehr fehleranfällig zu betrachten.

Die Konfiguration einer Fähigkeit erfolgt über viele Konfigurationsdateien, Parameter und diverse Variablen in den Komponenten.

Die Bedienung der Roboterfähigkeit erfolgt über Parameter beim Start der steuernden Komponente oder über eine REST-Schnittstelle.

Verteilungssystem

Die Kernaufgabe des entwickelten Verteilungssystems ist die Verwaltung der Fähigkeiten auf den Edge-Geräten und in der Cloud.

Im Detail verteilt das System einzelne Dienste. Diese Dienste können Stand-Alone-Dienste, Dienste in Containern und Diensten in virtuellen Maschinen sein. Die unterschiedlichen Dienste werden in Pakete gebündelt.

Das System stellt eigene Dienste bereit, die die Umgebung für die bereitzustellenden Dienste verwaltet, die den Zugriff auf die Peripherie abstrahieren und die die Kommunikation zwischen den einzelnen Diensten ermöglichen.

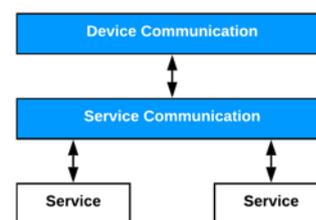


Abbildung 1: Kommunikation zwischen Diensten und Zugriff auf Peripherie

Darüber hinaus stellt das System einen Kommunikationstunnel zwischen den Edge-

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

Geräten und der Cloud bereit, so dass Dienste, ohne die Kenntnis über den Standort, einen Dienst verwenden können (siehe Abbildung 1).

Bereitstellung von Roboterfähigkeiten

Für die einzelnen Komponenten der Fähigkeiten müssen die entsprechenden Laufzeitumgebungen und Frameworks bereitgestellt werden, damit sie ausgeführt werden können. Die Anforderungen der Komponenten sind allerdings zueinander meist inkompatibel.

Die Fähigkeiten werden aus diesem Grund in einzelne Dienste separiert und jeder Dienst wird in einem eigenen *Container* untergebracht (siehe Abbildung 2). Durch die *Container* wird eine Isolierung der Umgebung eines Dienstes erreicht [1].

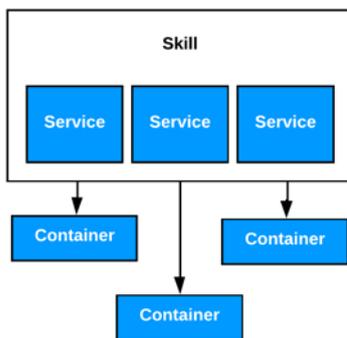


Abbildung 2: Modularisierung einer Fähigkeit

Der Dienst stellt eine API für andere Dienste der Fähigkeit bereit. Darüber hinaus werden dem Dienst Schnittstellen bereitgestellt, die den Zugriff auf Peripherie aus dem *Container* heraus ermöglichen.

Der *Container* mit dem Dienst, den Anforderungen und den Schnittstellen wird als *API-Container* bezeichnet (siehe Abbildung 3).

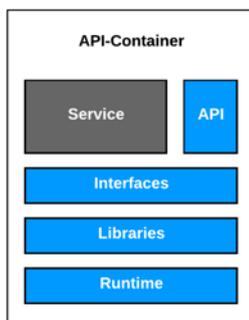


Abbildung 3: Aufbau eines API-Containers

Einzelne Dienste können rechenintensiv sein und benötigen daher bspw. spezielle Grafikkarten oder Rechenbeschleuniger, die auf Edge-Geräten teilw. nicht zur Verfügung stehen. Die Ausführung einzelner Dienste in der Cloud, in der die entsprechenden Ressourcen zu Verfügung stehen, ist deshalb unerlässlich.

Die einzelnen *API-Container* werden als Dienste in Form von Paketen durch das Verteilungssystem in die Cloud und auf das Edge-Gerät verteilt.

Damit dies gelingt, muss der Entwickler der Fähigkeit neben dem Quellcode der Fähigkeit auch eine Beschreibung der Fähigkeit in Form einer Konfigurationsdatei bereitstellen.

Der anschließende Bauprozess der Fähigkeit umfasst mehrere Schritte. Die Vorgänge innerhalb des Prozesses sind:

- Überprüfung der Struktur, der Konfigurationsdatei, der Abhängigkeiten und der Schnittstellen
- Download von weiteren Dateien, die von dem Dienst im *Container* benötigt werden
- Erstellen der einzelnen *Container* mit Installation und Einrichtung der benötigten Laufzeitumgebung sowie der Frameworks und des Dienstes
- Speicherung der gepackten *Container*
- Bereitstellung der Fähigkeit im Verteilungssystem

Azure Pipelines ermöglicht das Automatisieren von Prozessen [2]. Es wird deshalb für das Bauen von Fähigkeiten verwendet. Zur Speicherung der gepackten Container wird *Azure Artifacts* verwendet.

Die Fähigkeiten können anschließend über das Verteilungssystem auf dem gewünschten Zielgerät bereitgestellt werden.

Evaluation

Unter Verwendung der Implementierung wurde versucht, das Konzept auf drei unterschiedlich komplexe Roboterfähigkeiten anzuwenden.

Um ebenfalls eine realitätsnahe Überprüfung der Implementierung zu gewährleisten, wurden Tests durch die Zielgruppe, also *Data Scientists* und Roboter-Entwickler, durchgeführt.

Fazit

Ergebnisse, die sich durch den Einsatz des Konzepts und der Implementierung ergeben, sind:

- Reduzierung der Komplexität, des Zeitaufwands und der Fehleranfälligkeit bei der Installation und Konfiguration von Fähigkeiten
- Automatisierung der Bereitstellung von Fähigkeiten
- Flexibilität bei der Auswahl der zu verwendenden Roboter, der Plattform und der Peripherie durch Standardisierung von Schnittstellen und der Bereitstellung von Abhängigkeiten für Fähigkeiten
- Gewährleistung der Übertragbarkeit von Fähigkeiten

- Verwendung von Edge-Geräten, deren Rechenleistung und Ressourcen stark limitiert sind, für den Einsatz von rechenintensiven Roboterfähigkeiten unter Mitberücksichtigung der Cloud

Ausblick

Bei der Konzeption wurden Sicherheitsaspekte bereits mitberücksichtigt, allerdings wurden keine Sicherheitsfunktionen in die prototypische Implementierung integriert. Vor einem Einsatz der vorhandenen Implementierung im

Produktivbetrieb müssen dann die im Konzept vorgesehenen Sicherheitsmechanismen noch implementiert werden.

Bei der Konzeption wurde eine Lösung entworfen, die Echtzeit-Kommunikation zwischen den einzelnen *API-Containern* einer Fähigkeit ermöglicht und damit die Ausführung von echtzeitfähigen Anwendungen ermöglicht.

Über die genannten funktionellen Erweiterungsmöglichkeiten hinaus sind *Data Scientists* und Roboter-Entwickler in Zukunft in der Lage, Fähigkeiten beliebiger Komplexität bereitzustellen.

[1] Stefan Luber: Was sind Container? Link: <https://www.storage-insider.de/was-sind-container-a-813491/> (abgerufen am 08.11.2019)

[2] Microsoft: What is Azure Pipelines? Link: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/pipelines/get-started/what-is-azure-pipelines> (abgerufen am 26.09.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1,2,3: Eigene Darstellung

Aufbau, Wirkungsweise und Implementierung von Zellulären Automaten an den Beispielen 'Ausbreitung eines Waldbrandes' und 'Verkehrssimulation auf einer Landstraße'

Immanuel Friedel*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Die Simulation von Systemen wird in unserer Zeit u.a. mit der Technik ‚Zelluläre Automaten‘ ausgeführt. Aufgrund der Individualität von Zellulären Automaten kann man sie generell einsetzen. Ihr Einsatzgebiet liegt meist darin verschiedenste Prozesse zu simulieren. Zelluläre Automaten sind derzeit z.B. in der Naturforschung gefragt, da sie auf Teilchen kleiner als Atome gestoßen ist und diese nicht mit deterministischen Verfahren lösen kann. Dort kommen stochastischen Verfahren zum Einsatz. Da das stochastische Verfahren vom Zufall abhängig ist und bei Wiederholung nicht dieselben Resultate erzielt. Müssen reproduzierbare Zufallszahlen verwendet werden. [1]

Was sind Zelluläre Automaten?

Ein Zellulärer Automat ist ein mathematisches Gebilde, das von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Er ist ein mit sich über die Zeit selbst interagierendes und aus vielen gleichartigen Zellen bestehendes Programm, das in einem endlichen Raum dargestellt wird. Jede Zelle arbeitet für sich einen simplen Prozess ab. Sie betrachtet ihre Nachbarn und Ihren Zustand, um daraus auf ihren Folgezustand zu schließen. Jede Zelle ist identisch und alle sind an dieselben endlichen Regeln gebunden. Ein vordefinierter endlicher Raum darf dabei nicht überschritten werden. [2]

Bei der Simulation von Bewegung unterscheidet man in der Diskreten Simulationstechnik zwischen zwei Ansätze: Dem ‚makroskopischen‘ und dem ‚mikroskopischen‘ Ansatz, siehe Abb. 1. Beim makroskopischen Ansatz werden die Fahrzeuge als ein kontinuierlicher Verkehrsströmung betrachtet, die mit physikalischen Methoden der Fluidynamik beschrieben werden kann. Beim ‚mikroskopischen‘ Ansatz betrachtet man die unterste Ebene.

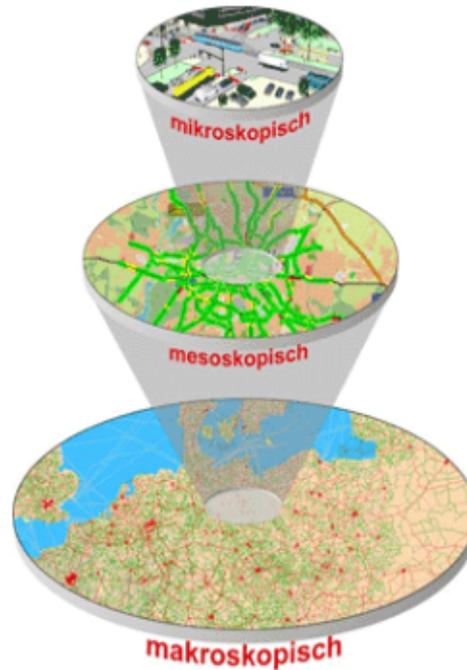


Abbildung 1: Mikroskopisch & Makroskopisch

Ziele

Es soll zunächst der grundsätzliche Aufbau und eine mögliche Implementierung von Zellulären Automaten beschrieben werden. Aufgrund der individuellen Gestaltung und der großen Anwendungs-Bereiche sollen wenigstens zwei Beispiele den Aufbau, die Wirkungsweise und die Implementierung der Zellulären Automaten aufzeigen. Erstens ein ‚Waldbrandmodell‘; es soll ein Ökosystem simuliert werden, das sich vernichtet und erneuert, siehe Abb. 1. Zweitens ein ‚Verkehrsmodell‘; es soll eine endlose Straße nachbilden, auf der eine feste Anzahl von Autos fahren soll, siehe Abb. 2. In beiden Fällen sollen die Modellparameter variabel sein, um genau ein Szenario durchführen zu können.

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

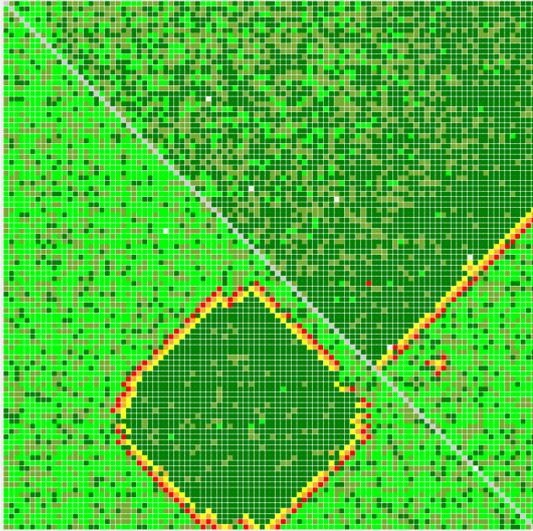


Abbildung 2: Waldbrandmodell mit einer Diagonalen Straße.

Realisierung

Die Implementierung der beiden Beispiele wird in Matlab mit einer geeigneten Oberfläche ergänzt. Damit können in einfacher Weise verschiedene Simulation durchgeführt und vergleichend einander gegenüber gestellt werden. 1. Waldbrandmodell: es wird eine Mikroskopische Sicht eines Walds implementiert, siehe Abb. 2. Der Waldbrand ist ein wahrscheinlichkeitsgesteuerter Automat. Seine Parameter werden zu Beginn eingestellt. Nach ausführen des Waldbrandmodell Läuft die Simulation autark. 2. Verkehrsmodell: es wird auch hier eine Mikroskopische Sicht auf eine Landstraße Implementiert. D.h., es werden Einzelobjekte beobachtet, siehe Abb.3. Diese Objekte sind zustandsgesteuert. Je nach Veränderung der Parameter ergeben sich Stauquellen oder Hindernisse.

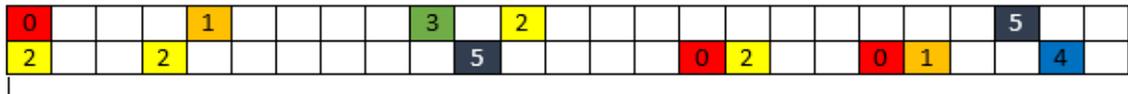


Abbildung 3: Verlauf einer Landstraße mit verschiedenen Autos und unterschiedlichen Geschwindigkeit

Fazit

Beide Automaten sind ähnlich, aber doch verschieden. Im Waldbrand ist der Verlauf abhängig von den verschiedenen angenommenen Wahrscheinlichkeiten. Dahingegen ist

das Verkehrsmodell ein Beispiel, wo während des Simulationslaufs noch Parameter verändert bzw. angepasst werden können. Z.B können hier auch Figuren mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten oder Mindestabstand nachgestellt werden.

[1] <https://www.spektrum.de/magazin/das-digitale-universum-zellulaere-automaten-als-modelle-der-natur/823359>

[2] H.J.Bungartz, S.Zimmer, M.Buchholz, D.Pflüger: Modellbildung und Simulation 2.üb.Aufl. SpringerSpektrum, 2013

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigenes Bild
- Abbildung 2: Aufnahme von Matlab-Datei Waldbrand
- Abbildung 3: Vorlesung Diskrete Simulation

Training und Analyse eines multitaskingfähigen Reinforcement Learning Agenten in der DeepMind Lab Lernumgebung

Christian Gärtner*, Andreas Rößler, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Heutige Computerspiele werden oftmals anhand der Realitätsnähe der virtuellen Umgebung bewertet. Dies hat als Hintergrund, dass eine realistische Grafik den Grad der Immersion der Spieler erhöht und einen positiven Eindruck bei diesen hinterlässt. Dabei wird jedoch vernachlässigt, dass dieser Eindruck durch einfache Fehler der Künstlichen Intelligenz (KI) von Nicht-Spieler-Charakteren (NPC) zerstreut werden kann. Dazu zählt beispielsweise ein NPC, der dem Spieler folgen soll, sich aber aufgrund eines zu simplen Wegfindungsalgorithmus in Objekten der Umgebung verfängt. Ein weiteres Problem sind die sich wiederholenden Verhaltensmuster einer KI. Diese führen vor allem in Strategie- und Rollenspiele dazu, dass die Aktionen einer KI von den Spielern vorhergesehen und ausgenutzt werden können. Als mögliche Lösung hierfür wird eine nicht deterministische KI in Betracht gezogen, die abhängig von ihrem aktuellen Ziel eigenständig Aktionen auswählen kann und die Möglichkeit zur Weiterbildung besitzt.

Zielsetzung

Um die genannten Probleme zu lösen, wird in dieser Arbeit statt einem klassischen Behaviour Tree ein multitaskingfähiger Reinforcement Learning Ansatz angewendet und genauer analysiert. Bei diesem Ansatz wird eine KI nicht auf eine Problemdomäne spezialisiert, wie beispielsweise Wegfindung oder Sprachverarbeitung, sondern mit verschiedensten Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Problemdomänen gleichzeitig trainiert. Ziel ist das erfolgreiche Training einer KI, die mehrere dynamische Problemstellungen eigenständig lösen kann. Dazu wird erläutert, warum es sich bei der Trainingsmethode Reinforcement Learning handelt und wie einer KI ein Verhalten antrainiert werden kann. Zudem wird auf weitere klassische Reinforcement Learning Modelle eingegangen und wie deren Performance im Vergleich zu dem neuen Ansatz abschneiden.

Reinforcement Learning

Reinforcement Learning ist neben dem überwachtem und unüberwachtem Lernen eine der drei grundlegenden Trainingsmethoden im Maschinellen Lernen und beschäftigt sich spezifisch mit dem Bereich der sequentiellen Entscheidungsfindung. Ein Reinforcement Learning Problemen wird unterteilt in einen Agenten und eine Umgebung, mit der der Agent interagieren kann. Die Umgebung wird gemeinhin als Markow-Entscheidungsprozess mit einer festen Menge aus Zuständen und Aktionen, oder auch Zustandsübergänge, formuliert. Der Agent befindet sich dabei stets in einem klar definierten Zustand der Umgebung. Für jede Aktion, die der Agent durchführt, erhält dieser, wie in Abb. 1 dargestellt, eine Belohnung und einen neuen Zustand von der Umgebung. Die Belohnung liefert dem Agenten dabei einen Richtwert, wie gut seine Aktion in dem vorherigen Zustand war. Dieser braucht zu Beginn des Trainings allerdings kein Vorwissen über alle erreichbaren Zustände der Umgebung, sondern muss lediglich in der Lage sein, mit dieser zu interagieren und daraus Erfahrungen zu sammeln [1].

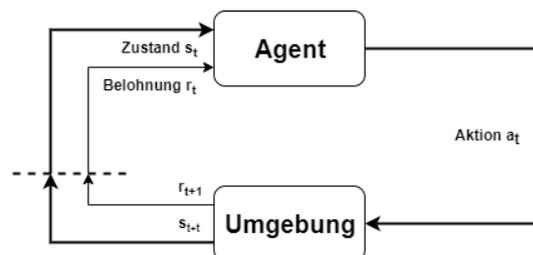


Abbildung 1: Interaktion des Agenten mit der Umgebung

Anstelle dem Agenten nun vorzugeben, welche Aktionen er in welchen Zuständen zu treffen hat, erlernt dieser eine Policy oder auch Verhalten durch Austesten der Aktionen und aus den daraus folgenden Belohnungen. In komplexeren Umgebungen können Aktionen dabei auch alle nachfolgenden Zustände und Belohnungen beein-

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

flussen. Das Ziel von Reinforcement Learning ist es nun, das Verhalten des Agenten durch ein trial-and-error-Verhalten so zu optimieren, dass der Agent unter Berücksichtigung der Zukunft stets eine maximal mögliche Belohnung erreicht.

IMPALA

Importance Weighted Actor-Learner Architecture (IMPALA) ist ein von DeepMind Technologies entwickelter Ansatz, eine Vielzahl an Aufgaben mit einem einzelnen Reinforcement Learning Modell zu lösen. Der Fokus liegt dabei auf der Skalierbarkeit für mehrere Aufgaben und Stabilität der Ergebnisse. Klassische Reinforcement Learning Agenten, die in einer einzelnen Umgebung trainiert werden, benötigen in der Regel bereits bis zu einer Milliarden Bilder und mehrere Tage für ein Training. Um dies zu beschleunigen, wird in IMPALA das Sammeln der Erfahrungen parallelisiert, indem das Training in mehrere Actors und Learner unterteilt wird. Ein Actor, oder auch Worker, ist dabei eine Instanz aus Agent und Umgebung, die unabhängig von anderen Actors läuft und Erfahrungen generiert. Somit kann für jeden Actor eine unterschiedliche Umgebung für das Training verwendet werden, wodurch diverse Erfahrungen generiert werden.

Die gesammelten Erfahrungen werden dann gruppiert an einen der Learner gesendet. Dieser aktualisiert anhand der Erfahrungen seine Policy und daraufhin auch die der Actors. Dies ermöglicht es, das Sammeln der Erfahrungen von dem Lernen zu trennen und aufgrund der zeitlichen Unabhängigkeit die Anzahl der Actors beliebig zu skalieren. Dabei wurde gezeigt, dass ein Training mit IMPALA auf 500 CPUs mit einer Verarbeitungsrate von 250.000 Bildern pro Sekunde skaliert werden kann [2]. Die Auflösung der Bilder betrug dabei 96x72 Pixel.

Simulationsumgebung

Als Umgebung für das Training mit IMPALA wird das DeepMind Lab verwendet. Dabei

handelt es sich um eine Simulation, in der ein Agent aus einer Ich-Perspektive mit der Umgebung interagiert. Als Umgebung zur Interaktion werden unterschiedliche Level zur Verfügung gestellt, die jeweils ein klaren Ziel besitzen und feste Belohnungen für das Erreichen von Zwischenzielen an den Agenten liefern. Die in dieser Arbeit verwendeten Level werden in folgende Kategorien unterteilt: Navigation, Sammeln, Planen, Lasertag gegen NPCs und Sprachverarbeitung.

Erste Ergebnisse

Anhand der Kategorien wurde ein Trainingsplan mit verschiedenen Kombinationen der Level aufgestellt. Nach einem durchgeführten Training wird der IMPALA Agent mit Experten unterschiedlicher Reinforcement Learning Modellen verglichen, die spezifisch auf eines der Level trainiert wurden. Ein solcher Vergleich der Performance ist in Abb.2 dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass der IMPALA Agent auf 26 verschiedene Level trainiert wurde und somit nur 1/26 der Zeit Erfahrungen für das untersuchte Level gesammelt hat. Daraus folgert, dass Experten in der Theorie eine deutlich bessere Performance als ein Multitasking Agent aufweisen sollte. Diese Annahme wird nun näher in der Ausarbeitung analysiert.

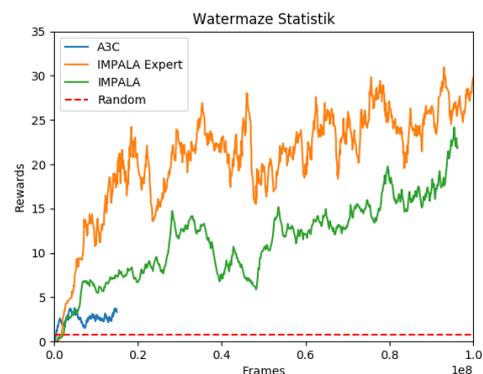


Abbildung 2: Auswertung der Testergebnisse für ein Level

-
- [1] Vincent François-Lavet, Peter Henderson, Riashat Islam, Marc G. Bellemare und Joelle Pineau (2018), „An Introduction to Deep Reinforcement Learning“, Foundations and Trends in Machine Learning: Vol. 11, No. 3–4. DOI: 10.1561/22000000071
- [2] Lasse Espeholt u.a., „IMPALA: Scalable Distributed Deep-RL with Importance Weighted Actor-Learner Architectures“, arXiv:1802.01561, url: <https://arxiv.org/pdf/1802.01561.pdf>

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigenes Werk

Analyse, Entwurf und Implementierung einer Machine-Learning-Lösung zur visuellen Erkennung von E-Bike-Modellen anhand spezifischer Produktmerkmale

Marcel Gauß*, Clemens Klöck, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Im Rahmen einer vorherigen Abschlussarbeit der AKKA DSW GmbH wurde ein Prototyp für eine Augmented Reality (kurz AR) Diagnoseanwendung von E-Bikes erstellt, welche das allgemeine Ziel hatte, unterstützend bei einem Reparaturprozess zu sein. Hierbei sollte die Anwendung in der Lage sein, E-Bikes sowie deren Komponenten mittels einem Tablet zu identifizieren, um den Reparaturprozess mit hilfreichen Informationen zu ergänzen und zu unterstützen. Jedoch zeigte sich bei dieser Abschlussarbeit, dass nicht alle Anforderungen bezüglich der Objekterkennung mit der zu dieser Zeit vorhandenen AR-Software-Development-Kits umzusetzen waren. Einflussfaktoren wie die Umgebung der Scans und des Trackings, unterschiedliche Lichtverhältnisse, stark reflektierende Objektoberflächen sowie die Größe der zu erkennenden Objekte beeinträchtigten die Objekterkennung zum Teil erheblich. In Ausblick wurde eine Machine-Learning-Lösung gestellt, woran die in diesem Artikel beschriebene Abschlussarbeit anknüpft.

Ziel der Arbeit

Ziel dieser Abschlussarbeit ist es zu analysieren mit welchen Technologien im Rahmen des Machine Learnings – im Speziellen des Deep Learnings – das genannte Problem der Objekterkennung in Echtzeit auf einem mobilen Endgerät umsetzbar ist. Hierbei soll prototypisch ein System entworfen und implementiert werden, welches in der Lage ist Fahrräder, E-Bike-Modelle sowie deren Komponenten zu identifizieren. Die Umsetzung des Systems beinhaltet die Erstellung geeigneter Datensets, das Trainieren des Modells sowie die Implementierung der mobilen Applikation.

Einordnung des Problems

Die Computer Vision beschäftigt sich mit dem Problem, Sehvorgänge in der realen, dreidimensionalen Welt nachzubilden [1]. Dabei ist

die sogenannte Object Detection eine Technik der Computer Vision, um Objekte in Bildern oder Videos zu lokalisieren und zu erkennen [2].

Deep Learning

Deep Learning ist eine Machine-Learning-Technik, mit der Computer die Fähigkeit erwerben, aus Beispielen zu lernen.

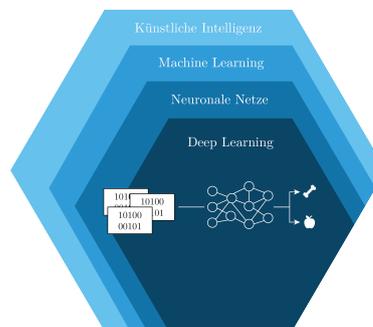


Abbildung 1: Einordnung des Deep Learnings

Abbildung 1 zeigt die Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz auf, wobei ersichtlich wird, dass Deep Learning ein Teilgebiet des Machine Learning ist und damit auch der Künstlichen Intelligenz. Aus Bildern, Text oder akustischen Daten erlernt ein Computermodell beim Deep Learning direkt die Durchführung von Klassifikationsaufgaben. Dabei bewältigt Deep Learning dank des aktuellen Fortschrittes inzwischen einige Aufgaben besser als Menschen, wie etwa die Klassifikation von Objekten auf Bildern. Deep-Learning-Modelle werden häufig als tiefe neuronale Netze bezeichnet, da die meisten Deep-Learning-Methoden Architekturen in Form von neuronalen Netzen nutzen. Hierbei bezieht sich der Begriff „tief“ auf die Anzahl verborgener Schichten eines neuronalen Netzes. Tiefe Netze enthalten bis zu 150 Schichten, wobei herkömmliche neuronale Netze lediglich 2 bis 3 verborgene Schichten enthalten. Deep-Learning-Modelle lernen Merkmale direkt aus Daten, ohne dass eine manuelle Merkmalsextraktion benötigt wird [3].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma AKKA DSW GmbH, Stuttgart

Convolutional Neural Networks

Die sogenannten Convolutional Neural Networks (kurz CNNs oder ConvNets), bilden eine der beliebtesten Arten tiefer neuronaler Netze. Da die CNNs ebenso tiefe neuronale Netze darstellen, werden diese auch als Deep-Learning-Modelle bezeichnet. Während ein

CNN anhand einer Menge von Bildern trainiert wird, extrahiert es Merkmale direkt aus Bildern, wobei die relevanten Merkmale nicht vortrainiert, sondern erlernt werden. Deep-Learning-Modelle eignen sich dank dieser automatisierten Merkmalsextraktion hervorragend für Aufgaben der Computer Vision [3].

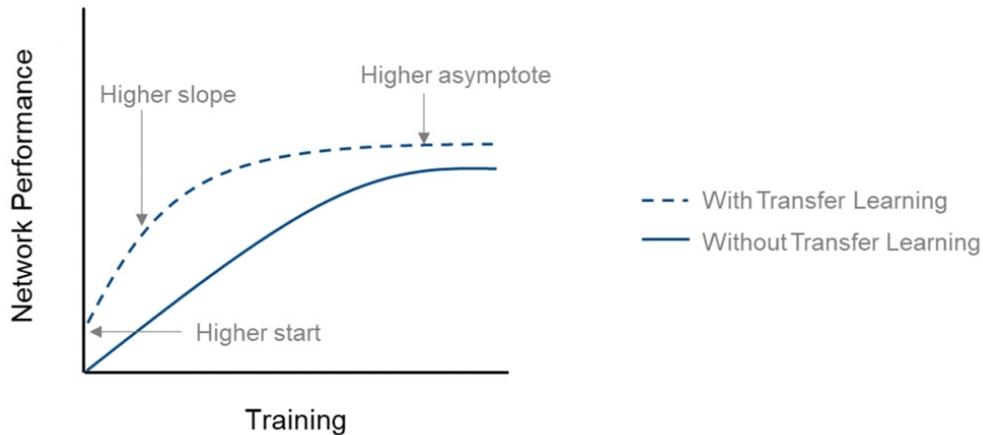


Abbildung 2: Netzwerk-Performanz: Trainings eines Modells von Grund auf vs. Transfer Learning

Transfer Learning

Das sogenannte Transfer Learning bietet einen Ansatz, bei dem ein vortrainiertes Modell verfeinert wird. Ausgangspunkt beim Transfer Learning ist ein für eine Aufgabe trainiertes Modell, welches für eine ähnliche Aufgabe verwendet wird. In der Regel ist die Feinabstimmung eines Netzwerkes mittels Transfer Learning wesentlich schneller und einfacher als das Training eines Netzwerkes von Grund auf. Abbildung 2 zeigt einen Graph, bei dem die Netzwerkperformanz von Modellen aufgezeigt wird, die von Grund auf trainiert wurden sowie für Modelle, welche mittels Transfer Learning trainiert wurden. Dabei wird deutlich, dass mittels Transfer Learning in einer kürzeren Zeit eine bessere Performanz erzielt werden kann [4].

Realisierung und Ausblick

Realisiert wird die oben beschriebene Aufgabenstellung mittels einem vortrainierten CNN-Modell, welches bereits für die Aufgabe der Object Detection trainiert wurde. Hierbei wird Gebrauch vom Transfer Learning gemacht, wobei das verwendete Modell mittels selbst-erstellten Datensets auf die Aufgabenstellung angepasst wird. Als Ausgangspunkt des Transfer Learning dient ein Modell, welches direkt auf mobilen Endgeräten ausgeführt werden kann. Schlussendlich wird das abgestimmte Modell in der Lage sein, Fahrräder, spezifische E-Bike-Modelle sowie deren Komponenten mittels der Kamera eines mobilen Endgerät zu lokalisieren und zu identifizieren.

-
- [1] R. Sablatnig, S. Zambanini, und R. Licandro, „Einführung in Visual Computing“ [Online]. Abrufbar unter: <https://www.cg.tuwien.ac.at/courses/EinfVisComp/Skriptum/SS14/EVC-02\Einf\C3\BChrung\%20in\%20Computer\%20Vision.pdf>
- [2] What Is Object Detection? 3 things you need to know, <https://de.mathworks.com/discovery/object-detection.html> (Zugriff am 09.11.2019)
- [3] Deep Learning Drei Dinge, die Sie wissen sollten, <https://de.mathworks.com/discovery/deep-learning.html> (Zugriff am 09.11.2019)
- [4] Transfer Learning, <https://de.mathworks.com/discovery/deep-learning.html> (Zugriff am 09.11.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigendarstellung. In Anlehnung an M. Deru und A. Ndiaye, Deep Learning mit TensorFlow, Keras und Tensor-Flow.js, 1. Aufl., Serie Rheinwerk Computing, 2019.
- Abbildung 2: Transfer Learning, <https://de.mathworks.com/discovery/transfer-learning.html> (Zugriff am 09.11.2019)

Continuous Deployment unter Einhaltung von Regularien im Bankensektor am Beispiel der Schwäbisch Hall Gruppe

Martina Glock*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

In der Softwareentwicklung wird es immer wichtiger, in kleineren Planungseinheiten vorzugehen, um auf die sich schnell ändernden Bedürfnisse der Kunden einzugehen. Um dies zu erreichen, muss in möglichst kurzer Zeit eine lauffähige Software entwickelt und veröffentlicht werden. Dafür wird zunehmend das Konzept von Continuous Deployment angewandt. Durch die Automatisierung der verschiedenen Teilprozesse im Softwareentwicklungsprozess bis hin zur automatisierten Auslieferung des Softwareprodukts an den Kunden, ist es möglich, neue Features und Änderungen innerhalb kürzester Zeit bereitzustellen.

Problemstellung

Die Prinzipien von Continuous Deployment können nicht in jedem Unternehmen gleich umgesetzt werden. Je nachdem, welche zusätzlichen Anforderungen an einen Softwareentwicklungsprozess gestellt werden, muss Continuous Deployment individuell angepasst werden.

Die Schwäbisch Hall Gruppe (SHG) setzt sich unter anderem aus der Schwäbisch Hall Kreditservice GmbH (SHKS) und der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG (BSH) zusammen. Während Kunden Bauspar- und Kreditverträge mit der BSH schließen, ist die Entwicklung der für die Bearbeitung der Kundenanfragen erforderliche Software Aufgabe der SHKS. Da die BSH als Bank betrachtet wird, unterliegt die gesamte SHG den im Bankensektor üblichen regulatorischen Vorschriften. Dazu gehören gesetzliche und interne Vorgaben, die bei IT-Projekten und somit bei der Softwareentwicklung Anwendung finden. Die gesetzlichen Vorgaben sind in der BAIT [5] aufgelistet. Diese Anforderungen müssen bei der Umsetzung von Continuous Deployment beachtet werden. Unter anderem findet aktuell ein manueller Freigabeprozess statt, bei dem das Produkt auf die Anforderungen überprüft wird und zusätzlich werden die internen Vorgaben eher restriktiv ausgelegt. Diese Punkte führen dazu, dass ein Continuous Deployment nicht umsetzbar ist. Ziel dieser Arbeit ist es, am Beispiel der SHG

Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Continuous Deployment unter Einhaltung von Regularien im Bankensektor umgesetzt werden kann.

CI/CD Pipeline

Die sogenannte CI/CD Pipeline stellt die verschiedenen Aktivitäten dar, welche durchlaufen werden müssen, um eine Software von der Idee über die Entwicklung bis hin zur Bereitstellung, zu realisieren. Abbildung 1 zeigt die CI/CD Pipeline, welche aus 3 Teilprozessen besteht: Continuous Integration, Continuous Delivery und Continuous Deployment. Diese drei Begriffe werden im Folgenden genauer dargestellt und erläutert.

Continuous Integration

Continuous Integration ist eine Praktik aus der Softwareentwicklung, bei der alle Mitglieder eines Teams ihre Änderungen am Produkt integrieren, d.h. zu einem gemeinsamen Projektstand zusammenführen. Diese Integration erfolgt regelmäßig, mindestens einmal täglich, und nicht erst zum Abschluss eines Produktes wie bei einem klassischen Vorgehensmodell, bspw. Wasserfallmodell, üblich. Durch einen automatisierten Build und automatisierte Tests, können Integrationsprobleme schneller erkannt und behoben werden, Feedback über die Änderungen können schneller erhalten werden und zusätzlich ist es möglich Änderungen ohne Verzögerung von anderen Entwicklern zu nutzen und zu testen [1].

Continuous Delivery

Continuous Delivery ist eng mit Continuous Integration verknüpft und erweitert dieses Vorgehen. Das Ziel von Continuous Delivery ist es die Software so zu entwickeln, dass diese jederzeit für die Produktion freigegeben werden kann. [2]

Für Continuous Delivery wird neben einem Versionsverwaltungssystem und Continuous Integration auch das Continuous Testing vorausgesetzt. Das kontinuierliche Testen sollte von Beginn des Projektes an integriert

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Schwäbisch Hall Kreditservice GmbH, Schwäbisch Hall

werden. Hierbei werden verschiedene automatisierte und manuelle Tests definiert, erarbeitet und regelmäßig erweitert, die das Produkt auf dessen Funktionsfähigkeit hin überprüfen. Diese drei Elemente sind für eine erfolgreiche Durchführung von Continuous Delivery unumgänglich [2].

Continuous Deployment

Die Erweiterung zu Continuous Delivery ist Continuous Deployment, welches häufig synonym verwendet wird. Jedoch muss man Delivery und Deployment getrennt betrachten,

da es wesentliche Unterschiede gibt [3].

Bei Continuous Delivery wird die Software lediglich so aufbereitet, dass diese auslieferbar ist. Jedoch erfolgt die Bereitstellung durch einen manuellen Kontrollschritt. Bei Continuous Deployment hingegen ist auch die Bereitstellung automatisiert. Somit wird jede Änderung, die vom Entwickler eingereicht wurde und die verschiedenen Schritte von Continuous Integration und Continuous Delivery erfolgreich durchlaufen hat direkt produktiv gesetzt [3].

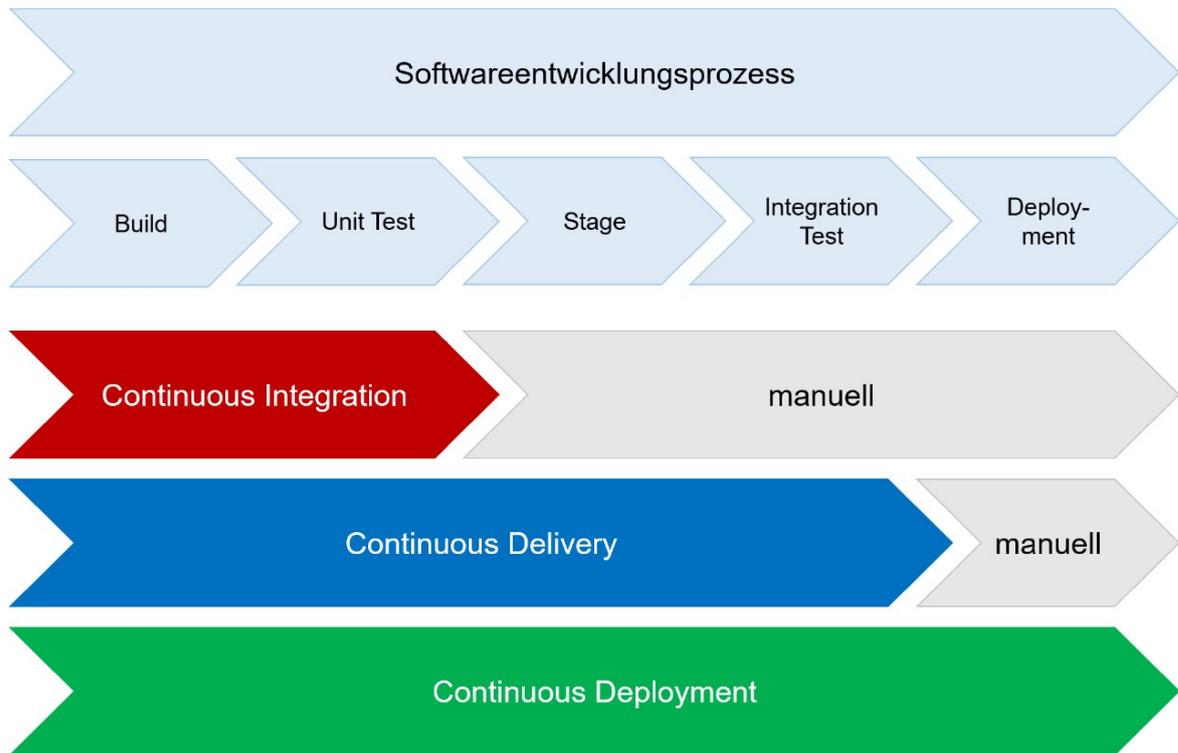


Abbildung 1: CI/CD Pipeline

Vor- und Nachteile von Continuous Integration, Delivery und Deployment

Continuous Integration, Continuous Delivery und Continuous Deployment haben viele Vorteile, welche im Folgenden aufgelistet werden [4]:

- Kürzere Entwicklungszeiten
- Reproduzierbarkeit durch Automation
- Sicherheit durch automatisierte Tests
- Ständiges und schnelles Feedback zum Zustand der Software an Entwickler
- Ständiges Feedback vom Kunden/Tester zu Umfang und Qualität der Software
- Stetige Verfügbarkeit einer testbaren, aktuellen Version
- Keine Überraschungen am Ende der Entwicklungszeit
- Frühzeitige Fehlersuche möglich

- Förderung von (klein-) granularen Änderungen und kurzer Entwicklungszyklen
- Fehlervermeidung durch hohen Automationsgrad

Allerdings bringt Continuous Integration, Continuous Delivery und Continuous Deployment auch Nachteile mit sich, diese sind [4]:

- Umstellung der gewohnten Prozesse
- Erstellung geeigneter Tests notwendig
- Anfänglichen Entwicklungskosten und -aufwand sind höher

Ausprägung CI/CD bei der Schwäbisch Hall Gruppe

Continuous Integration und Continuous Delivery sind für die Anwendungen, welche mit den Versionsverwaltungssystemen Git und ClearCase verwaltet werden, grundsätzlich möglich. Bei vielen weiteren Anwendungen

wird Continuous Integration bereits durchgeführt. Außerdem ist es möglich bei vielen Anwendungen ein automatisches Deployment bis zur Testumgebung durchzuführen, jedoch ist dies noch nicht in alle Anwendungen integriert.

Viele Grundbausteine für Continuous Integration und Continuous Delivery stehen technisch bereits zur Verfügung und können auch für moderne Technologien wie Container verwendet werden.

Continuous Deployment ist bisher noch nicht umgesetzt. Hierfür müssen zunächst die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden. Außerdem muss eine Möglichkeit erarbeitet werden, welche die Regularien im Bankensektor in den Freigabeprozess integriert und somit die Freigabe der Software automatisiert.

Die Auslieferung einer Änderung erfolgt bei der SHG in der Regel über vier verschiedene Stufen, die in Abbildung 2 dargestellt sind. Dabei muss eine Codeänderung zunächst eine Entwicklungsumgebung (EU) durchlaufen,

danach eine Fachtest-Umgebung (FT), bevor diese über eine Pre-Production-Umgebung (PPU) in der Produktion (PROD) bereitgestellt wird.

Die Entwicklungsumgebung ist die erste Umgebung im Delivery Prozess. Hier wird das Produkt entwickelt und die dafür relevanten Tests werden durchgeführt. Zu diesen Tests gehören Unit-Tests, die Module einer Software testen und Integration Tests, die voneinander abhängige Komponenten testen. In der Fachtest-Umgebung werden die fachlichen Anforderungen getestet und überprüft. Die Pre-Production Umgebung ist eine Spiegelung der Produktionsumgebung und hierauf werden weitere relevante Tests durchgeführt, die überprüfen, welche Auswirkungen die Änderungen am Produkt in der Produktion hervorruft. Erst nachdem die Änderung alle Stufen erfolgreich durchlaufen hat, wird diese in der Produktion bereitgestellt.

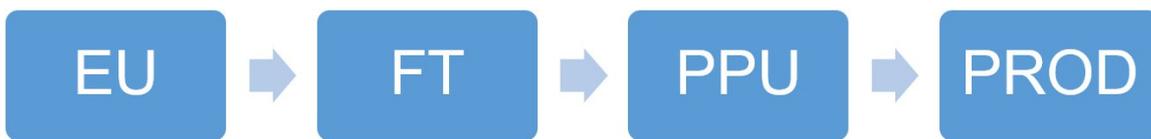


Abbildung 2: Stufen des Softwareentwicklungsprozesses

Ausblick

Um Continuous Deployment in der SHG einzuführen müssen zunächst die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden. Hier ist es notwendig die Regularien im Bankensektor aufzuschlüsseln, wie bspw. Vorgaben der BAFIN. Diese hat bankenaufsichtsrechtliche Anforderungen an die IT, die sogenannte BAIT [5], veröffentlicht. In dieser werden gesetzlichen Anforderungen, die für den Bankensektor

relevant sind, konkretisiert und dadurch die sichere Ausgestaltung von IT-Systemen und deren zugehörigen Prozessen unterstützen.

Im weiteren Verlauf der Abschlussarbeit werden die verschiedenen Anforderungen untersucht und es werden Möglichkeiten aufgezeigt, ob Continuous Deployment unter Einhaltung von Regularien im Bankensektor umsetzbar ist. Ziel ist es, dass die Automatisierung der Freigabe und Überprüfung der Regularien ermöglicht wird.

[1] <https://www.martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>

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

[3] <https://continuousdelivery.com/2010/08/continuous-delivery-vs-continuous-deployment/>

[4] Interne Quellen der Schwäbisch Hall Gruppe

[5] <https://www.bafin.de/>

Bildquellen:

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

Konzeption und Implementierung einer Virtualisierung des Kommunikationssystems PROFINET zur Kopplung von virtualisierter Steuerungen in einem digitalen Zwilling

Ali Fuat Gökcek*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Die zunehmende Vernetzung von intelligenten Maschinen und Anlagen anhand von Informations- und Kommunikationstechnologien hat auch in der Automatisierungstechnik zu massiven Veränderungen geführt. Aus dem bekannten Feldbus PROFIBUS wurde das PROFINET (Process Field Network) entwickelt, welches auf TCP/IP basiert und ein offener Industrial-Ethernet-Standard der PI (Profibus und Profinet International) ist. PROFINET ist die Weiterentwicklung der PROFIBUS-Technologie, die für Anwendungen genutzt werden kann, bei denen sowohl schnelle Datenkommunikation wie auch industrielle IT-Funktionen gefordert werden. Um Echtzeitverhalten gewährleisten zu können, arbeitet PROFINET nach dem Producer-Consumer-Modell, unterteilt PROFINET-IO-Feldgeräte in die Kategorien IO-Controller, IO-Supervisor, IO-Device und überprüft die Gültigkeit der IO-Daten anhand zyklisch übertragener Real-Time-Daten [1].

Motivation

Um neue Softwarekomponenten und Konfigurationen testen zu können, müssen Maschinen aufwändig aufgebaut werden und am Standort zur Verfügung stehen. Dieses Vorgehen verursacht nicht nur Kosten, sondern bringt auch damit verbundene logistische Probleme mit sich. Die Virtualisierung von Maschinen inklusive Kommunikationsprotokolle soll zum einen diese Probleme lösen, zum anderen ist man durch den virtuellen Zwilling der Maschine in der Lage, automatisierte Testfälle abzudecken, die im Realen nicht getestet werden können.

Istzustand

Aktuell steht eine virtuelle Maschine mit einer Softwarekomponente zur Verfügung, die intern das Verhalten eines IO-Controllers emuliert. Alle Komponenten, die im Realen an das PROFINET angekoppelt sind, werden auf der Steuerungsebene vereinfacht virtualisiert. Die Kommunikation, die im Realen über PROFINET läuft, wird in der Virtualisierung über *Shared Memory* abgewickelt.

Analyse

Um deterministisches Zeitverhalten gewährleisten zu können, nutzt PROFINET neben dem Ethernet-Protokoll TCP/IP auch eigene Protokolle. Dazu verwendet PROFINET im Ethernet-Datenverkehr eine spezifische Kennung, den sogenannten *Ether Type*. Durch einen direkten Zugriff auf den Data-Link-Layer und intelligenter Switching-Technologie ermöglicht PROFINET die schnelle Übertragung eines Echtzeitpaketes (RT-Frame) innerhalb von 5-10 ms. (siehe Abbildung 1).

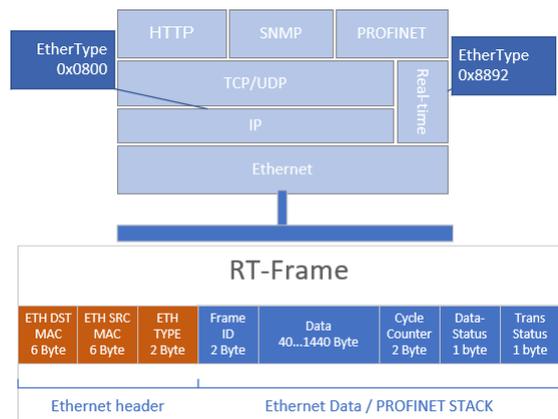


Abbildung 1: RT-Frame und Stack

Diese Eigenschaft sollte auch die virtuelle PROFINET-Kommunikation besitzen, damit der digitale Zwilling sich zeitlich so realitätsnah wie möglich verhalten wird. Das aktuell genutzte Betriebssystem ist ein Windows-Betriebssystem und im Windows-Umfeld ist der Zugriff auf die Data-Link-Layer über die WinSock-API ab Windows XP nicht mehr möglich. Ein Socket, der die WinSock-API nutzt muss von vornerein entweder als ein TCP- oder als ein UDP-Socket deklariert werden. Die Option mit einem RAW-Socket ermöglicht lediglich einen Zugriff auf die IP-Layer. Da das aktuelle Zielbetriebssystem ein Windows-Betriebssystem ist und Windows keinen direkten Zugriff auf die Data-Link-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma TRUMPF GmbH & Co.KG, Ditzingen

Layer über die WinSock-API ab Windows XP erlaubt, wurde die WinPcap-Bibliothek evaluiert. Die WinPcap-Bibliothek ist ein De-facto-Standard, wenn ein schneller und einfacher hardwarenaher Zugriff auf die Netzwerkkarte benötigt wird.

PROFINET arbeitet nach dem Producer-Consumer-Modell. Dies erweitert in der realen Umgebung die Kommunikationsmöglichkeiten und gibt einem IO-Device als Funktionalität, die E/A-Daten für mehr als nur einen IO-Controller zur Verfügung zu stellen. In der virtuellen Umgebung kann darauf verzichtet werden, da in der firmeninternen Virtualisierungs-Umgebung immer nur ein IO-Controller betrieben wird, der neben der Komponentenüberwachung auch das ganze Netzwerk verwalten soll. Da in dieser Konstellation nur ein Consumer existiert, wird das vPROFINET auf dem Master-Slave-Modell aufgebaut.

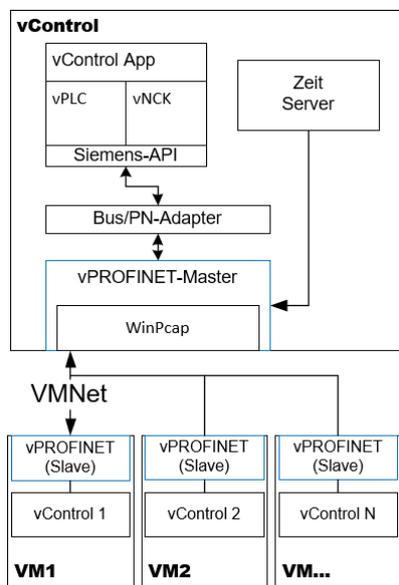


Abbildung 2: Konzept

Der virtuelle IO-Controller (vgl. Abbildung 2), ist eine von TRUMPF entwickelte Software, die intern Siemens-Bibliotheken für die Funktionalitäten nutzt. Auch die Schnittstelle wird über eine Siemens-Bibliothek zur Verfügung gestellt, um damit IO-Daten im laufenden Betrieb aus der Applikation zugriffsfähig zu machen.

Virtuelle Maschinen, die mit unterschiedlichen Rechenressourcen ausgestattet sind,

können intern unterschiedliche Latenzzeiten aufweisen und nach einer gewissen Zeit komplett auseinanderdriften. Um dies zu verhindern, soll der Taktgeber (Master), alle angeschlossenen virtuellen Maschinen, über einen Zeitserver synchronisieren.

Konzept

Das Konzept zur Problemlösung ist in der Abbildung 2 dargestellt. Dazu wird ein Bus-/PN-Adapter konzipiert und implementiert, der nach dem Adapter-Pattern funktioniert. Der vPROFINET-Master nutzt, wie auch die vPROFINET-Slaves, intern die WinPcap-Bibliothek, um PROFINET-Telegramme zu erzeugen und diese dann auf die Netzwerkschicht zu legen. WinPcap überprüft das zu versendende Paket nicht auf Gültigkeit, was die Erstellung eigener Protokolle ermöglicht und freien Zugriff auf den Data-Link-Layer ermöglicht. Da WinPcap keine Protokolle beinhaltet, müssen die benötigten Protokollstrukturen nach einer Prüfung auf Konformität implementiert und mit den gewünschten Daten zu einem Paket zusammengesetzt werden. Die aktuellen Anwendungen laufen auf einem Windows-Betriebssystem, jedoch soll das vPROFINET so konzipiert werden, dass eine Erweiterung auf ein Linux-Betriebssystem mit wenig Aufwand möglich ist. Da die Windows-Raw-Sockets sich von den Linux-Sockets stark hinsichtlich des Funktionsumfangs unterscheiden und ein zu großer Aufwand bei der Erweiterung erforderlich wäre, wird zum Versenden und zum Empfangen der Pakete WinPcap-genutzt. WinPcap basiert auf der libPcap-Bibliothek, die auch auf Linux-Betriebssystemen zur Verfügung steht. Jede virtuelle Maschine, die dem vPROFINET-Netzwerk hinzugefügt werden soll, muss eine vPROFINET-Slave-Komponente implementieren und die VM über diese Komponente beim vPROFINET-Master registrieren. Der Master verteilt, empfängt und kontrolliert dann die Teilnehmer anhand der Registry-Liste.

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, einen funktionsfähigen virtuellen Zwilling der PROFINET-Kommunikation zu konzipieren und zu implementieren, welcher den zuvor schon bestehenden verteilten virtuellen Steuerungen die Kommunikation untereinander ermöglicht.

[1] Dr. Kuschert M.: PROFINET Grundlagen, <https://www.kunbus.de/profinet-grundlagen.html>, letzter Zugriff 05.11.2019

Bildquellen:

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

Entwicklung einer Prozessbeschreibung zur Automatisierung der Zuweisung von SAP Systemen in die korrekte Sicherheitszone

Dennis Grimm*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Aufgrund eines Projektes mussten neue Prozesse definiert und umgesetzt werden, welche auch im Tagesgeschäft benötigt werden. Da diese Prozesse aufgrund der Kommunikation zwischen verschiedenen Abteilungen und dem Informationsaustausch von verschiedenen Personen nicht sehr schnell durchlaufen werden können, kam der Gedanke auf, ob diese Prozesse nicht in irgendeiner Weise automatisiert werden können. Des Weiteren müssen manche dieser Prozesse verschiedene Regularien hinsichtlich des IT-Grundschutzes erfüllen, um in diesem Bereich eingesetzt werden zu dürfen.

Einleitung

Der IT-Grundschutz ist für jedes Unternehmen, welches mit IT zu tun hat ein Muss. Um diesen Grundschutz zu erreichen gibt es viele verschiedene Vorgehensweisen und unterschiedliche Möglichkeiten die verschiedenen Probleme, welche vor diesem Grundschutzaufreten, zu lösen. In diesem Artikel wird ein kurzer Überblick über ein paar dieser Regularien bzw. Institutionen, welche diese herausgeben, gegeben. Des Weiteren wird kurz auf das Geschäftsprozessmanagement eingegangen, da dies ebenso wie auch die Prozessautomatisierung Bestandteil der Bachelorarbeit ist.

IT-Grundschutz

Es gibt verschiedene Zertifikate, die einen gut gelebten Grundschutz innerhalb eines Unternehmens auszeichnen, um den Kunden zu zeigen, dass darauf Wert gelegt wird. Es gibt zum einen die DIN EN ISO/IEC 27001 Norm mit entsprechender Zertifizierung, welches die am häufigsten benutzte Zertifizierung in diesem Bereich ist. Dies ist der Fall, da diese Zertifizierung weltweit anerkannt ist. Eine anderen Zertifizierung in diesem Bereich, wäre die ISO 27001 nach IT-Grundschutz. Dies ist eine

Zertifizierung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik kurz BSI. Die IT-Grundschutz Methodik wurde in Abbildung 1 verdeutlicht.

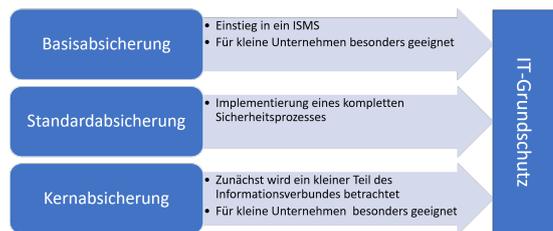


Abbildung 1: IT-Grundschutz Methodik nach BSI

Zuerst erfolgt eine Basisabsicherung, welche einen Einstieg zur Initiierung eines Informationssicherheitsmanagementsystems kurz ISMS liefert. Danach erfolgt die Standardabsicherung, bei der ein kompletter Sicherheitsprozess implementiert wird. Eine andere Möglichkeit ist die Kernabsicherung, bei der zunächst nur ein kleiner Teil betrachtet und gesichert wird [1].

Geschäftsprozessmanagement

Beim Geschäftsprozessmanagement geht es darum, die Prozesse des Unternehmens ständig zu analysieren und zu optimieren. Außerdem ist die Einbindung der Prozesse in das Unternehmen enorm wichtig. Wie in Abbildung 2 zu sehen ist, kann der Deming Kreis auch für das Geschäftsprozessmanagement angepasst werden. Man kann sehen, dass es sich dabei um einen kontinuierlichen Prozess handelt.

Ein weiterer wichtiger Punkt des Prozessmanagements, ist die Erstellung einer Prozessbeschreibung. In dieser wird der Ablauf des Prozesses in Worten beschrieben, festgehalten welche Prozesse bzw. Tätigkeiten diesem Prozess vorangehen und welche auf diesen Prozess folgen. Des Weiteren wird beschrieben, wer für welchen Teil des Prozesses verantwortlich ist.

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

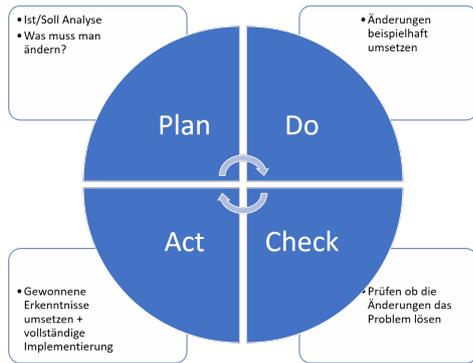


Abbildung 2: Deming Kreis

Aufgrund der einfachen Darstellungsweise der einzelnen Prozessschritte, kann sehr schnell erkannt werden, wo man noch etwas einsparen bzw. wo man noch schneller werden kann. Außerdem kann so auch schnell erkannt werden, wo man bei einer Möglichen Automatisierung ansetzen kann [2].

Prozessautomatisierung

Prozessautomatisierung in der IT, bedeutet

den Ablauf des Prozesses mithilfe von Programmen bzw. Software zu unterstützen oder auch komplett in einem Programm abzubilden. Man unterscheidet dabei die Teilautomatisierung und die Vollautomatisierung. Aus den Namen lässt sich ableiten, dass es sich bei der Teilautomatisierung um eine Möglichkeit handelt, wo der Benutzer noch immer etwas selber machen muss, während bei der Vollautomatisierung die Software alles übernimmt [3].

Ausblick

In der Bachelorarbeit wird genauer auf die oben genannten Themen eingegangen, um auf Basis dieser Theorie einen Prozess, welcher so noch nicht existiert hat, zu definieren und umzusetzen. Dabei wird vor allem Wert auf die Prozessbeschreibung gelegt. Des Weiteren wird eine Automatisierung dieses Prozesses angestrebt, wobei noch evaluiert wird, inwiefern dies geschehen wird. Dieser Prozess wird am Ende auf Basis selbst definierter Key Performance Indizes (KPIs) bewertet und auf seine Wirtschaftlichkeit überprüft.

[1] BSI, BSI-Standard 200-2: IT-Grundschutz-Methodik, 2019, https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzStandards/Standard202/ITGStandard202_node.html

[2] Prof. Dr. Lackes, Richard, Geschäftsprozessmanagement, 2018, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/geschaeftsprozessmanagement-53196/version-276291>

[3] Prof. Dr. Voigt, Karl-Ingo, Automatisierung, 2018, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/automatisierung-27138/version-250801>

Bildquellen:

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

Interaktive Rennsimulation in VR

Simon Haber*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Kurzfassung

Ziel dieser Arbeit ist ein fahrbares Fahrzeug, welches in einer virtuellen Realität über eine Rennstrecke gefahren werden kann. Dabei wird die Zeit genommen um seine Fahrleistung mit anderen vergleichen zu können. Das Fahrzeug soll sich realistisch verhalten, um ein möglichst realitätsnahes Erlebnis zu vermitteln. Zur besseren Immersion wird eine HTC Vive eingesetzt.

Steuerung

Die Steuerung eines Fahrzeuges mit den Vive Controllern ist sehr umständlich und anstrengend, da es keine Möglichkeit gibt diese wie ein Lenkrad zu halten. Unter anderem ist es nicht möglich die Vive Controller an einer Achse zu befestigen um die Arme zu entlasten. Zudem können bei längerer Nutzung der Vive Controller Ermüdungserscheinungen auftreten, da dieser die ganze Zeit vor sich gehalten werden muss. Aus diesen genannten Gründen wird zur Steuerung ein Xbox Controller eingesetzt. Dieser ermöglicht ein relativ präzises lenken durch die Analogsticks. Er kann in allen Positionen ohne Beeinträchtigungen gehalten und aufgelegt werden. Zusätzlich wird eine Steuerung mit der Tastatur über die „W,S,A,D“ Tasten umgesetzt, da dies die Kombination ist, die in jedem Programm an einem Computer zur Bewegung eingesetzt wird.

Virtual Reality

“VR bezeichnet zunächst eine durch spezielle Hard- und Software erzeugte künstliche Wirklichkeit.“ [1] Das bekannteste Einsatzgebiet ist das Computerspiel Genre. Zudem gibt es noch die Simulation von Flug- und Fahrzeugen zur Ausbildung von Piloten bzw. Rennfahrern. Architekten nutzen diese Technologie um Gebäude dem Kunden zu präsentieren und ermöglichen eine virtuelle Begehung. In der Medizin können Ärzte komplizierte Operationen im Voraus üben, ohne das das Leben eines Menschen riskiert wird.

Virtuelle Welten werden meistens mit Hilfe

eines Head-Mounted-Displays dargestellt. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz einer CAVE, was ein Raum ist, indem mit Projektoren an allen Wänden ein Bild projiziert wird. Zur Ortung des Anwenders im Raum werden verschiedene Trackingsysteme genutzt. Das meist genutzte ist das visuelle Tracking bei dem mit Infrarot gearbeitet wird.

Die bekanntesten Hersteller von VR-Systemen sind Valve und Facebook. Facebook vertreibt die OculusRift und Valve die HTC Vive. Der größte Unterschied bei den zwei Geräten ist die Art der Trackingsysteme. Die Oculus Rift nutzt eine zentrale Infrarot Kamera um die Bewegung zu erkennen. Die HTC Vive nutzt zwei im Raum verteilte Basisstationen, welches ein Tracking in einem Raum von 5 x 5 Metern ermöglicht. Zur Steuerung im virtuellen Raum werden spezielle Controller eingesetzt, die ebenso von den Trackingsensoren erkannt werden. Für dieses Projekt wird eine HTC Vive eingesetzt (s. Abb. 1).



Abbildung 1: HTC Vive mit Controllern und Basisstation

Die HTC Vive wurde erstmals im April 2016 vorgestellt. Die Vive nutzt die von Valve eigens entwickelte Softwareschnittstelle SteamVR. Das Sichtfeld der Vive beträgt 110 Grad vertikal gemessen und dies wird mit zwei OLED-Displays mit einer Auflösung von 1080x1200 Pixeln pro Auge umgesetzt. Ein Mensch hat einen Blickwinkel von circa 180 Grad, ohne Augen oder Kopf zu bewegen [2].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

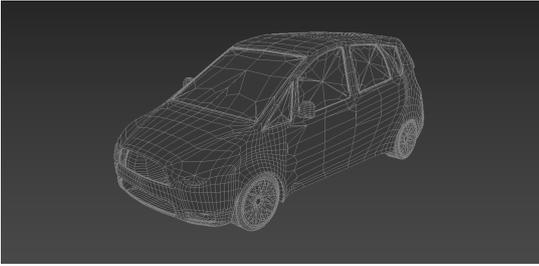


Abbildung 2: Modelliertes Fahrzeug

3Ds Max

Zur Erstellung komplizierteren 3D-Modellen wird eine Modellierungssoftware benötigt. Die bekanntesten Vertreter sind 3Ds Max und Blender. Während 3Ds Max von Autodesk entwickelt wurde, ist Blender ein Open-Source-Projekt. Bei beiden Programmen können die Objekte mit Materialien und Texturen versehen werden. Animationen sind ebenfalls möglich. Alle 3D-Modelle werden in dieser Bachelorarbeit mit 3Ds Max erstellt.

Bei der Modellierung von Objekten wird zuerst ein primitiver Grundkörper, wie Quader, Pyramiden, Kugeln, Flächen und Zylinder gewählt. Anschließend werden diese mit Modifiern abgeändert oder mit weiteren erweitert.

Ein Körper besteht aus mehreren Vertices. Diese sind vergleichbar mit Punkten. Zwischen zwei Vertices existiert eine Ecke oder auch Edges genannt. Zusammen bilden sie ein Polygonzug. Zwischen Edges können Flächen sogenannte Polygons erstellt werden. Im Bearbeitungsmodus können Vertices, Edges oder Polygons selektiert werden. Es ist immer nur eine Art der Auswahl möglich. Die Auswahl kann dann bewegt, rotiert und skaliert werden.

Unreal Engine

Da das Fahrzeug auch fahrbar sein sollte, muss eine 3D-Engine eingesetzt werden. Eine Game-Engine ist ein Framework, welches Spielablauf und die visuelle Darstellung regelt. Die bekanntesten Vertreter dieser Game-Engines sind die Unreal-Engine, die Unity-Engine und die Cry-Engine.

Das Unternehmen Epic-Games veröffentlichte die erste Version ihrer Engine 1998. Inzwischen ist die vierte Version verfügbar. 2009 wurde erstmals eine nicht-kommerzielle Nutzung mit dem Unreal Development Kit der Unreal-Engine 3 ermöglicht. Alle nachfolgenden Versionen stehen ebenfalls kostenlos zur Verfügung. Überschreiten die Einnahmen einer Anwendung pro Quartal nicht die 3000 Dollar Marke, ist die Vermarktung der Anwendung auf der Plattform Epic Games kostenlos, sonst müssen Abgaben in Höhe von 5% der Bruttoeinnahmen geleistet werden.

Die Unreal-Engine 4 unterstützt eine Vielzahl von Zielplattformen, darunter Windows-PCs, diverse Spielkonsolen, und Smartphones. Zudem werden VR-Brillen, wie die HTC Vive und die Oculus Rift unterstützt, welches das Erstellen von VR Anwendungen erleichtert.

Die Bedienung der Entwicklungsumgebung ist sehr an anderen populären Animations- und Modellierungsprogrammen angelehnt. Die Bewegung im dreidimensionalen Raum wird mit der Maus und diversen Tastenkombinationen ermöglicht. Das Zentrale Frame zeigt das aktuelle Level in dem Modelle bewegt, rotiert und skaliert werden können. Oben rechts ist eine Zusammenstellung aller in dem Level genutzter Objekte. Das unterste Frame zeigt alle in dem Projekt vorhandenen Objekte und Klassen. Primitive Körper und spezielle Unreal Objekte können mit dem linken Frame einfach zu dem Level hinzugefügt werden. Komplexere Modelle werden üblicherweise separat in einem Modellierungsprogramm erstellt. Materialien können auch in diesen Programmen erstellt werden, meist ist die Importierung dieser aber fehlerhaft. Aus diesem Grund wird beim Erstellen des Objektes nur rudimentäre Materialien hinzugefügt, sodass diese bereits vorhanden und dem Objekt zugewiesen sind. Diese werden später in der Unreal Engine erstellt.

Die Funktionalität bzw. der Spielablauf wird mit Hilfe von Blueprints gesteuert. Blueprints sind vorgefertigte visualisierte Skripte, die mit sogenannten Nodes verbunden werden. Die in Kombination miteinander jegliche Funktionen ermöglichen [3].

[1] VR – Zukunftsinstitut, 2019, <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/virtual-reality-die-erschaffung-neuer-welten/> Stand: 19.11.2019

[2] HTC Vive – Wikipedia, 2019, https://de.wikipedia.org/wiki/HTC_Vive; Stand: 10.11.2019

[3] Unreal – Wikipedia, 2019, [https://de.wikipedia.org/wiki/Unity_\(Spiel-Engine\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Unity_(Spiel-Engine)); Stand: 13.11.2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.techradar.com/how-to/how-to-set-up-a-htc-vive>
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Erstellung eines Konzepts zum Einsatz der Vector VX1000 Lösung mit einer AUTOSAR-Architektur im Projektbereich.

Erdal Hanedan*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation und Aufgabenstellung

Über den gesamten Fachbereich wird die Analyse von Daten, die während der Steuergeräte-Laufzeit (live) beobachtet werden müssen, immer wichtiger. Die Übertragung der Analysedaten über eine bestehende Kommunikationsverbindung beeinflusst dabei das Echtzeitverhalten. Des Weiteren wird auch die Analyse von Signallaufpfaden und Aufruffolgen für die Absicherung der Funktion immer wichtiger. Diese können bei der Übertragung von Analysedaten ebenfalls beeinflusst werden und unbekannte Abläufe herbeiführen.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, ob und gegebenenfalls wie der Einsatz des VX1000-Systems für diese Problemstellungen effektiv in der Projektarbeit eingesetzt werden kann. Im Rahmen der Bachelor-Abschlussarbeit sollen zunächst die Mess- und Kalibrierverfahren des VX1000-Systems evaluiert werden. Anhand dieser Ergebnisse sollen interne Anforderungen der Entwicklungsabteilung an das Tool erfasst, dem System gegenübergestellt und bewertet werden. Im Anschluss soll überprüft werden, wie man die VX1000 Lösung in ein bestehendes Projekt integrieren kann und mit welchem Aufwand das verbunden wäre. Für die zukünftige Unterstützung der Projekte der Entwicklungsabteilung bei Vector sollen falls möglich auch unterschiedliche Lösungsansätze erarbeitet, bewertet und präsentiert werden.

VX1000 System

Das VX1000-System ist ein Werkzeug zum Messen und Kalibrieren von Steuergeräten. Es bildet die Schnittstelle zwischen dem Steuergerät und einer Mess- und Kalibriertool wie z. B. CANape. Es kann im Fahrzeug - sowohl im Innenraum als auch im Motorraum - auf Prüfständen und im Labor eingesetzt werden und ermöglicht insbesondere bei der Entwicklung von ADAS-Steuergeräten die Steuerung von Rohdaten, die von hochauflösenden Radarsensoren in Kombination mit XCP-Daten erfasst werden. Durch verschiedene Erweiterungen wie z. B. längere Kabel, Schutzgehäuse, etc.

kann das VX1000-System im Motorraum eines Fahrzeugs angewendet werden.

Das VX1000-System wie in Abb. 1 besteht aus einem Basismodul und einem Plug-On Device. Das POD ist die Schnittstelle zwischen einer ECU und dem Basismodul. Dieser kann, wenn der uC vom VX1000-System unterstützt wird und entsprechenden Steckverbinder auf der ECU vorhanden sind, entweder direkt auf die Debug- bzw. Traceports der ECU gesteckt oder mit einem kurzen Flachbandkabel verbunden werden. Die gemessenen Daten können über zwei Transportverfahren an das Basismodul geschickt werden - seriell und HSSL. Diese unterscheiden sich in Datenrate und Anzahl an Leitungen. Die Unterscheidung in seriell und HSSL ist historisch bedingt, da zu Anfangszeiten zwischen seriell und parallel unterschieden worden war [1].

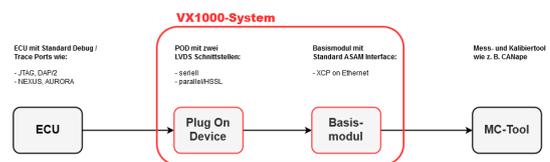


Abbildung 1: VX1000 Konzept

Messverfahren

Kopierverfahren - OLDA

Das Online Data Acquisition (OLDA) Verfahren ist ein Kopierverfahren, welches den vor der Messung festgelegten RAM-Bereich der ECU in einen OLDA-Speicher kopiert. Dieser OLDA Speicher befindet sich innerhalb des ECU-RAMs. Wie in Abb. 3.2 werden bei einem eintretenden VX1000If_Event die im MC-Tool vorher festgelegten Speicherbereiche in den OLDA Speicher kopiert. Sobald der Kopiervorgang abgeschlossen ist, wird ein Bit im Trigger Register gesetzt. Das Basismodul fragt dieses Bit zyklisch ab - alle 10 us - und ließt bei gesetztem Bit den Speicher aus. Der Vorteil vom OLDA Verfahren ist, dass die Daten beim Kopiervorgang im Single-Core Betrieb zeitlich konsistent sind, da der Kopiervorgang durch die ECU durchgeführt wird. Im Multi-Core Betrieb muss darauf geachtet werden, dass

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Vector Informatik GmbH, Weilimdorf

der Speicher während des Lesevorgangs nicht überschrieben wird. Wird der Speicher doch überschrieben, wird das durch die VX1000 Treiber erkannt und eine Benachrichtigung an das Basismodul gesendet. Für die Verwendung des OLDA-Verfahrens benötigt das Steuergerät also die VX1000 Treiber.

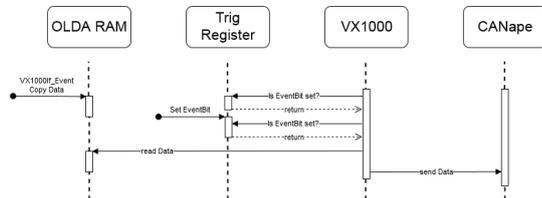


Abbildung 2: OLDA Verfahren

Tricore Data Trace Verfahren

Der TriCore Data Trace ist eine Messmethode für die Infineon TriCore AURIX Familie. Dieses Trace-Verfahren verwendet wahlweise den DAP- oder Aurora-Port des Steuergeräts. Dabei werden alle Speicherzugriffe aufgezeichnet und mit einem Zeitstempel versehen. Je nach verwendetem Interface gibt es eine oder mehrere Möglichkeiten, wann die aufgezeichneten Daten mit einem Zeitstempel annotiert werden. Wie beim OLDA Verfahren benötigt man auch beim Tricore Data Trace die VX1000 Treiber. Die VX1000f_Events sind nötig, um zum einen die getrackten Daten mit einem Zeitstempel zu versehen und zum anderen, um dem Basismodul zu signalisieren wann die Daten an das MC-Tool wie z. B. CANape gesendet werden sollen.

Vergabe eines Zeitstempels

Ein wichtiger Punkt ist zudem eine Methode zum hinterlegen eines Zeitstempels. Die Zeitstempel werden abgeleitet aus den XCP Event Zeitstempeln, welche beim Erzeugen eines Events auf der Target ECU übertragen wird. Somit sind die Messdaten mit dem Zeitverständnis der Steuergeräts annotiert.

VX clock

Mit der VX clock werden die Messdaten erst beim Eintreffen vom Steuergerät im Basismodul mit einem Zeitstempel versehen. Der Vorteil bei der VX clock ist, dass keine Informationen über die Systemzeit des Steuergeräts gesendet werden müssen. Das bedeutet aber auch, dass die Messdaten nicht mit dem

Zeitverständnis des Steuergeräts in Verbindung gebracht werden können. Die Auflösung der Messdaten beträgt maximal 1 μ s.

ECU synchronized

Beim ECU synchronized Verfahren werden mit jedem VX1000f_Event die aktuellen System Timerwerte der ECU an die Messdatenübertragung gebunden. Der Vorteil hier ist, dass die Messdaten mit dem Zeitverständnis des Steuergeräts in Verbindung gebracht werden können. Zudem können die Daten, abhängig vom Steuergerät, mit einer Auflösung von bis zu 1 ns gemessen werden. Ein Nachteil ist, dass bei der Vergabe eines Zeitstempels mit ECU synchronized die Treiber des VX1000-System in die Steuergeräteapplikation integriert werden muss.

Projektintegration

Die Anwendung des VX1000-Systems hängt von den Projekten der Vector Entwicklungsabteilungen ab. In Frage kommt ein Steuergerät eines namenhaften Kunden in der Automobilbranche, welcher nicht die geforderten OS-Zykluszeiten einhält. Ziel des Projekts ist es, diese einzuhalten. Dabei soll das Verhalten des Betriebssystems überwacht und auf Symptome wie z. B. Watchdog Resets, zu lange Diagnosezeiten, etc. überprüft werden. Aufgrund der Abhängigkeit eines ED's für das Data Trace Verfahren kommt nur das OLDA Verfahren in Frage. Das bedeutet auch, dass Code instrumentiert werden muss. Durch den Einsatz des VX1000-Systems erhofft man sich, OS-Timinganalysen durchführen zu können und Schwachstellen beim Scheduling zu finden.

Ausblick

Die Integration des VX1000-Systems soll soweit abgeschlossen sein, dass das System den Entwicklern hilft, das OS-Timingverhalten zu analysieren. Zusätzlich sollen die Erkenntnisse aus der Bachelorarbeit, welche nicht in dem Projekt angewendet werden konnten, dabei helfen, weitere Projekte mit dem VX1000-System zu ergänzen und für die Kunden soweit in ihre Projekte integrieren zu können, dass es sie zu einem Kauf des Systems animiert. Im Anschluss soll das Projekt durch weitere Tools ergänzt werden, um z. B. den Schedulingverlauf des Betriebssystems graphisch darzustellen.

[1] Vector Informatik GmbH

Bildquellen:

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

Konzeption und Realisierung eines dezentralen Issue-Management Systems mit verteilter Datenhaltung

Tim Harich*, Jürgen Koch, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Die Motivation hinter dieser Arbeit besteht in der Entwicklung eines dezentralen Issue-Management-Systems. Es soll eine Ergänzung zu bestehenden Versionskontrollsystemen, wie Git, geschaffen werden. Entwicklern soll das System ermöglichen, ähnlich wie bei der Arbeit mit dem Sourcecode, Änderungen Offline zu tätigen und diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu synchronisieren.

Einleitung

In der modernen Softwareentwicklung werden verteilte dezentrale Versionskontrollsysteme, wie das System Git, von Entwicklern für die Verwaltung von Sourcecode eingesetzt. Diese Versionskontrollsysteme bieten eine komplette Versionierung des gesamten Projektes. Ein System wie Git ermöglicht die gemeinsame Arbeit mehrerer Entwickler am selbem Projekt. Der Hauptvorteil eines solchen dezentralen Systems ist, dass es keine Verbindung zum Netzwerk benötigt. Entwickler können komplett Offline arbeiten und die Änderungen zu einem späteren Zeitpunkt wieder synchronisieren.

Werden hingegen andere für das Projekt wichtige Teilsysteme, wie ein Projektverfolgungssystem oder ein Issue-Management betrachtet, handelt es sich hier meist um zentrale Systeme mit Online-Zugriff.

Komplettsysteme wie beispielsweise GitLab oder GitHub arbeiten neben der dezentralen Versionskontrolle mit einer zentralen Lösung für das Issue-Management. Hier wird ein Web-Frontend für die Benutzeroberfläche verwendet und die Ablage der einzelnen Daten erfolgt über eine zentrale Datenbank des Servers. Dieser Aufbau hat den Nachteil, dass es Entwicklern nicht möglich ist, auf diese Daten zuzugreifen, sobald keine Verbindung zum Server besteht. Im Gegensatz dazu kann der Sourcecode des Projektes heruntergeladen werden und steht Offline zur Verfügung. [1]

Verteilte Datenhaltung

Für die dezentrale Ablage von Daten eignet sich der Peer-to-Peer (P2P) Ansatz. Hierbei wird durch einen Verbund von Rechnern ein P2P-Netzwerk aufgebaut, bei welchem jeder gleichwertig behandelt wird.

Im Laufe der Zeit wurden viele Versuche unternommen, ein globales verteiltes Dateisystem zu entwickeln. Zu den erfolgreichsten Systemen, die dieses Kriterium erfüllen, gehören P2P-Dateiaustausch-Anwendungen welche hauptsächlich dem Austausch von Mediendaten (Audio und Video) dienen. Auch heute noch wird beispielsweise das BitTorrent P2P-System täglich von Millionen Nutzern verwendet. Solche Anwendungen sind jedoch wegen ihres Aufbaus nicht dafür geeignet als grundlegende Infrastruktur für neue Anwendungen verwendet zu werden. [3]

Der direkte Unterschied eines zentralen zu einem dezentralen System ist in Abbildung 1 zu sehen. Der linke Teil der Abbildung zeigt ein zentrales System und der rechte ein dezentrales System.

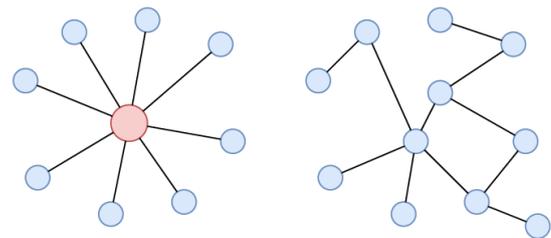


Abbildung 1: Zentrale und dezentrale Struktur

IPFS

Das InterPlanetary File System (IPFS) ist ein verteiltes dezentrales P2P-Dateisystem. IPFS versucht alle Computer mit dem selbem dezentralen Dateisystem zu verbinden. Es ähnelt unter diesem Aspekt der Funktionsweise des Internets. Genauer betrachtet kann IPFS aber eher mit einer Kombination

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

eines einzelnen BitTorrent Schwarms, der einzelne Objekte über eine Art Git Repository austauscht, verglichen werden. IPFS stellt ein blockbasiertes Speichermodell zur Verfügung mit eingebauten Hyperlinks, die auf den Inhalt zeigen, beziehungsweise adressiert sind. Diese Art der Datenstruktur dient als Grundlage um versionierte Dateisysteme oder Blockchains zu bauen. Es wird von einem generalisierten gerichteten azyklischen Graphen, englisch auch directed acyclic graph (DAG),

gesprochen. Durch diese Verteilung und den Einsatz der besagten Technologie besitzt IPFS keinen Single Point of Failure" [3].

IPFS versucht die Vorzüge verteilter Datenhaltung, wie bei BitTorrent, mit Versionierung, ähnlich der von Git, zu vereinen. So kann IPFS als P2P-Versionssystem betrachtet werden. Der zentrale Gedanke ist hierbei, alle Daten als Teil desselben DAGs abzulegen [3].

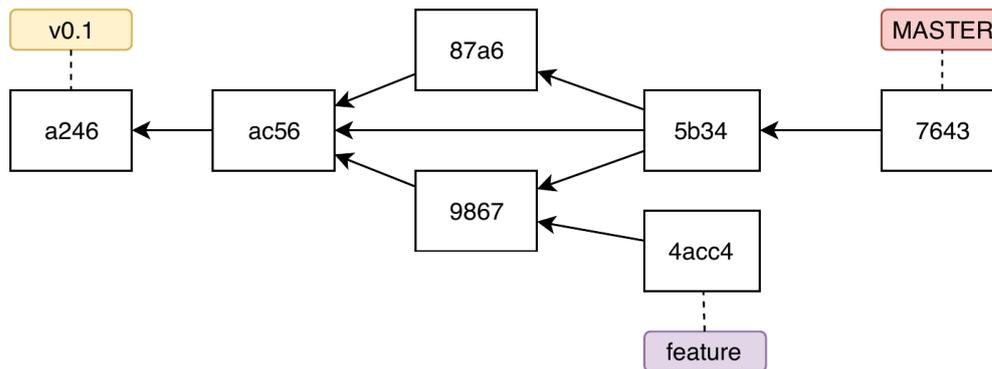


Abbildung 2: Git DAG

Gerichteter azyklischer Graph

Ein gerichteter azyklischer Graph besteht aus einer endlichen Anzahl von Knoten und Kanten, wobei die Kanten jeweils zwei Knoten in eine Richtung verbinden. Mit DAGs können verschiedenste Informationen modelliert werden. Einsatz findet die DAG-Struktur zum Beispiel bei dem Versionskontrollsystem Git oder bei dem erwähnten P2P-System IPFS.

Die Versionshistorie von Git wird beispielsweise in Form einzelner Commit-Objekte dargestellt. Wenn die Entwicklung eines Softwareprojekts voranschreitet und neue Branches erstellt beziehungsweise wieder zusammengeführt werden, ergibt sich eine Historie aus Commits in Form eines DAGs. Durch die Art und Weise wie Git seine Commits mit ihren vorangehenden Eltern-Commits verbindet, wird die Graph-Struktur aufgespannt. Ein solcher Git-DAG ist in Abbildung 2 grafisch dargestellt. Hier weisen die Pfeilrichtungen immer auf die entsprechenden Elternobjekte

hin und sind daher gegensätzlich zur Erstellungszeit [1] [2].

Modellprojekt IssueChain

Im Rahmen der Arbeit wird ein Modellprojekt entwickelt, welches ein dezentrales Projektverfolgungssystem abbildet. Das System soll dem Anwender eine Lösung zu Verwaltung von Projekt-Issues bereitstellen. Die Metadatenverwaltung wird von einer auf der Ethereum basierenden Blockchain entwickelt und die Daten- und Informationshaltung mit einem IPFS-System umgesetzt. Diese Arbeit konzentriert sich auf die Umsetzung des IPFS-Systems. Das System soll dem Benutzer eine effiziente Möglichkeit bieten, lokale Issues mit dem Netzwerk zu synchronisieren. Weiterhin soll das System bei der Softwareentwicklung als Ergänzung zu dezentralen Versionskontrollsystemen eingesetzt werden können und ein dezentrales Issue-Management für Programmierer bereitstellen.

[1] S. Chacon und B. Straub. Pro Git: Everything you need to know about Git. 2 ed. 2014. ISBN: 978-1-4842-0077-3

[2] A. Olsson und R. Voss. Git Version Control Cookbook, 2014. ISBN: 978-1-78216-845-4

[3] Juan Benet. IPFS - Content Addressed, Versioned, P2P File System. arXiv preprint arXiv:1407.3561, 2014. url: <https://ipfs.io/ipfs/QmR7GSQM93Cx5eAg6a6yRzNde1FQv7uL6X1o4k7zrJa3LX/ipfs.draft3.pdf>

Bildquellen:

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

Modularising Existing Functionality of an Enterprise Monolith System into Microservices

Lukas Hermann*, Karin Melzer, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Software development is becoming ever more complex. While putting a website on the internet in the early 2000s usually was accomplished by one person with a homebrew server in the basement, this reality has long since disappeared. Today, sizable teams work on even more sizable infrastructures for even the smallest internet company to operate successfully in today's digital world. More and more systems that once were conceived, built and shipped with one single codebase are broken up into smaller parts that interface with one another mainly in an effort to keep their complexity manageable.

But sheer size and complexity are not the only factors that speak in favor of microservice architectures for big enterprise applications. It is also the increased need for cybersecurity, the mounting necessity of scalable applications and the growing expectations of clients for quicker deployment cycles that make the switch from a monolith system to a microservice architecture an even more interesting option for companies and developers.

In this article, we will take a look at the general idea of microservices and learn why and how the Capgemini Service SAS is thinking about extracting part of their monolith into such an architectural construct.

The anatomy of a microservice

In his 1968 paper, Melvin E. Conway observes that "any organization that designs a system [...] will inevitably produce a design whose structure is a copy of the organization's communication structure" [1]. Meaning, if you divide your organizational structure into silos, the database team, the engineering team, the user interface team and so on, your application will reflect this communication structure in its architecture. Martin Fowler illustrates this law like this:

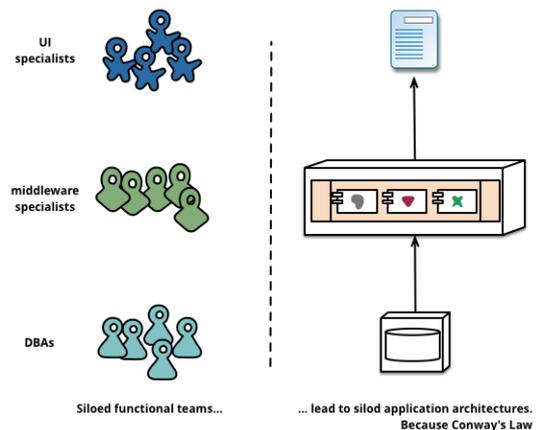


Figure 1: Conway's Law in action

It's simple to see, as Fowler points out, that even simple changes will affect multiple teams with their different teams leading individual teams to walk the more frictionless road of solving their problems locally leading to „logic everywhere“ [2].

The microservice architecture takes a different approach, structuring the organizational structure around business domains and not technical layers. Teams contain specialists from each field and are organized cross-functional so that user interface, business logic and data persistence for their specific domain can be handled by the team internally.

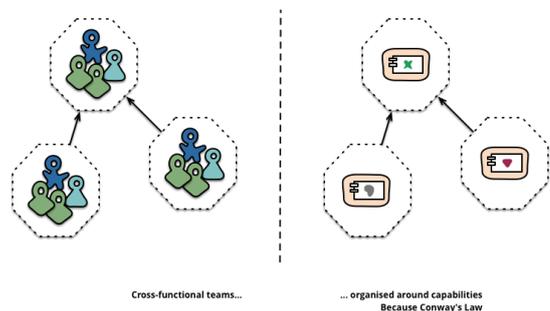


Figure 2: Service boundaries reinforced by team boundaries

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Capgemini Service SAS, Stuttgart

A good example of this is Amazon which started out with a classic monolith which they quickly outgrew. They made the decision to switch to a „fully-distributed, decentralized, services platform serving many different applications“ with each team following the two-pizza rule, meaning that the team can be no bigger than two pizzas can feed [3]. Every team is responsible for the entire tech stack of their service. Building on that Amazon has developed a habit of purposefully shutting down services to simulate outages with the instruction that each individual distributed service has to build robust enough to keep working even if dependency services are down.

Acceptance Criteria

The monolith for which Caggemini decided to cut off a slice of microservice is a point-of-sales web application for car salesmen. A start was made when another student team was tasked to extract the pdf generator responsible for printing the final offer for the customer into a separate service. The team of students split up their service into even smaller pieces, each standing by itself. This conglomerate of services is responsible for maintaining printing templates and the PDF generator logic.

Each PDF template consists of two kinds of elements. Dynamic elements (DE) that will be replaced by values pertaining to a particular offer like price, the car model or customer name, and configurable elements (CE) that

represent a simple string of static text placed on the PDF. These strings are requested by the PDF generator depending on a set of arguments like the template, language and the current time.

Both, the content for DEs and CEs currently is pulled from the monolith via an API. The author's task is to extract the simple logic for defining these configurable elements and returning the correct set based on an API query. The microservice responsible for the CEs should be self-contained, easily deployable, well documented and created on top of a tech stack familiar to members of the existing team.

Docker will be used as it is the leading enterprise container platform software on the market and most loved platform for containerization by developers according to the 2019 stack overflow developer survey [4]. Both the frontend and backend will be implemented in javascript/typescript, the first with Node.js and Express.js and the latter with Angular, together with a PostgreSQL database. These technologies are used simply because they are familiar to the local development team. Finally, the application programming interface will be a REST API documented with Swagger which not only provides excellent features for documenting API endpoints but also allows server frameworks like JavaEE to automatically generate scaffolding with the help of some plugins to ease the adoption of the new service into the existing ecosystem.

[1] How Do Committees Invent?; Melvin E. Conway; Accessed: 2019-11-14; URL: http://www.melconway.com/Home/Committees_Paper.html

[2] Microservices, a definition of this new architectural term; Martin Fowler; Accessed: 2019-11-14; URL: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

[3] Amazon Architecture; Todd Hoff; Accessed: 2019-11-14 ; URL: <http://highscalability.com/amazon-architecture>

[4] Stack Overflow Developer Survey 2019; Accessed: 2019-11-15; URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019>

Sources:

- Figures 1 and 2: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

Entwicklung und Anwendung von Qualitätskriterien zur Verbesserung und Messung von digitalen Identitäten anhand von Power BI

Felix Hoese*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

„Große Unternehmen müssen mit ihren IT-Systemen eine große Anzahl von Identitäten verwalten“ [1]. Während Online- und Start-up Unternehmen, von Beginn an auf Big Data ausgerichtet wurden stehen traditionelle technische Unternehmen dem Thema mit historisch gewachsenen Systemen gegenüber [2]. Im Bereich Identity Governance & Administration sind deswegen Anbieter für Identitäts- & Access Management (IAM), beispielsweise SailPoint, IBM oder One Identity, vertreten [3]. Ebenso wie die Daten sind diese wichtig um durch Tools und Verfahren komplexe Datensätze zu analysieren und zu managen [4].

Motivation

Auf der ganzen Welt kommen Unternehmen zunehmend zu der Erkenntnis, dass die Fähigkeit, große und komplexe Datensätze zu analysieren und zu nutzen, eine wichtige Quelle im Wettbewerb des 21. Jahrhundert sein wird [4]. Was Unternehmen suchen, ist eine umfassende Methodik, die die Einführung von Rollen regelt und Unterstützung bei der Zusammenstellung der verschiedenen technischen und organisatorischen Elemente bietet [1]. Im Kontext von digitalen Identitäten ist deswegen das IAM präsent um durch Identity Management (IdM) Rollen und Regeln zu definieren und festzulegen. Im Kontext Datenpflege und -qualität sollten, durch IAM, definierte Rollen und Regeln genutzt werden um konkrete Qualitätskriterien zu erarbeiten.

Digitale Identitäten

Wohingegen Bewegungsdaten abwicklungsorientierte Daten repräsentieren, gelten Stammdaten als nur wenig veränderliche Objekte, wie z.B. Artikel (Artikelstammdaten), Kunden (Kundenstammdaten), Maschinen (Maschinenstammdaten) oder Mitarbeiter (Personalstammdaten). Digitale Identitäten sind als Stammdaten zu betrachten, da sie wenig veränderliche betriebswirtschaftliche Objekte wie Mitarbeiter (Personenstammdaten) und Ressourcen (Ressourcenstammdaten) identifizieren [5].

Qualität

Um die Qualität bei digitalen Identitäten bestimmen, messen und verbessern zu können, sollten laut der ISO 9000, Kriterien für die Erfordernisse und Erwartungen an Identitätsstammdaten erarbeitet werden [6]. Diese Kriterien sollen eindeutig und messbar sein damit Mängel und Qualität stetig, beispielsweise nach dem Deming Zyklus, verbessert werden können. Eine gute Datenqualität wird am Ende des Zyklus durch Überprüfung der Qualitätskriterien, welche als die Basis und der Maßstab für eine fundierte Bewertung genutzt werden, festgestellt. Neben Funktionen und Leistungen umfasst die Qualität von Produkten und Dienstleistungen auch den „wahrgenommenen Wert und Nutzen für den Kunden“ [6].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Systemarchitektur

Um digitale Identitäten eindeutig identifizieren zu können, werden sie, „zur Vermeidung einer redundanten Datenpflege“ [8], in einer sogenannten Source of Truth (SoT) angelegt. Nachgelagerte Systeme beziehen benötigte Daten von vorgeschalteter Quelle um diese weiter zu verarbeiten oder zu manipulieren. Für die Architektur ergeben sich so verschiedene Ansätze zum Einbinden der Stammdatensysteme (MDS). Der Ansatz der Koexistenz verbindet einen analytischen, indem er von den Quellsystemen die Daten sammelt, und einen transaktionalen Ansatz, indem er die Bewegungsdaten an die Zielsysteme weitergibt. Der parallele Ansatz ist eher historisch bedingt. Natürlich gewachsene Systeme von produzierenden Unternehmen haben so neue Anwendungen integriert. Um ungewollte Redundanzen zu vermeiden ist es sinnvoll einen Übergang in die Koexistenz zu schaffen.

Dafür sollten die SoT und nötige Qualitätskriterien eindeutig definiert werden um IdM-Lösungen mit messbarer Qualität umzusetzen.

Ausblick

Es bestehen im Bereich von Identitätsstammdaten bereits Regularien, welche die Datenqualität sicherstellen sollen. Diese lassen sich jedoch durch manuelle Eingaben nicht immer einhalten. Um nötige Qualitätskriterien zu definieren, werden die bestehenden Regeln sortiert um basierend darauf Analysen für die Bewertung der Qualität zu erstellen. Genauer wird definiert, wie die einzelnen Attribute einer Identität auszusehen haben und welche Eigenschaften sie besitzen oder nicht besitzen dürfen. Mit Hilfe der erarbeiteten Definitionen, umgesetzt in Power BI, werden die digitalen Identitäten bestimmt und in ihrer Qualität gemessen.

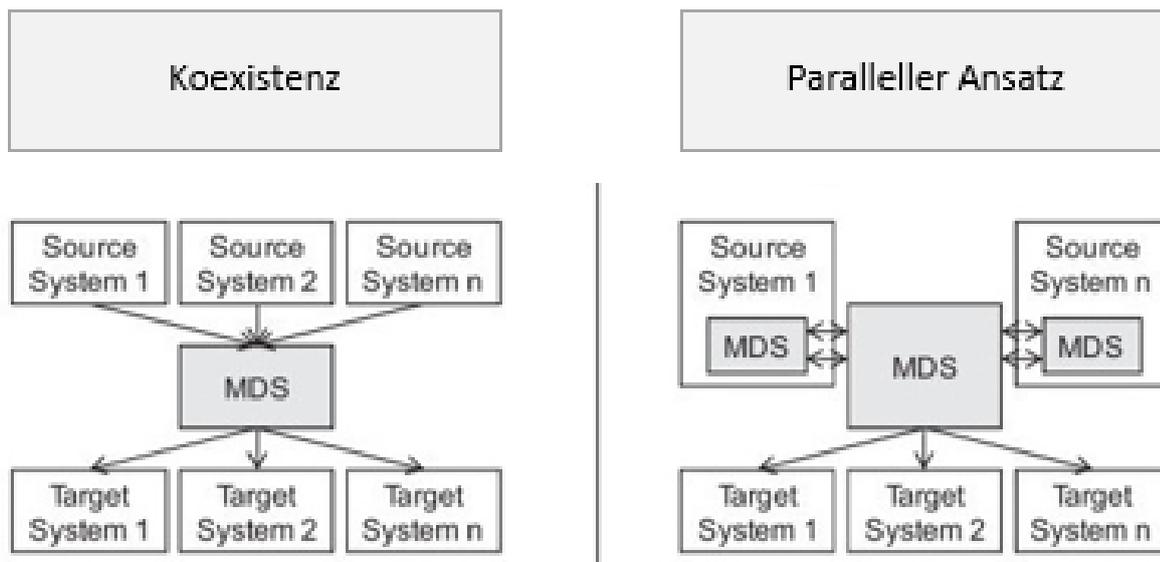


Abbildung 1: Stammdaten Management – Systemarchitekturansätze

- [1] L. Fuchs und G. Pernul, „proRole: A Process-oriented Lifecycle Model for Role Systems – Leveraging Identity Management and Guiding Role Projects“, Universität Regensburg, 2008
- [2] T. H. Davenport und J. Dyché, „Big Data in Big Companies“, Thomas H. Davenport und SAS Institute Inc., 2013
- [3] „Magic Quadrant for Identity Governance & Administration“, Gartner Inc., August 2019
- [4] A. Alharthi, V. Krotov und M. Brown, „Addressing barriers to big data“, Kelley School of Business, Indiana University, 2017
- [5] D. Abts und W. Müller, „Grundkurs Wirtschaftsinformatik – Eine kompakte und praxisorientierte Einführung“, 8. Auflage, Hrsg. Hochschule Niederrhein, 2013
- [6] Technisches Komitee ISO/TC 176, „DIN EN ISO 9000:2015–11“, Deutsches Institut für Normung e.V., 2015
- [7] B. Otto, „How to design the master data architecture: Findings from a case study at Bosch“, University of St. Gallen, Hrsg. International Journal of Information Management 32, 2012
- [8] J. Kappauf, M. Koch und B. Lauterbach, „Discover Logitk mit SAP“, 2. Auflage, Hrsg. Galileo Press, 2012

Bildquellen:

- Abbildung 1: Stammdaten Management – Systemarchitekturansätze [7]

Sensorsimulation mit Raytracing

Alexander Jäggle*, Jürgen Koch, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Autonomes Fahren wird in Zukunft den Straßenverkehr grundlegend verändern. Unfälle und Staus können auf ein Minimum reduziert werden. In der Zeit, die man im Fahrzeug verbringt, kann man am Laptop arbeiten, lesen oder sich ausruhen und somit die Zeit besser nutzen. Um ein hochautomatisiertes Fahren zu erreichen, sind hohe Entwicklungsaufwände notwendig. Dazu zählen vor allem Algorithmenentwicklung, Sensorik, sowie deren optimaler Fusion und ein ausgeklügeltes Testmanagement, zu dem auch die Simulation gehört.

Die Simulation von Sensorik benötigt präzise Modelle, die realitätsnahe Ergebnisse liefern. Raytracing ermöglicht es, präzise Lidarmodelle zu erstellen. Diese Bachelorarbeit konzentriert sich darauf, wie Raytracing effizient in ein System integriert werden kann.

Simulation

Ein wichtiger Bestandteil der Software- und Systementwicklung ist die Simulation. Es bietet sich an, Szenarien, die entweder zu aufwändig, zu gefährlich oder zu teuer sind, zu simulieren. Im Bezug auf das autonome Fahren, können viele grundlegende Szenarien auf abgesperrten Bereichen, wie dem Testzentrum in Immendingen, getestet werden. Voraussetzung für eine realitätsnahe Simulation sind realistische Modelle der verwendeten Fahrzeuge, Sensoren und Fußgänger.

Lidar

Lidar steht für „light detection and ranging“ und ist ein Laserscanner, der eine Punktwolke von erkannten Objekten zurückgibt. Dieser Sensor sendet Laserstrahlen aus, die dann von den Objekten in der Umgebung entsprechend reflektiert und vom Sensor erkannt werden. Die gemessene Intensität des Strahls hängt von folgenden Faktoren ab: Dem Winkel zwischen dem Lichtstrahl und dem Objekt, dem Material und der Oberflächenbeschaffenheit des Objekts. Raytracing bietet

die Möglichkeit, diese Eigenschaften in einem Sensormodell zu simulieren.

Raytracing

Raytracing ist ein Algorithmus, der seinen Ursprung in der Computergrafik hat und bereits Ende der 1960er Jahre veröffentlicht wurde [1]. In Abbildung 1 wird die Funktionsweise dargestellt.

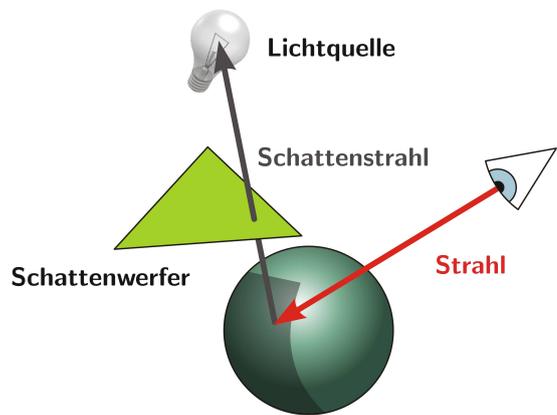


Abbildung 1: Bei Raytracing wird ein Strahl vom Beobachter aus auf jedes Pixel des Objekts geschickt. Der Strahl wird n-mal im Raum reflektiert und die Strahlen, die am Ende eine Lichtquelle treffen, werden sichtbar.

Je größer die Anzahl der Strahlen und Reflexionen, desto aussagekräftiger sind die Ergebnisse des Raytracing. Die aktuelle Hardware erlaubt es, die Berechnungen schneller durchzuführen, was eine höhere Anzahl an Testfällen in der Simulation ermöglicht und Raytracing interessanter werden lässt.

Umsetzung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, eine Schnittstelle zwischen einem bestehenden Simulationsframework und dem Lidarmodell zu entwickeln. Eine Simulation besteht aus

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

einer Simulationssoftware, sowie einer Umgebung, die Modelle und Szenarien bereitstellt.

Abbildung 2 stellt den Einbau dieser Schnittstelle (RT-Layer) dar.

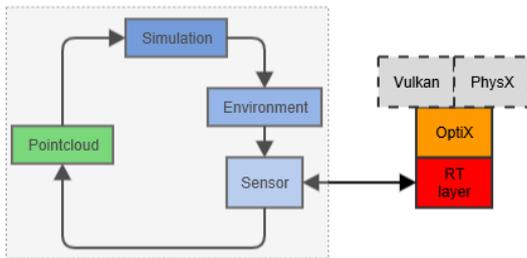


Abbildung 2: Der grau umrahmte Bereich auf der linken Seite besteht bereits und soll durch das RT-Layer, welches in rot gehalten ist, erweitert werden. Dieses wird entworfen und mit einer Raytracing Engine verbunden. Hier wird OptiX verwendet, Vulkan oder PhysX stellen weitere Optionen dar.

Dieses Raytracing-Layer abstrahiert die Informationen zwischen beiden Seiten und konvertiert die Rückgabewerte entsprechend. Das Umgebungsmodell stellt Boundingboxen und Meshes zur Verfügung, welche angepasst werden müssen, um von der Raytracing Engine gelesen werden zu können. Ebenfalls müssen die Pixel, die das Lidarmodell berechnet, so konvertiert werden, dass das Umgebungsmodell eine Punktwolke daraus bilden kann.

Ein modularer Aufbau ist ein weiteres Ziel, sodass eine Verwendung des RT-Layers auch für andere Sensoren mit ähnlicher Funktionsweise (Radar, Ultraschall) möglich ist.

[1] Arthur Appel, Some techniques for shading machine renderings of solids, 1968, <https://graphics.stanford.edu/courses/Appel.pdf>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Von Phrood, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11135515>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Programmierung einer grafischen Bedienoberfläche für ein CAN-Trace-Tool zur Überwachung und Steuerung der Gerätekommunikation

Nika Kachashvili*, Clemens Klöck, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Mit der Erscheinung des CAN-Protokolls wurde neue Software-Werkzeuge zur Überwachung von CAN-Netzwerk entwickelt und eingesetzt. Diese Software-Werkzeuge unterstützen die Softwareentwickler und -tester von Steuergeräten in verschiedene Aufgaben. Sie erleichtern den gesamten Entwicklungsprozess und ermöglichen es, Problemlösungen schneller zu finden. In dieser Arbeit wird der ganze Entwicklungsprozess von CANTracer vorgestellt. Das Tool überwacht das CAN-Netzwerk und stellt die Funktionalitäten zur Verfügung, darunter Senden, Empfangen und Loggen von CAN Botschaften. Das Tool verwendet die von der Firma Vector freigestellte Bibliothek, um diese Aufgaben zu erfüllen.

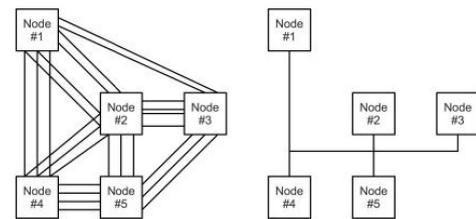
Motivation

In der Firma Eberspächer verwenden die Softwareentwickler das Softwarewerkzeug CANoe, um die Messungen durchzuführen. Dieses Softwarewerkzeug bietet eine Vielfalt von Funktionalitäten an, aber es hat seinen Preis: Für jedes Software- oder Hardwareprodukt ist eine Lizenz nötig. Es werden trotzdem nur wenige der Funktionen von CANoe verwendet. CANTracer ist eine abgespeckte Version von CANoe und implementiert oben genannte Funktionen. CANTracer soll in einem späteren Zeitpunkt CANoe möglicherweise ersetzen.

CAN Bus

Mit der intensiven Elektrifizierung in der Automobilindustrie erhöht sich auch der Verkabelungsaufwand [1]. Am Anfang hatten die Steuergeräte relativ wenige Daten auszutauschen und die Kabelsätze waren deshalb dünn. Die Daten wurden damals analog über ein separates Kabel übertragen. Mit der Zeit sind die Steuergeräte leistungsfähiger geworden und der Informationsaustausch hat sich vergrößert. Das bedeutete, dass man immer mehr Kabel verbauen musste. Der

ganze Aufbau wurde sehr schnell komplexer und unübersichtlicher.



Without CAN

With CAN

Abbildung 1: Der Netzwerkaufbau mit CAN und ohne CAN

Die Lösung für die Fahrzeughersteller wurde im Jahr 1983 von dem Unternehmen Bosch unter dem Namen CAN-Bus entwickelt. Das CAN (Controller Area Network) besteht aus zwei miteinander verdrehten Leitungen, die zur Kommunikation Steuergeräten verwendet werden. In der Abbildung 1 ist das Netzwerk mit und ohne CAN-Bus vereinfacht dargestellt.

CAN Frames

Es gibt drei Typen von CAN Frames: Data Frame (siehe Abbildung 2), Remote Frame und Error Frame. Data Frame steht zur Verfügung, um die Daten zu übertragen. Im Standard Data Frame sind Identifier, DLC und Data Field die relevanten Felder für die Implementierung von CANTracer.

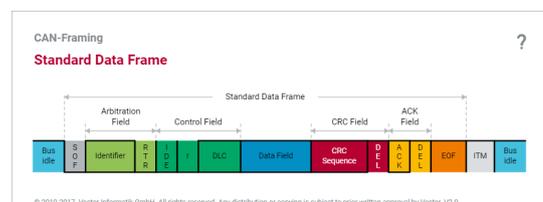


Abbildung 2: Standard CAN Data Frame

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

XL-Driver Library

Man kann eigene Software-Anwendungen anhand der XL-Driver-Library mit Zugriff auf die Vector Bus-Schnittstellen (wie zum Beispiel VN Box) erstellen. [3] Der XL-Treiber unterstützt mehrere Bussysteme, wie CAN/CAN FD, LIN, FlexRay usw. Die XL-Treiber-Bibliotheken enthalten die Methoden, mit deren Hilfe man die Botschaften Senden und Empfangen kann. Zwischen der Applikationsebene und Bus Interface befindet sich die XL-Driver-Bibliothek. Für das Aufrufen der XL-Driver-Bibliotheksmethoden in Java wurde JNA (Java Native Access Library) verwendet.

Architektur

Die Implementierung muss hauptsächlich in zwei Klassen umgesetzt werden: In CANTracerGUI und CANTracerModel. In der CANTracerGUI Klasse werden nur die Funktionalitäten für die GUI implementiert und in der Klasse CANTracerModel werden die CANTracer Bibliotheken abgelegt. Die Schnittstelle VxlapLibrary enthält Mappings in der Programmiersprache C geschriebene Strukturen und Methoden. Diese Schnittstelle steht für JNA zur Verfügung.

Realisierung

Das Tool wurde unter Verwendung der Programmiersprache Java in Apache NetBeans IDE geschrieben (siehe Abbildung 3). Nach der Erstellung des GUI-Designs werden die Funktionen Senden und Empfangen von CAN-Botschaften implementiert. Diese Vorgänge werden mit Threads realisiert und für das Senden und Empfangen wird ein eigener Task erstellt. Die Zykluszeit für die zu sendende Nachrichten können mit Hilfe einer Tabelle gesteuert werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, die CAN-Nachrichten aus dem Puffer einzulesen: Zum einen kann das Polling verwendet werden, zum anderen erfolgt das Einlesen über Event Triggered. Polling ist einfacher zu implementieren, aber es hat einen Nachteil, dass die

Nachrichten verloren gehen können, wenn der Puffer extrem schnell aufgefüllt wird. Deshalb wurde das Empfangen von CAN-Nachrichten Event Triggered realisiert.

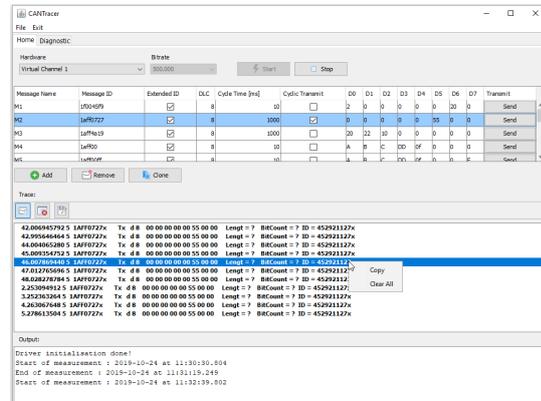


Abbildung 3: CANTracer GUI

Die Botschaften werden mit einem Save Task auf der Festplatte gespeichert. Dieser Task kann entweder manuell oder periodisch ausgeführt werden. SaveTask sorgt dafür, dass der RAM Speicher wieder freigegeben wird. SaveTask wird automatisch gestartet, wenn die Anzahl von Botschaften eine maximale Anzahl erreicht hat (zum Beispiel 0,5 Millionen).

Fazit und Ausblick

Zum Schluss wird das Tool eingesetzt und bewertet. Die Bewertung wird bezüglich Stabilität und Zuverlässigkeit gemacht. Mehrere Speichertests haben nachgewiesen, dass die Speicherverwaltung von CANTracer zuverlässig ist und das Tool versuchsweise eingesetzt werden kann. Die Speichertests wurden mit Hilfe VisualVM in mehrere Stunden durchgeführt. In Zukunft muss das Tool nicht nur CAN-Botschaften Traffic aufnehmen, sondern auch die Diagnose Dienste unterstützen. Für diese Realisierung müssen noch Diagnoseprotokoll (Diagnosestack) und CAN Transportprotokoll (ISOTP Stack) zum Einsatz kommen.

[1] Learning Module CAN:

<https://elearning.vector.com/mod/page/view.php?id=333>. Zugriffen: 04. Oktober 2019

[2] Voss W Controller Area Network Prototyping With Arduino

[3] XL-Driver-Library:

<https://www.vector.com/de/de/produkte/produkte-a-z/treiber-bibliotheken/xl-driver-library/>. Zugriffen: 03. Oktober 2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: Voss W Controller Area Network Prototyping With Arduino
- Abbildung 2: Learning Module CAN. <https://elearning.vector.com/mod/page/view.php?id=333>
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Konzeption und Pilotimplementierung eines Business Intelligence Systems für die Unternehmensführung der DB Regio Alb-Bodensee GmbH

Abdullah Kahrیمان*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020



Abbildung 1: Business Intelligence

Daten, Daten, Daten – durch Digitalisierung und Trends wie das Internet of Things (IoT) wächst die Menge der verfügbaren Daten in Unternehmen geradezu exponentiell. Die Kunst liegt darin, diesen Datenschatz zu heben, dieses Meer an Informationen intelligent zu analysieren und anschließend die richtigen Entscheidungen zu treffen – oder im besten Fall sogar neue, datenbasierte Geschäftsmodelle zu entwickeln [1]. Der rapide Anstieg von Datenmengen in Unternehmen hat jedoch dazu geführt, dass auf manuellem Wege eine sinnvolle, übergreifende Informationsgewinnung kaum noch möglich ist. Hier können Business-Intelligence-Lösungen Abhilfe schaffen. Sie stellen Werkzeuge mit entsprechenden Technologien zur Verfügung, die bei der Sammlung, Aufbereitung und

Analyse der vorhandenen Daten unterstützen. Während sich vor einigen Jahren fast nur Großunternehmen für dieses Thema interessiert haben, ist es inzwischen auch für kleine und mittlere Unternehmen wichtig geworden, und so wächst der Markt für Business Intelligence seit Jahren [2]. Der Begriff Business Intelligence oder BI ist relativ jung und es gibt bis heute keine einheitliche Definition [3]. Je nachdem wie weit oder eng der Begriff gefasst wird, kann er aus unterschiedlicher Sicht definiert werden. Das Ziel bleibt jedoch immer gleich, nämlich durch die Sammlung, Aufbereitung und Darstellung geschäftsrelevanter Informationen Erkenntnisse zu gewinnen und diese als Grundlage für den betrieblichen Entscheidungsprozess zu verwenden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma DB Regio Alb-Bodensee GmbH, Ulm



Abbildung 2: Business Intelligence Einsatzgebiete

Daraus wird deutlich, dass BI weit mehr als eine Ansammlung von verschiedensten IT-Tools ist. BI kann deshalb nicht fertig gekauft, sondern muss stets abhängig vom Unternehmen und den entsprechenden Anforderungen konzipiert und implementiert werden. Je nachdem welche Fragen Sie beantworten möchten bzw. welche Kennzahlen Sie verwenden, welche Art der Darstellung Sie wählen oder wie oft Sie aktuelle Daten benötigen, wird ein BI-System immer unterschiedlich aussehen [4].

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wird ein Business Intelligence System mit einem Reportingtool zur Entscheidungsunterstützung der Geschäftsführung der DB Regio Altbodensee GmbH am Standort Ulm konzipiert.

Problemstellung:

Ausgangspunkt dieses Vorhabens stellt dabei zum einen die Digitalisierungsstrategie des Unternehmens und zum anderen die fehlende Transparenz bei der Kennzahlen-Berichterstattung. Eine detaillierte Betrachtung der Ist-Situation zeigt, dass derzeit erhebliche Defizite in der Kennzahlenführung bestehen. Darüber hinaus steht aktuell kein geeignetes digitales Führungsinstrument zur Verfügung.

Ziel:

Das im Zuge dieser Bachelorarbeit entwickelte MS SQL - Server basierende Business Intelligence System mit einem Reportingtool wurde dazu entwickelt und eingeführt um Kennzahlen, stammend aus verschiedenen Teams und Quellsystemen, so zu visualisieren, um die Unternehmensführung bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen. Dies führt zu einer deutlich besseren und effizienteren Informationsbereitstellung und unterstützt die Unternehmensführung dabei qualitativ höhere Entscheidungen zu treffen. Desweiteren ist es das Ziel dieses BI Systems, eine kosteneffiziente und Ressourcensparende Berichterstattung zu verwirklichen.

[1] <https://www.com-magazin.de/praxis/business-it/business-intelligence-bi-trends-loesungen-1593368.html>

[2] <https://www.tableau.com/de-de/learn/articles/business-intelligence>

[3] Kiumars Farkisch: Data Warehouse Systeme kompakt

[4] Roland M. Müller, Hans-Joachim Lenz: Business Intelligence

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.com-magazin.de/praxis/business-it/business-intelligence-bi-trends-loesungen-1593368.html>
- Abbildung 2: <https://www.tableau.com/de-de/learn/articles/business-intelligence>

Analyse und Ermittlung von Optimierungspotenzialen des Purchase-to-Pay-Prozesses in einem Zentraleinkauf der AKKA Business Unit Germany

Esma Karayazili*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Die fortschreitende Globalisierung der Wirtschaft stellt Unternehmen unter großem Druck ihre Gewinne kontinuierlich zu steigern. Die digitale Transformation eröffnet neue Möglichkeiten um den Wertschöpfungsprozess effizienter zu gestalten. Unternehmen werden heute mit zunehmend verschärften Wettbewerbsbedingungen konfrontiert. Die immer komplexeren Technologieentwicklungen, die internationale Arbeitsteilung sowie die zunehmenden Kundenanforderungen, stellen Unternehmen vor die Herausforderung, wettbewerbsfähig zu bleiben. Kosteneinspa-

rungen erhöhen nicht nur den Gewinn, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit.

Der Einkaufsprozess war früher lediglich auf den Einkauf beschränkt. Heute befindet sich der Purchase-to-Pay-Prozess (P2P) funktionsübergreifend in einem komplexen Umfeld und hat sich zu einer strategischen Rolle weiterentwickelt.

Der P2P-Bereich mit all seinen bereichsübergreifenden Aktivitäten in einem Unternehmen muss daher die Herausforderungen der gesamten innerbetrieblichen Prozessabläufe sehen und Prozessverbesserungen anstoßen und einsetzen.



Abbildung 1: P2P-Prozess

Problem und Motivation

Insbesondere die Digitalisierung der Wirtschaft lässt viele Unternehmensbereiche und ebenso den P2P-Prozess einem Strukturwandel unterliegen. Das sich wandelnde Beschaffungsportfolio, die Vernetzung mit Partnern entlang der Lieferkette und die, sowohl interne als auch externe Echtzeitverfügbarkeit an Daten sind

einige von vielen neuen Entwicklungen, die dem P2P-Prozess neue Chancen und Herausforderungen mitbringen.

Die Kernmotivation der Abschlussarbeit ist es, bestehende P2P-Prozesse der AKKA Business Unit Germany zu analysieren und die Zusammenhänge und Schnittstellen der betroffenen Organisationsbereiche zu erkennen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma AKKA Management Services GmbH, Sindelfingen

Purchase-to-Pay-Prozess

Der P2P- Prozess (auch Procure-to-Pay-Prozess genannt) ist der Beschaffungsprozess (siehe Abb. 1) in einem Unternehmen und ist eine Abfolge von Haupt- und Teilschritten. Er reicht von der Beschaffung bis zur Bezahlung und beschreibt den End-to-End-Prozess einer Organisation [1].

Der P2P- Prozess lässt sich in einen strategischen und in einen operativen Beschaffungsprozess unterteilen [2]. Beteiligte Organisationseinheiten an diesem Prozess sind die Fachbereiche, die Bedarfe anfordern, die Finanzbuchhaltung, das Controlling, der Einkauf, das Rechnungswesen und das Finanzwesen. Trotz des hohen Automatisierungsgrades und der Implementierung von Enterprise Resource Planning (ERP), bleibt der P2P-Prozess trotzdem anfällig für Betrug, Geldverlust und ineffiziente Abläufe. Es gehört zu den geschäftskritischsten, komplexesten und abteilungsübergreifenden Abläufen einer Organisation, der mit nennenswerten Cashflows verbunden ist [3].

Anforderungen an die Prozessoptimierung

Die Prozessoptimierung ist ein wichtiger Aspekt für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und der Effizienz, in der organisatorische Abläufe verbessert werden. Dies führt zur Reduzierung von Prozesskosten, Verbesserung der Qualität und zur Zeitersparnis. Der Einkauf sollte sich an die sich ständig ändernde Umgebung anpassen, indem er neuen Erwartungen gerecht wird. Mögliche Bedrohungen sollten rechtzeitig erkannt werden. Aufgrund der Digitalisierung in diesem Geschäftsbereich und sowohl der internen und externen Vernetzung ergibt sich für Unternehmen die Möglichkeit innovative Erfolgsstrategien für das gesamte Unternehmen zu entwickeln [4].

Zielsetzung

Das grundlegende Ziel dieser Abschlussarbeit ist es, Optimierungspotenziale anhand einer Ist-Analyse entlang des P2P-Prozesses

zu analysieren und zu ermitteln. Daraus sollen Verbesserungsvorschläge der Abläufe dieser Prozesse resultieren. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, Ineffizienz, Probleme und Herausforderungen aufzufinden und diese zu minimieren, um einen Mehrwert für das Unternehmen zu liefern.

Ist-Analyse

Die Ist-Analyse beschreibt die gegenwärtigen Prozesse in der Ablauforganisation. Alle beteiligten Prozesse des P2P-Prozesses werden in Form von ereignisgesteuerte Prozessketten (verbreitete Darstellungsweise zur Modellierung von Geschäftsprozessen) dargestellt und beschrieben, um die Zusammenhänge der Organisationseinheiten zu erkennen.

Diese Prozesse und Schnittstellen werden analysiert, um Fehler und Probleme zu erkennen. In der Ablauforganisation werden alle bereichsübergreifenden Organisationsbereiche des P2P-Prozesses berücksichtigt.

Soll-Konzeption

Die in der Ist- Analyse aufgedeckten Schwachstellen und Problembereiche wurden zu umsetzungsfähigen Lösungsansätzen entwickelt. Die Prozessschritte können umstrukturiert oder weggelassen werden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Minimierung von Fehlern, Zeitersparnis und Einsparpotenziale des gesamten P2P-Prozesses.

Ausblick

Strukturen die aufbauorganisatorisch sind haben sich in den letzten Jahren verändert und werden dies auch im Laufe der Zeit weiterhin tun. Daher müssen sich bestehende Strukturen an sich ändernden Bedingungen anpassen. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit werden alle abteilungsübergreifenden Prozesse im P2P-Prozess berücksichtigt.

Die Erkenntnisse dieser Arbeit dienen den Abteilungen als Grundlage für das Empfehlen von Prozessoptimierungsmöglichkeiten.

[1] Mit SAP- Produkten von d.velop zum digitalen Beschaffungsprozess.[Online] 2019. <https://www.d-velop.de/loesungen/sap-integration-p2p-prozess/>

[2] Assmann, Maik et al.(2009) Moderne Methoden der Beschaffung, Hochschule Darmstadt, Darmstadt

[3] Borgmann, Maximilian, Was bedeutet Purchase-to-Pay? [Online] 19.08.2016, <https://www.basware.com/de-de/blog/august-2016/was-bedeutet-purchase-to-pay/>

[4] BME e.V., Feldmann:Einkauf vor gewaltigen Herausforderungen, Dr. Cristoph Feldmann [Online] 12.11.2015, <https://www.bme.de/feldmann-einkauf-vor-gewaltigen-herausforderungen-1315/>

[5] Moderne Methoden der Beschaffung, Bericht der Hochschule Darmstadt, 2008/2009 Darmstadt

Bildquellen:

- Abbildung 1: Moderne Methoden der Beschaffung, Bericht Hochschule Darmstadt, 2008/2009, Darmstadt

Einfluss und Einsatzfelder von künstlicher Intelligenz in der Versicherungsindustrie

Natalia Kasenova*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Das heutige Zeitalter wird stetig durch neue Technologien verändert. Eine von vielen an Bedeutung zunehmenden Technologien ist künstliche Intelligenz (KI). Technologien der KI durchdringen zunehmend viele Bereiche der Industrie. Prognosen der Beratungsgesellschaft Accenture besagen, dass die Technologien der KI die Produktivität der Unternehmen in 161 Branchen in 12 Ländern bis 2035 um durchschnittlich 38% steigern werden [1]. Eine der Branchen, die dabei voraussichtlich besonders stark von KI beeinflusst werden wird, ist die Versicherungsindustrie. 90 Prozent der deutschen Versicherungsmanager sind davon überzeugt, dass KI ihre Arbeitsweise in Bezug auf Datengenerierung und Interaktion mit den Kunden revolutionieren wird [2].

Herausforderung und Zielsetzung

Die Versicherungswirtschaft verfügt über viele Daten und KI lebt von Daten. Von daher hat KI ein enormes Potenzial, um die Wertschöpfungskette der Versicherungsbranche zu optimieren. Es kann dazu beitragen, die Versicherungsprozesse zu automatisieren, um so einen Kundenmehrwert durch einen besseren Kundenservice zu bieten und die Gewinne der Versicherungsunternehmen durch Ersparnisse, z.B. durch Betrugserkennung, zu erhöhen [3]. Es sind unzählige Einsatzszenarien von KI in der Versicherungsbranche zumindest in der Theorie denkbar. Eine umfas-

sende Bestandsaufnahme steht bisher noch aus.

In dieser Bachelorarbeit sollen unter anderem die Auswirkungen der KI auf die Versicherungsbranche betrachtet sowie neu entstandene Versicherungsprodukte und Geschäftsmodelle identifiziert werden. Es ist zu ermitteln, in welchen Wertschöpfungsbereichen des Versicherungsunternehmens der Einsatz von KI aus Unternehmenssicht besonders lohnend ist. Abschließend sind Experteninterviews angedacht.

Was ist KI?

Eine allgemeingültige Definition für KI gibt es nicht. Man kann KI als ein System, welches in der Lage ist Probleme selbstständig und effizient zu lösen, definieren [4].

KI ist nur ein Oberbegriff. Die Kernelemente der KI sind die sogenannten neuronalen Netze, maschinelles Lernen und Deep Learning. Unter einem neuronalen Netzwerk ist ein System von Hard- und Software zu verstehen, dessen Aufbau sich am menschlichen Gehirn orientiert. Bei dem maschinellen Lernen kommen Algorithmen zum Einsatz, die in der Lage sind, eigenständig zu lernen und sich folglich eigenständig zu verbessern. Deep Learning ist eine Teilmenge des maschinellen Lernens und bezeichnet ein mehrschichtiges „tiefes“ neuronales Netzwerk [5]. Üblicherweise spricht man schon ab drei Schichten von Deep Neural Networks (DNN) [6].



Abbildung 1: Leistungsbestandteile der künstlichen Intelligenz

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Oftmals wird in der Literatur zwischen schwacher und starker KI unterschieden [3] [5]. Unter starker KI (auch Superintelligenz) wird „die Bestrebung, menschliche Fähigkeiten durch den Einsatz von Technologie in nahezu allen Bereichen unseres Lebensalltages durch künstliche Anwendungen zu erreichen“ [5] verstanden.

Alle heute existierenden Systeme fallen unter die Kategorie der schwachen KI, weil sie nur eine Aufgabe auf mindestens menschlichem Niveau ausführen können. Einige Beispiele hierfür sind Bild oder Sprache erkennen, Schach spielen oder Kunden Auskunft geben [5].

Stand KI heute

Ein großer Teil der heute eingesetzten Roboter verfügt über Ansätze zur KI. Sie können in ihrer Umgebung navigieren und die benötigten Objekte erkennen. Im Jahr 2005 fuhren vier KI-getriebene Fahrzeuge mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 km/h erfolgreich 200 Kilometer auf einer anspruchsvollen Strecke in der Mojave-Wüste [7]. KI wird in modernen bionischen Prothesen wie dem Ossur-Bein eingesetzt [8]. Technologien der industriellen Bildverarbeitung und Mustererkennung werden in Überwachungskameras und Sicherheitssystemen angewendet. Exper-

tensysteme helfen, Vorschläge für Behandlungsoptionen zu entwickeln (Watson von IBM für Onkologie) [9]. Rechtsprogramme treffen Entscheidungen über geringfügige Straftaten und beraten bei komplexen Gesetzen. Technologien der KI werden eingesetzt, um Texte zu übersetzen und Sprache zu erkennen (Google Translator, Deepl Translator). KI-basierte Systeme steuern Industrieanlagen – Fabriken, Kernkraftwerke, Transport. Große Kreditinstitute (Banken) nutzen die KI für ultraschnelle Entscheidungen an den Aktien- und Währungsmärkten.

Die Einführung des maschinellen Lernens kann auch von Versicherungsunternehmen erfolgreich umgesetzt werden.

Bisherige Umsetzung von KI in Versicherungsunternehmen

Einige Versicherungsunternehmen haben schon KI-Lösungen im Einsatz. Allianz hat Chatbot Carlo für den Abschluss von KFZ-Versicherungen eingesetzt [10]. HDI, Allianz und Ergo benutzen KI-basierte Software für Risiko- und Betrugserkennung von FRISS, um die Schäden-Kosten Quote zu verbessern [11].

Durch KI-Techniken können bestehende analytische Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette verbessert werden.



Abbildung 2: Wertschöpfungsprozesse einer Versicherung

Für die Immobilienversicherung wichtige Daten, z.B. über den Zustand des Hauses, können durch Drohneneinsatz und KI viel schneller erfasst und übermittelt werden. Auf diese Weise könnte der Vertrag schneller abgeschlossen sowie im Schadenfall die Schäden schneller ermittelt werden. Der Gutachter vor Ort wäre nicht mehr nötig und könnte kompliziertere Aufgaben übernehmen. Solche Inspektionsdienste auf Drohnenbasis bietet Insurtech Betterview an, um hochauflösende

Bilder von Wohn- und Gewerbeimmobilien zu erfassen. Das Unternehmen vertreibt auch Cloud-basierte Software zum Organisieren, Speichern und Analysieren der erfassten Bilder. Somit können die Zeichnungsprüfung, die Verlustkontrolle und die Schadensregulierung eines Versicherungsunternehmens unterstützt werden. Der Rückversicherer Munich Re America, Inc. hat eine Vereinbarung mit Betterview unterzeichnet [12].

-
- [1] Accenture. (2017). How AI boosts industry profits and innovation. Abgerufen am 10.10.2019 von https://www.accenture.com/fr-fr/_acnmedia/36dc7f76eab444cab6a7f44017cc3997/
- [2] Wick, O. (09 2018). Künstliche Intelligenz krempelt die Versicherungsbranche um. Abgerufen am 15. 10 2019 von <https://www.uniserv.com/unternehmen/blog/detail/article/ki-krempelt-versicherungsbranche-um/>
- [3] Allianz Global corporate & Speciality. (2018) The rise of artificial intelligence: Future outlook and emerging risks
- [4] Mainzer, K. (2016). Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen? Springer. S. 3
- [5] Kreutzer, R. T., & Sirrenberg, M. (2019). Künstliche Intelligenz verstehen. Springer Gabler. S.4 ff.
- [6] Denk, W. (01. 09 2017). Artificial Intelligence, Machine Learning und Data Science: Same same but different?! Abgerufen am 28. 09 2019 von <https://www.capgemini.com/de-de/2017/09/artificial-intelligence-machine-learning-und-data-science-same-same-but-different/>
- [7] Barthelmeß, U., & Furbach, U. (2019). Künstliche Intelligenz aus ungewohnten Perspektiven: Ein Rundgang mit Bergson, Proust und Nabokov. Springer Vieweg. S. 20
- [8] Ottobock. (20. 03 2019). Künstliche Intelligenz lässt Prothesen vom Anwender lernen. Abgerufen am 25. 10 2019 von <https://www.ottobock.com/de/presse/pressemitteilungen/k%C3%BCnstliche-intelligenz-l%C3%A4sst-prothesen-vom-anwender-lernen.html>
- [9] What Watson for Oncology can do for your organization. Abgerufen am 18.10.2019 von <https://www.ibm.com/uk-en/marketplace/clinical-decision-support-oncology>
- [10] Allianz lässt Chatbot zur Kfz-Versicherung beraten. Abgerufen am 17.10.2019 von <https://www.versicherungsbote.de/id/4861430/Allianz-Chatbot-Kfz-Versicherung/>
- [11] Friss. (kein Datum). Abgerufen am 25. 10 2019 von <https://www.friss.com/de/loesungen/risiko-assessment-im-underwriting/>
- [12] O'Donnell, A. R. (01 2018). Munich Re Partners with Betterview for Insurance Client Access to Drone Capabilities. Abgerufen am 25. 10 2019 von <https://iireporter.com/munich-re-partners-with-betterview-for-insurance-client-access-to-drone-capabilities/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Kreutzer, Ralph T; Sirrenberg, Marie. Künstliche Intelligenz verstehen. Springer Gabler. 2019. S. 4
- Abbildung 2: Eigene Darstellung in Anlehnung an Allenspach, Marco. Kernprozesse der Versicherung. Universität St. Gallen. 2015. Abgerufen am 25. 10 2019 von <https://docplayer.org/11865243-Kernprozesse-der-versicherung.html>

Evaluierung von Frameworks und prototypische Entwicklung eines grafischen Editors basierend auf EMF im Automotive Umfeld.

Kai Niklas Kellner*, Mirko Sonntag, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Die Ansprüche von Anwendern gegenüber Software und deren User Experience steigen jedes Jahr an, dies macht auch vor Enterprise Tools keinen Halt. Gerade für modellbasierte Editoren gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten ein ansprechendes und ergonomisches User Interface umzusetzen. Ein Ansatz hierfür ist es, ein Graph-basierten Editor anzubieten mit dem das Modell mit einer grafischen Oberfläche bearbeitet werden kann. Um Entwicklungskosten und Komplexität zu reduzieren, bietet es sich hier an, mit der Hilfe von bereits existierenden Frameworks zu arbeiten. Hauptteil dieser Arbeit ist es verschiedene Frameworks zu evaluieren, um einen Anwendungsfall im Automotive Umfeld optimal zu unterstützen. Da es einen Editor für einen solchen Anwendungsfall aktuell noch nicht gibt.

Anforderungen

An einen Graph-basierten Editor werden die unterschiedlichsten Anforderungen gestellt. Zum einen existieren Anforderungen an die User Experience und zum anderen an die technische Integration in die bestehende Entwicklungsumgebung.

Aus Sicht der User Experience muss ein Graph-basierter Editor schnell und performant sein, so das der User nicht das Gefühl hat, auf eine Reaktion des Tool warten zu müssen. Ein solcher Editor muss aber auch Vorteile gegenüber einem Baum-basierten Editor liefern, entweder in Form einer besseren Übersicht oder indem er dem User einfachere Eingabeoptionen anbietet.

Aus technischer Sicht muss in diesem konkreten Anwendungsfall der Editor in einer Eclipse Rich Client Plattform (RCP) Anwendung laufen und es muss eine Anbindung an ein mit dem Eclipse Modeling Framework (EMF) entwickeltes Datenmodell möglich sein. Diese Anbindung wird gebraucht, da es sich bei dem in diesem Anwendungsfall unterliegende Datenmodell um ein EMF Modell handelt. Ebenfalls sollte das Framework eine Layouting Funktionalität mitbringen oder an die beste-

henden APIs, wie den Eclipse Layout Kernel, angebunden werden können.

Anwendungsfall

In diesem Anwendungsfall soll für einen AUTOSAR Adaptive Usecase ein Teil des ARTOP Datenmodells visualisiert werden. Dabei soll es möglich sein die einzelnen Nodes aufzuklappen und deren Parameter zu modifizieren, siehe hierzu Abbildung 1.

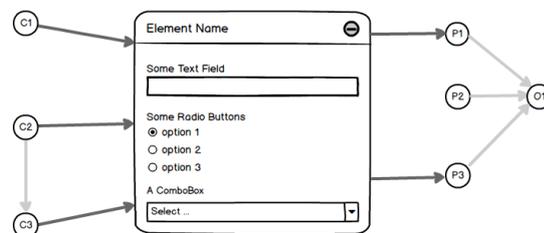


Abbildung 1: Mockup

Die weiteren Nodes des Graphen sollen mit ihren Beziehungen zueinander um den aktiven Node dargestellt werden.

AUTOSAR

AUTOSAR ist die AUTomotive Open System ARCHitecture welche seit 2003 von der Automobilindustrie entwickelt wird. Das Ziel von AUTOSAR ist es eine standardisierte Architektur für Steuergeräte zu entwickeln. Die Idee dahinter ist es die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Partnern zu erleichtern und eine Portabilität zu ermöglichen, so dass Komponenten auf unterschiedlichen Plattformen integriert werden können.

Seit 2016 ist die Adaptive Plattform in Entwicklung, welche eingeführt wurde um neue und komplexere Anwendungsfälle abdecken zu können, wie das automatisierte Fahren. Hierbei liegt nicht mehr ein klassischer Microcontroller zu Grunde sondern eine POSIX-basierende Plattform mit Microprozessor. Das System ist hierbei als ein Mesh

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

aufgebaut mit einem oder mehreren leistungsstarken Rechenknoten.

ARTOP

ARTOP ist die AUTOSAR Tool Plattform, welche den AUTOSAR Mitgliedern einen zentralen Einstiegspunkt bietet, um AUTOSAR Tools auf der Eclipse Plattform zu entwickeln.

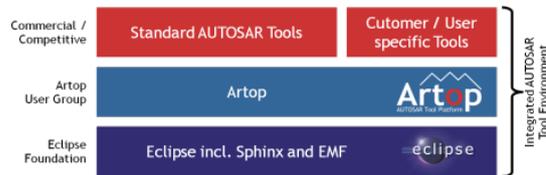


Abbildung 2: ARTOP Layer

Dabei wird auf die bestehenden Eclipse Frameworks wie EMF und Sphinx aufgebaut. ARTOP liefert dann grundlegende Funktionalitäten sowie das ARTOP Model, welches die AUTOSAR Datenstruktur in EMF implementiert, in Abbildung 2 der mittlere Layer. Auf diese Plattform soll der Editor aufbauen.

Frameworks

Für die Eclipse Plattform gibt es eine Reihe an unterschiedlichen Graph-Frameworks. In der Arbeit werden folgende Frameworks betrachtet: Sirius, Eclipse Graphiti, GEF 5, FXDiagram und yFiles. Der erste entscheidende Unterschied liegt darin, dass die ersten beiden und GEF bis Version 3, auf SWT basieren und die letzten beiden und GEF ab Version 4/5 auf JavaFX. Bis auf yFiles sind alle Frameworks Open Source unter der Eclipse Public License lizenziert. Bei yFiles handelt es sich um ein kostenpflichtiges Framework der yWorks GmbH. Eine erste Analyse hat ergeben, dass die auf SWT basierenden Frameworks nicht den Anforderungen entsprechen. Da die Performance, welche der SWT Canvas bietet, unzureichend für den Anwendungsfall ist. Aus diesem Grund werden diese nicht weiter betrachtet.

Eclipse Integration

In einer Eclipse RCP Anwendung müssen die

JavaFX basierten Frameworks in eine auf SWT basierende Anwendung integriert werden. Hierfür muss eine Verbindung zwischen der SWT Oberfläche und dem JavaFX Canvas hergestellt werden. Dafür wird die im Extended Classpath des JDK enthaltene Klasse FXCanvas benutzt. Diese bindet in tausend Zeilen Code eine JavaFX Scene in eine SWT Oberfläche ein. Mit der in e(fx)clipse (dem Eclipse JavaFX Tooling) enthaltenen Library ist es möglich ein Databinding zwischen EMF Notifications und JavaFX Properties zu erstellen. Dadurch ist es möglich ein EMF Attribut an ein JavaFX Element zu binden [1].

FXDiagram

Bei FXDiagram handelt es sich um ein in Xtend geschriebenes Graph Framework, welches seinen Fokus auf die User Experience legt. Es bietet eine umfassende Werkzeugpalette und die Möglichkeit eigene Nodes zu implementieren. Es ist mit wenig Aufwand möglich sehr schnell eine Visualisierung eines Datenmodells zu erhalten. Das Layouting des Graphen erfolgt über den Eclipse Layout Kernel [2].

GEF 5

GEF 5 ist die aktuellste Version des Graphical Editing Framework von Eclipse. Dieses wurde mit dem Wechsel von Version 3 auf Version 5 von SWT auf JavaFX umgestellt. Von den drei untersuchten Frameworks ist GEF das, welches dem Entwickler den meisten Freiraum bei der Gestaltung des Editors bietet. Es ist auch das einzige bei dem der Editor Anwendungsfall klar im Vordergrund steht. Hierbei kommt das Model-View-Controller Pattern zum Einsatz [3].

yFiles

Bei yFiles handelt es sich um ein kostenpflichtiges Framework der yWorks GmbH. Das Framework wird in unterschiedlichen Sprachen und Implementierungen angeboten. Im Rahmen dieser Arbeit wird nur die JavaFX Version betrachtet. Das Framework wird mit umfangreichen Layout Algorithmen ausgeliefert und bietet die Möglichkeit eigene Nodes zu designen [4].

[1] <https://www.eclipse.org/efxclipse/>
 [2] <https://jankoehnlein.github.io/FXDiagram/>
 [3] <https://www.eclipse.org/gef/>
 [4] <https://www.yworks.com/products/yfiles>

Bildquellen:

- Abbildung 1: selbst erstellt
- Abbildung 2: artop.org

Classification of vehicle maneuvers and road environment with recurrent neural networks and batch-processing

Daniel Ketterer*, Thao Dang, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Die Entwicklung von Funktionen des automatisierten Fahrens wird sowohl durch Anforderungen aus dem Markt als auch durch regulatorische Einflüsse vorangetrieben. Ab 2022 werden in der EU in allen Neufahrzeugen intelligente Assistenten zum Spurhalten, Notbremsen und für eine an die Situation angepasste Geschwindigkeit Pflicht.

Automobilhersteller müssen diese Assistenten entwickeln und sammeln deswegen umfangreiche Fahrtdaten um diese Systeme zu testen. Um nach dem Sammeln das Säubern und Sortieren der Daten einfacher zu gestalten, werden während der Fahrt auch spezifische Merkmale zur Verkehrssituation, der Umgebung, dem Zustand der Straße und des Wetters erfasst. Diese Tätigkeit wird heute in der Regel manuell von einem Menschen erledigt. Die vorgestellte Arbeit soll untersuchen, inwieweit die Erfassung dieser Zusatzinformationen automatisiert erfolgen kann.

Problemstellung

Als Eingangsdaten liegen Videodateien von mehreren Kameras am Fahrzeug vor. Abbildung 1 zeigt die Anordnung der Kameras am Fahrzeug. Mit einer zeitlichen Auflösung von 15Hz sollen Ego-Manöver und das Umfeld des Fahrzeugs erfasst und klassifiziert werden.

Für diese Arbeit wurden die Kategorien *Baustelle*, *Spurwechsel rechts/links*, *Abbiegen Rechts/Links*, *Fahrzeug folgen*, *an stehendes/bremsendes/langsameres Fahrzeug heranfahren* und *anderes Fahrzeug fährt rechts/links vom Ego-Fahrzeug gewählt*. Die Kategorien sind relevante Größen für Testingenieur*innen und eignen sich wegen ihrer Einfachheit für einen Prototypen. Es soll ein rekurrentes neuronales Netz trainiert werden, das zu jedem Frame eine Vorhersage zu allen Kategorien macht. Das Netz nimmt dafür mehrere Bilder mit unterschiedlichen Perspektiven entgegen.

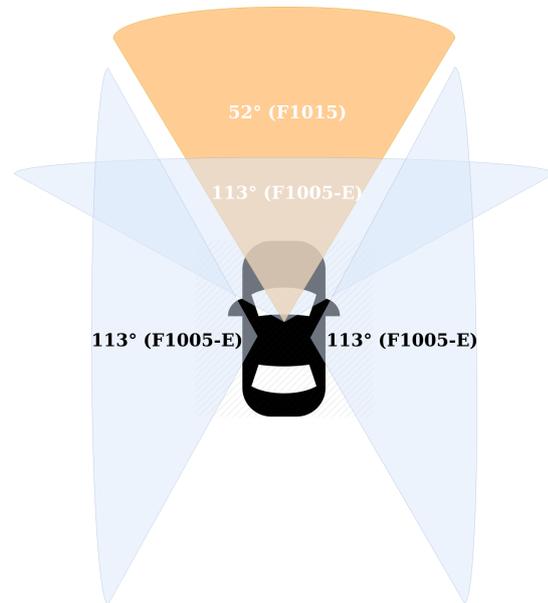


Abbildung 1: Vier Kameras mit unterschiedlichen Blickwinkeln und Öffnungswinkeln sind auf dem Fahrzeugdach angebracht.

Das Modell soll auf dedizierter Hardware im Batch-Modus eingesetzt werden. Das trainierte Modell soll dazu für Nvidia TensorRT übersetzt werden und die Gewichte sollen in 8bit Integer-Werte quantisiert werden.

Lösungsansatz

Das rekurrente neuronale Netz wird auf auf eine überwachte Art trainiert und braucht deshalb einen möglichst großen annotierten Datensatz. Um diesen zu erstellen wurden mit einem Versuchsfahrzeug viele Stunden Videomaterial gesammelt und annotiert. Jeder Videostream wird mit einer Auflösung von 1920x1080 Pixel und 15 Frames-per-Second (fps) von Vector CANape aufgezeichnet. Anschließend werden die einzelnen Frames in den Streams mit einer selbstentwickelten Software zeitlich synchronisiert. Zum annotieren werden dann die drei Weitwinkel-Perspektiven horizontal aneinander gehängt. Zur Annota-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Vector Informatik GmbH, Stuttgart

tion der Bilder kommt die selbstverwaltete Software CVAT zum Einsatz. Eine besondere Herausforderung ist dabei die Instruktion der Annotierer*innen, damit die Intercoderreliabilität hoch ist.

Ein Überblick über die Architektur des neuronalen Netzes findet sich in Abbildung 2. Es werden vier verschiedene Bilder in das Netz hineingegeben und von jedem werden mit einem Efficient-Net-B4 unabhängig voneinander die Features extrahiert [1].

Um dem Effekt der verschwindenden Gradienten zu entgehen werden LSTM-Zellen als rekurrente Einheiten verwendet [2]. Die dichten Repräsentationen aus dem Efficient-Net werden aneinandergehängt und bilden den Eingangsvektor zur ersten LSTM Zelle. Es werden fünf LSTM-Zellen hintereinander geschaltet, die erste mit 256 Einheiten, die drei mittleren mit 128 Einheiten und die letzte mit 64 Einheiten. An den Ausgangsvektor der letzten LSTM-Zelle sind die Layer mit den Predictions angehängt.

Um trotz der geringen Datenmenge einen guten Feature Extractor zu bekommen, wird ein Efficient-Net, das auf dem ImageNet-Datensatz trainiert, wurde verwendet [3]. Dieses wird auch nicht weiter trainiert, sondern bleibt in diesem Zustand eingefroren.

Um einen höheren Durchsatz zu erzielen,

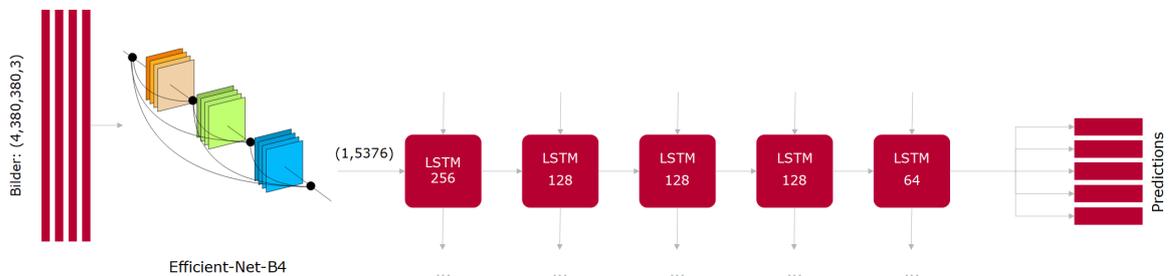


Abbildung 2: Die Architektur des neuronalen Netzes.

operiert das neuronale Netz nur auf 5fps. Für das jeweils vor- und nachfolgende Frame werden die selben Kategorien angenommen wie für das analysierte.

Die Implementierung von Training, Evaluation und Inferenz erfolgt mit Python und Tensorflow 2.0. Die Daten-Pipeline ist mit Tensorflow-Record-Dateien und der *tf.data.Dataset* Klasse realisiert. Das Framework übernimmt dabei die Aufgaben der Überlappung von Lesezugriffen und Vorverarbeitung und darüber hinaus die Parallelisierung auf mehreren Threads. Das Modell wird mit einer Mischung aus Keras und der *tf.estimator* API definiert. Für Training, Evaluation und Inferenz wird auch die *tf.estimator* Schnittstelle genutzt.

Das Modell macht für alle Kategorien auf einmal eine Vorhersage. Dabei sind wiederum manche der Aussagen binär und andere kategorial verteilt. Als Kostenfunktionen kommen binäre Kreuzentropie und kategoriale Kreuzentropie zum Einsatz, die dann aufsummiert werden. Das neuronale Netz wird mit dem ADAM-Algorithmus im Gradientenabstiegsverfahren optimiert.

Das Projekt dient als Machbarkeitsstudie um die Möglichkeiten und Grenzen von Deep-Learning Modellen bei der Indizierung von Fahrtdaten zu evaluieren.

-
- [1] Tan, Mingxing, and Quoc V. Le. „EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks.“ arXiv preprint arXiv:1905.11946 (2019).
 [2] Hochreiter, Sepp, and Jürgen Schmidhuber. „Long short-term memory.“ *Neural computation* 9.8 (1997): 1735–1780.
 [3] Deng, Jia, et al. „Imagenet: A large-scale hierarchical image database.“ 2009 IEEE conference on computer vision and pattern recognition. Ieee, 2009.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Arbeit
- Abbildung 2: Eigene Arbeit

Evaluation von Dashboard Lösungen – Welche Konzepte eignen sich für Kundenprojekte

Jeremy Kielman*, Jürgen Koch, Gabriele Gühring

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

In vielen Unternehmen werden heutzutage Kennzahlen durch Sensoren aus der Produktion entnommen, um die OEE (Overall equipment effectiveness) oder Gesamtanlageneffektivität (GAE) zu bestimmen. Diese Kennzahl

hat sich als Standard-Metrik zur Bewertung der Verfügbarkeit, Leistung und der daraus resultierenden Qualität weltweit etabliert. Es lässt sich neben der Produktivität einer Anlage auch deren Verluste bewerten.

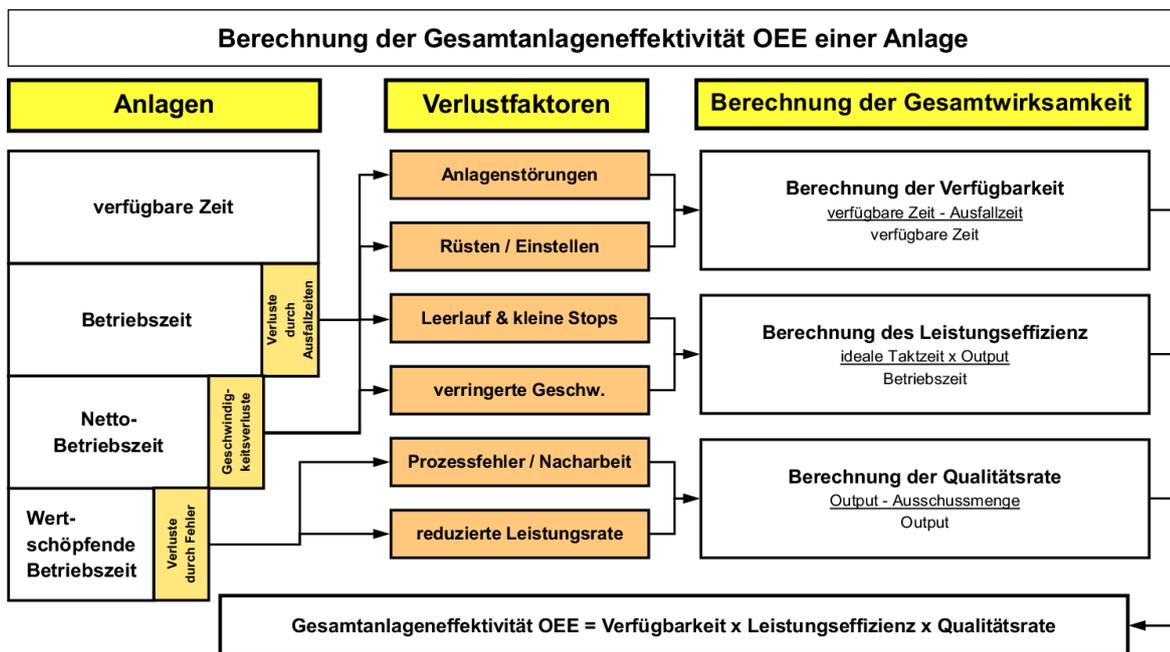


Abbildung 1: Ermittlung der Gesamtanlageneffektivität (GAE) als Standard-Metrik

Das Ziel von Business Intelligence liegt in der Interpretation von Daten, die für die Führungsebene als Basis dient, um die daraus resultierende Erkenntnisse zur Entscheidungsfindung einzusetzen. Dabei müssen die vom Kunden zur Verfügung gestellten Daten laufend analysiert und aufbereitet werden. Seit mehreren Jahren arbeitet das Unternehmen pragmatic

industries GmbH erfolgreich an Business Intelligence Lösungen, die durch die Vielfalt an Anforderungen mit der Auseinandersetzung neuer Konzepte konfrontiert wird.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma pragmatic industries GmbH, Nürtingen

Ausgangssituation

Die Vielfalt an Cloud Lösungen, ermöglicht durch niedrige Kosten, einfache Integration, hohe Standards und viele Funktionen Out of the Box eine attraktive Alternative zur individuell entwickelten Software. Auch der Trend bewegt sich immer mehr zu den Cloud Lösungen. 73% der Unternehmen mit über 20 Mitarbeitern bedienen sich dieser Lösungen, was ein Anstieg von 7% zum Vorjahr bedeutet. Mächtige Software as a Service Lösungen wie das BI-Tool Power BI ermöglichen eine

schnelle und günstige Umsetzung von Dashboards und haben durch die Möglichkeit per Drag & Drop responsive Apps zu erstellen einen Funktionsumfang, der für kleine Unternehmen oder Unternehmen aus dem Mittelstand vollkommen ausreichend ist. Dennoch muss bspw. bei Power BI für jede Person, die diese Dashboards nutzt, ebenfalls eine Lizenz gekauft werden, wodurch die Kosten ebenfalls in die Höhe schießen können. Zudem ist nach wie vor das Thema Datensicherheit für viele Unternehmen ein Hemmnis sich solcher Cloud Lösungen zu bedienen.

Nutzung und Planung von Cloud Computing im Zeitvergleich

Inwieweit nutzt Ihr Unternehmen bereits Cloud Computing bzw. plant oder diskutiert seinen Einsatz?

Anteil (gewichtet) in Prozent der Unternehmen, n = 553/557/554/457/458

Von 100 abweichende Werte ergeben sich aus Rundungsdifferenzen.

- Nutzer
- Planer und Diskutierer
- Ist kein Thema
- Weiß nicht/Keine Angabe

Quelle: KPMG in Deutschland, 2019

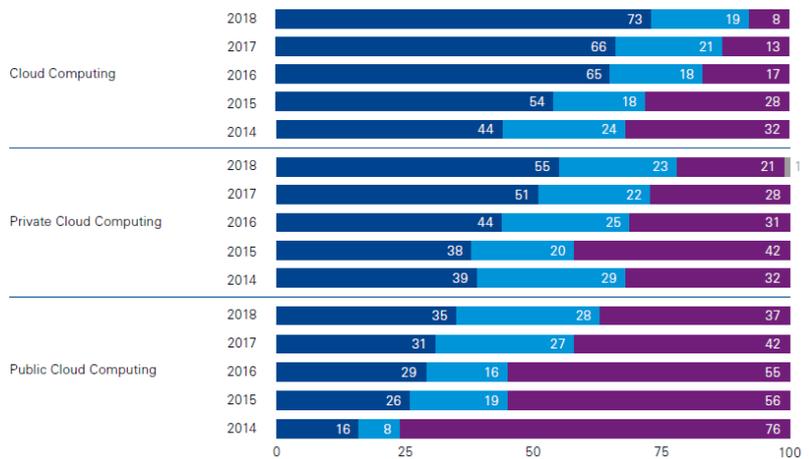


Abbildung 2: Nutzung und Planung von Cloud Computing in Deutschland

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Können die Vielfalt an Funktionen die Power BI und Tableau mit sich bringen, die Anforderungen der Industrie (die in den Kundenprojekten gestellten Anforderungen) erfüllen?
- Kann die kostenlose Open-Source Lösung Apache Superset als Substitut agieren?
- Mit wie viel Aufwand sind individuelle Lösungen durch das Framework Dash verbunden?

Aufgabenstellung

Ein Kunde möchte die Paketverarbeitung durch eine BI Lösung optimieren. Dafür werden die Pakete an jeder Station über den jeweiligen Barcode gescannt. Diese Daten werden zur Analyse und anschließender Visualisierung auf einer Postgres Datenbank zur Verfügung gestellt. Der Kunde möchte in verschiedenen Dashboards Kennzahlen zur Lastverteilung an den Stationen, Gesamtanlageneffektivität, Lebensdauer der Sensoren und das Tracking von Paketen dargestellt haben. Diese Anforderungen gilt es nun in den genannten Tools umzusetzen und zu evaluieren.

[1] Ermittlung der Gesamtanlageneffektivität (GAE) als Standard-Metrik

[2] Nutzung und Planung von Cloud Computing in Deutschland

Bildquellen:

- Abbildung 1: Jens Reichel: Betriebliche Instandhaltung. Springer, 2018, S. 55.
- Abbildung 2: <https://home.kpmg/de/de/home/themen/2019/06/cloud-monitor-2019-interaktiv.html>

Entwurf und Implementierung einer Build-Server-Schnittstelle für den Zugriff auf Akzeptanztestdaten

Gerrit Klein*, Mirko Sonntag, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, notwendige Grundlagen zu schaffen, um das Testmanagement mit dem Projektmanagement miteinander verknüpfen zu können. Um dies zu erreichen, soll der Zugriff auf Akzeptanztestdaten für den Product Owner und anderen Stakeholder erleichtert werden. Hierzu wird für den Automatisierungsserver ‚Jenkins‘ ein Plugin geschrieben, welches es ermöglicht, Artefakte aus dem Build-Prozess über die Jenkins eigene API bereitzustellen. Dies stellt somit die Grundlage dar, um später die Daten über ein passendes Frontend visualisieren zu können.

Einführung

Im Rahmen der Continuous Integration (CI), dargestellt in Abbildung 1, werden alle Quelltextänderungen in ein gemeinsames Repository committet. Alle committeten Änderungen werden anschließend validiert, indem ein Build, basierend auf dem neuesten Quelltext, durchgeführt wird. Die Validierung ist erfolgreich, wenn alle definierten Tests, die gegen das Build ausgeführt werden, erfolgreich sind [1]. Die Vorteile liegen hier hauptsächlich in einer schnelleren Auslieferung des Produktes, reduzierte Wartezeiten durch Automatisierung und einer früheren Fehlererkennung [2].



Abbildung 1: Gesamtübersicht aller Schritte einer vollständigen CI/CD-Pipeline

Die in dem Rahmen der CI durchgeführten Tests können vorzugsweise mit dem Tool ‚Cucumber‘ definiert werden, welches die Definition der Tests von der Implementierung abstrahiert. Dadurch kann erwünschtes Software-Verhalten in einer verständlichen Sprache definiert werden. Dies hat den Vorteil, dass auch weniger technisch versierte Stakeholder an der Erstellung von sogenannten ‚Akzeptanztests‘ partizipieren können. Diese ‚Akzeptanztests‘ beziehen sich dabei immer auf Anforderungen, die die Software erfüllen muss.

Problemstellung

Stakeholder können durch den Einsatz von Cucumber leichter an der Erstellung von Tests partizipieren, allerdings ist kein Zugriff auf die Ergebnisse dieser Tests gegeben. Somit geht Transparenz verloren, da Stakeholdern Einblicke in die Implementierung und dem Gesamtfortschritt des Projektes verwehrt bleiben.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Lösungsansatz

Eine mögliche Lösung dieses Problems liegt darin, den Stakeholdern über ein Frontend Zugriff auf diese Testdaten zu ermöglichen. Das Frontend selbst sollte webbasiert sein und die Daten über eine API abfragen können. Ein Beispiel für ein solches Frontend wäre beispielsweise Jira, ein Issue Tracking System,

welches durch Plugins erweitert werden kann und somit auch Akzeptanztestdaten anzeigen könnte.

Dieses Frontend wird mit Daten über eine öffentliche Schnittstelle versorgt, die von dem Build-Server bereitgestellt wird, wie in Abbildung 2 zu erkennen.

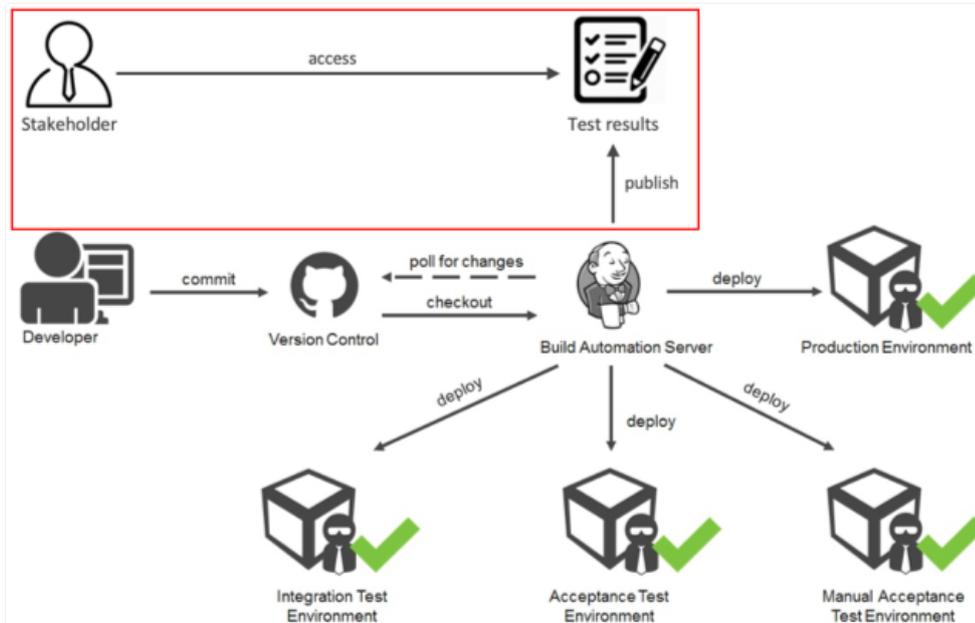


Abbildung 2: Konzept

Umsetzung

Standardmäßig bietet Jenkins bereits Zugriff auf die Metadaten eines Jobs, jedoch, wie bereits erwähnt, nicht auf dessen Artefakte. Diese werden innerhalb des Jenkins workspace in dem dazugehörigen Job-Ordner abgelegt. Zu diesen Artefakten gehören auch Testergebnisse, die in dem json-Format abgelegt werden.

Bei einer Abfrage eines Clients geschieht folgendes:

- Einlesen und filtern der Dateien
- Parsen der Dateien
- Anfrage beantworten

Aktueller Stand und Ausblick

Das in dem Rahmen dieser Arbeit entwickelte Plugin ermöglicht bereits den Zugriff auf Artefakte über die Jenkins API. Somit wurde die Grundlage für die Implementierung eines passenden Frontend geschaffen.

Eine denkbare Weiterentwicklung wäre noch die Verwendung von HTTP-Statuscodes, für eine bessere Kommunikation zwischen Backend und Frontend. Auch die Implementierung von HATEOAS, sodass die API einfacher zugänglich ist, steht noch aus.

[1] vgl. Was versteht man unter CI/CD?, URL <https://www.redhat.com/de/topics/devops/what-is-ci-cd>, Abrufdatum 12.11.2019

[2] vgl. Continuous Integration, URL <https://www.thoughtworks.com/de/continuous-integration>, Abrufdatum 12.11.2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://developers.redhat.com/blog/wp-content/uploads/2019/07/CI-CD-pipeline.png>
- Abbildung 2: Eigene Abbildung basierend auf <https://dt-cdn.net/images/build-automation-server-1149-eb4af03108.png>

Konzeption und prototypische Implementierung eines Digital Signage Systems, welches mithilfe eines neuronalen Netzes Geschlechter und Alter im Publikum ermittelt, um dynamisch angepasste Inhalte anzuzeigen

Julian Knab*, Harald Melcher, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit ist ein Prototyp eines Digital Signage Systems entstanden, welches auf Bildschirmen unterschiedlicher Art und Größe verschiedene Inhalte zeigt. Hierfür können Bilder, Videos

und Webseiten dienen, um bspw. in einem Museum die Beschreibungen von Exponaten anzuzeigen oder informative Videos abzuspielen.



Abbildung 1: Player Software auf Raspberry Pi

Kern des Systems bildet ein Server, der den Benutzer über ein Webfrontend die Inhalte hochladen, in Wiedergabelisten organisieren und Abspielgeräten zuordnen lässt. Eine als sog. Progressive Web App entwickelte Player Software spielt die Inhalte ab. Einen aktuellen Browser vorausgesetzt, läuft der Player in allen gängigen Betriebssystemen wie Android, iOS, Linux, macOS oder Windows. Somit können standardmäßige PCs oder Mini-PCs mit daran angeschlossenen Monitoren oder Fernsehern, Notebooks, Tablets oder auch Smartphones die Inhalte zeigen.

Mittels einer Kamera kann die Player Software Personen ausmachen, deren Geschlecht erkennen und das Alter abschätzen – ein künstliches neuronales Netz und Maschine

Learning machen dies möglich. Dieses Feature ist zwar nicht abschließend implementiert, soll bei Fertigstellung jedoch eine auf das Publikum abgestimmte dynamische Anpassung der Inhalte erlauben: Kindern einer Schulklasse kann der Player dann in einem Museum ein Video mit leicht verständlichen Erklärungen abspielen, während er älteren Betrachtern eines Exponates einen Informationstext zum Lesen zeigt.

Der Player kann weiterhin zu jedem Medium in der Wiedergabeliste einen QR-Code einblenden. Nach dem Abfotografieren eines solchen Codes mit einem Smartphone kann dieses Zusatzinformationen von der darin codierten URL abrufen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Bei der Entwicklung kam TensorFlow für die Modellierung und das Training des neuronalen Netzes zum Einsatz [1].

Die Implementierung des Server Backends und der Player Software erfolgte in JavaScript.

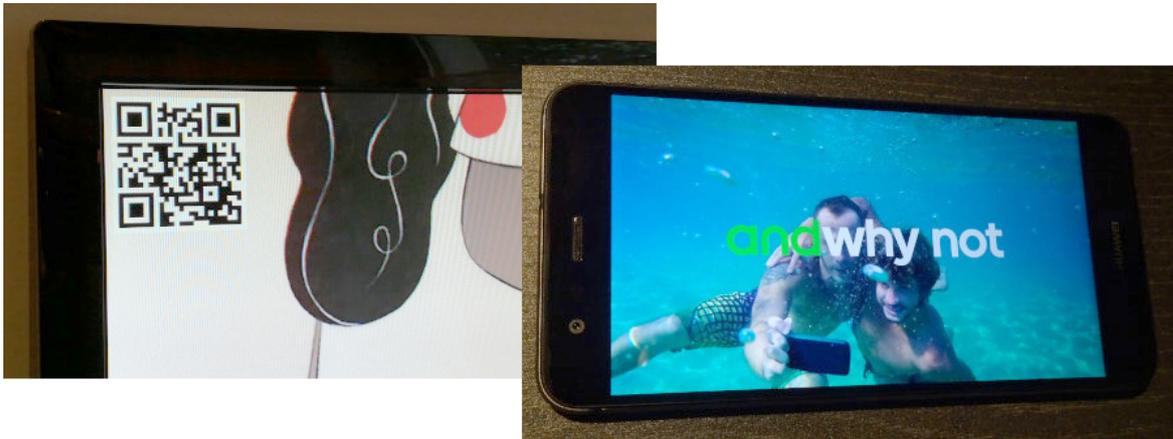


Abbildung 2: QR-Code und Smartphone

Für zukünftige Versionen dieses Digital Signage Systems sind die Features, deren Implementierung aus zeitlichen Gründen nicht vollständig zum Abschluss kam, fertigzustellen. Weiterhin ist die Integration von an

Abspielgeräte angeschlossenen Peripheriegeräten geplant, bspw. um die QR-Codes auf einem E-Paper Display darzustellen, statt sie über dem abgespielten Inhalt einzublenden.

[1] <https://www.tensorflow.org/js>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Aufnahme
- Abbildung 2: Eigene Aufnahme

Automatisierte Sourcecode Refaktorisierungen auf Basis von Syntaxbäumen für ein Werkzeug zur kollaborativen Entwicklung von E-/E-Architekturen

Vladislav Knoll*, Rainer Keller, Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Eine der wichtigsten aktuellen Herausforderung in der Softwareentwicklung ist das Gewährleisten von guter Codequalität. Mit gutem Code ist Quellcode gemeint, der lesbar, verständlich und vor allem wartbar ist. Denn Software ist stetig im Wandel und wird fortlaufend optimiert und mit neuen Funktionen erweitert. Besonders wichtig ist dies bei großen Softwareprojekten, an denen viele verschiedene Entwickler auf derselben Codebasis arbeiten, wie es bei der Entwicklung von PREEvision® der Fall ist.

Bei PREEvision® handelt es sich um ein Software-Werkzeug zur modellbasierten Entwicklung von Elektrik/Elektronik-Architekturen. Das Tool unterstützt den kompletten technischen Entwicklungsprozess in einer Anwendung und dient der Konzeption, Entwicklung, Auswertung und Optimierung von E/E Systemen innerhalb eines Fahrzeugs. PREEvision® wird weltweit bei Automobilzulieferern und Herstellern eingesetzt. [1].

Um Sicherzustellen, dass der Code wartbar und wiederverwendbar ist, existieren bestimmte Design- und Programmierrichtlinien an die sich die Entwickler halten sollen. Um die Einhaltung dieser Richtlinien nicht manuell prüfen zu müssen, wird bei der Entwicklung von PREEvision® das Tool SonarQube eingesetzt. SonarQube enthält eine Vielzahl von Regeln, die mittels statischer Codeanalyse den Sourcecode überprüft und bei Regelverstoß ein sogenanntes „Issue“ erstellt. Momentan werden etwa 400 Regeln auf den Sourcecode von PREEvision angewendet und im Laufe der 15-jährigen Entwicklung haben sich knapp 160.000 offene Sonar-Issues gebildet, welche während der Weiterentwicklung behoben werden sollen.

Ziel der Arbeit

Ein Teil dieser offenen Probleme kann durch

automatisierte Refaktorisierungen behoben werden, dadurch kann sich der Entwickler auf die komplexeren Refaktorisierungen konzentrieren.

Ziel dieser Abschlussarbeit ist die Entwicklung eines Software-Werkzeugs, welches automatisierte Refaktorisierungen am Quellcode vornimmt und dadurch vorhandene Sonar-Issues löst. Dieses Tool soll in Form eines Plugins für die Entwicklungsumgebung Eclipse realisiert werden und somit direkt aus Eclipse ausgeführt werden können.

Dabei ist die Arbeit in drei wesentliche Schritte aufgeteilt.

Im ersten Schritt soll ein Satz an SonarQube Regeln ermittelt werden, für die automatisierte Refaktorisierungen entwickelt werden können. Im zweiten Schritt der Arbeit soll der aktuelle Stand der Technik recherchiert werden, um herauszufinden, ob es ein bestehendes Framework gibt, auf dem diese Arbeit aufbauen kann. In einer Vorauswahl wurden jSparrow, Walkmod und AutoRefactor als näher zu untersuchende Frameworks identifiziert.

Im dritten und letzten Schritt soll der Prototyp eines Software-Tools geschaffen werden, der die zu migrierenden Java-Klassen im PREEvision®-Sourcecode sucht, den geparsten abstrakten Syntaxbaum bereitstellt, die entsprechenden Refaktorisierungen vornimmt und das Abspeichern der Änderungen übernimmt.

```
1 package playground;
2
3 public class Foo {
4
5     public int add2(int x) {
6         return x + 2;
7     }
8 }
9
```

Abbildung 1: Beispielhafte Java-Klasse *Foo*

Abstrakter Syntaxbaum

Als Basis für den Prototyp hat man sich für das Framework Walkmod entschieden. Dabei

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Vector Informatik GmbH, Stuttgart

stellt das Framework den Sourcecode in Form eines abstrakten Syntaxbaums (AST) dar. In Abbildung 1 ist eine beispielhafte Java-Klasse mit dem Namen *Foo* abgebildet, der durch

Walkmod erstellte AST zu dieser Klasse ist in Abbildung 2 zu sehen.

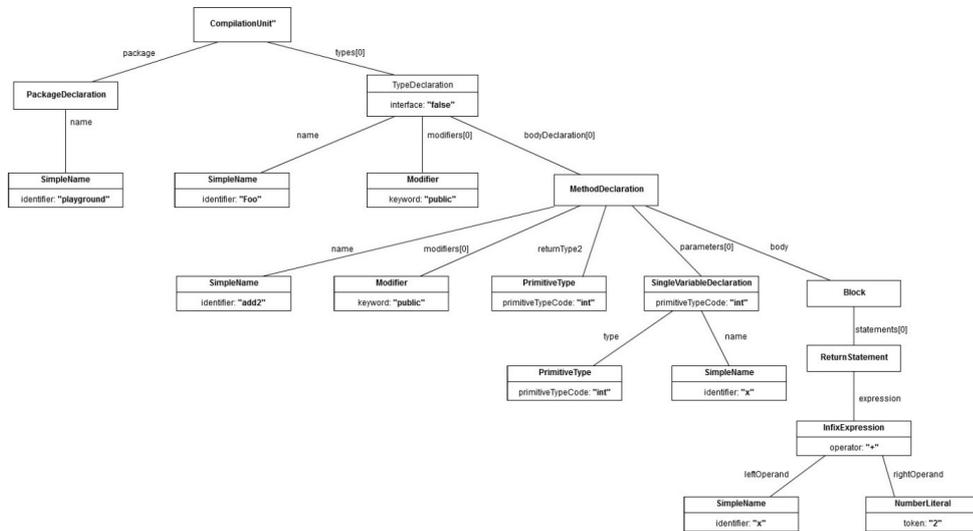


Abbildung 2: Abstrakter Syntaxbaum der Java Klasse *Foo*

Dabei repräsentiert jedes Java-Source-Element einen Knoten im AST, welcher alle bestimmten Informationen des Objektes enthält. Wenn es sich bei dem Element beispielsweise um eine Methode handelt, dann befindet sich an dieser Stelle im AST eine *MethodDeclaration*. Ein weiteres Beispiel wäre die Klasse *SimpleName*, die für einfache Strings Verwendung findet.

```
catch (IOException e) {
    doCleanup();
    logger.log(e);
}
catch (SQLException e) { // Noncompliant
    doCleanup();
    logger.log(e);
}
catch (TimeoutException e) { // Compliant; block contents are different
    doCleanup();
    throw e;
}
```

Refaktorisierungen

Das primäre Ziel dieser Arbeit ist es Java Source Code, welcher gegen bestimmte Sonar Regeln verstößt und somit ein Sonar-Issue erzeugt, automatisiert zu refaktorisieren, sodass dieses Issue gelöst wird. Eine beispielhafte Sonar-Regel, dessen Lösung automatisiert werden kann, ist „S2147: Catches should be combined“ [2].

Abbildung 3: Regelwidriges Code-Beispiel

Diese Regel erzeugt ein Issue, wenn nach einem Try-Block mehrere Catch-Blöcke mit demselben Inhalt existieren. Seit Java 7 ist es möglich mehrere Exceptions auf einmal zu fangen und dadurch duplizierten Code zu vermeiden. In Abbildung 3 ist Quellcode zu sehen, der gegen diese Regel verstößt.

Nach einer Transformation des AST, sollen die ersten beiden Catch-Blöcke zusammengefasst und somit der duplizierte Code entfernt werden. Die regelkonforme Variante des Quellcodes ist in Abbildung 4 dargestellt.

```
catch (IOException|SQLException e) {
    doCleanup();
    logger.log(e);
}
catch (TimeoutException e) {
    doCleanup();
    throw e;
}
```

Abbildung 4: Regelkonformes Code-Beispiel

[1] <https://www.vector.com/de/de/produkte/produkte-a-z/software/preevision/>

[2] <https://rules.sonarsource.com/java/tag/clumsy/RSPEC-2147>

Bildquellen:

- Abbildung 1,2,3,4: Eigene Abbildung

Konzeption und Implementierung eines Werkzeugs zur I/O-Analyse

Philipp Köster*, Rainer Keller, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Diese Masterarbeit erweitert die Arbeit des Forschungsprojektes im Rahmen des Masters „Angewandte Informatik“ und einer dabei zu Beginn stattfindenden Analyse von drei Performance Analyse Tools. Diese hatten in verschiedenen Bereichen Nachteile, welche wir mit der Entwicklung des I/O-Analyse Tools `libiotrace` adressieren. Da der Datentransfer auf persistenten Speicher in Erweiterung der sog. Memory Wall [1] im Verhältnis zum immer noch gemäß dem Moore'schen Gesetz [2] wachsenden Prozessorgeschwindigkeit und der steigenden Datenmenge immer langsamer wird, ist I/O Optimierung ein wichtiger Aspekt bei der Anwendungsentwicklung.

Konzeption

Um die Performance einer Anwendung durch ein Analysewerkzeug nicht zusätzlich zu belasten, wird in zwei Schritten vorgegangen. Während der Laufzeit der Anwendung werden nur Daten erhoben. Dies geschieht durch Wrapper für die Dateizugriffsfunktionen (`libiotrace`). Ein solcher Wrapper fängt den Funktionsaufruf ab und protokolliert alle für die Analyse notwendigen Daten bevor die eigentliche Funktion aufgerufen wird. Dabei werden die Daten möglichst wenig aufbereitet. Es erfolgt lediglich eine Serialisierung in ein JSON-Objekt um unabhängig von systemspezifischen Werten zu sein und ein sowohl von Menschen als auch von Programmen lesbares Format zu bieten. Die eigentliche Analyse erfolgt dann nach Abschluss der Protokollierung aller Daten eines Anwendungslaufes durch eine separate Anwendung, dem eigentlichen Analysewerkzeug.

Die Wrapper wurden als Teil des Forschungsprojektes implementiert. Zur Masterarbeit gehört die Konzeption und Implementierung des Analysewerkzeuges in Java sowie die hierfür notwendige Erweiterung der Wrapper.

Das Analysewerkzeug muss unterschiedliche Analysen zur Bewertung der, die Laufzeit beeinflussenden Faktoren bieten. Hierfür müssen die Daten aufbereitet und in Bezie-

hung zueinander gebracht werden. Da nach einem initialen Funktionsaufruf, wie beispielsweise einem `open()` [5], jeder weitere Funktionsaufruf nicht über einen Dateinamen sondern über eine beim initialen Aufruf generierte ID stattfindet, müssen zum Beispiel die Funktionsaufrufe über die IDs (zum Beispiel File-Deskriptoren oder Adressen von Streams) einander zugeordnet werden. Dabei können über Funktionen wie `dup()` [3] oder `fileno()` [4] aus einer ID mehrere weitere IDs entstehen. Um derartige Beziehungen nicht bei jeder Analyse erneut aufbauen zu müssen, wird ein internes Datenmodell mit entsprechend aufbereiteten Daten befüllt. Auf diesem Datenmodell setzen dann die einzelnen Analysen auf.

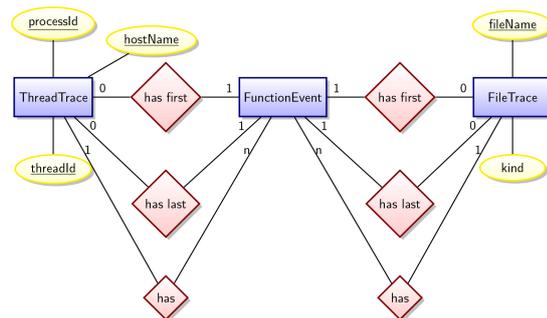


Abbildung 1: Datenmodell Thread, Datei und Funktionsaufruf

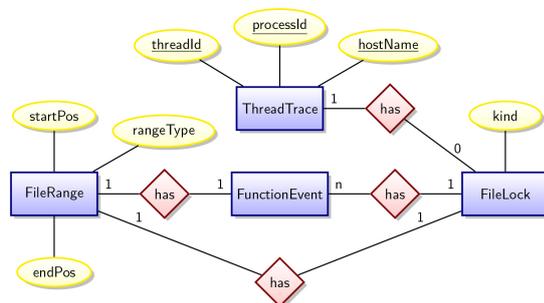


Abbildung 2: Datenmodell Bytebereich, Lock und Funktionsaufruf

Das Datenmodell bietet Sichten für die einzelnen Prozesse und Threads sowie für

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

einzelne Dateien. Diese Sichten werden durch die protokollierten Funktionsaufrufe miteinander verbunden. Dabei wird jede Entität durch direkte Verweise mit den zugehörigen Entitäten verbunden (siehe Abbildung 1–3). So ist es immer in konstanter Zeit möglich Beziehungen zu ermitteln. Zum Beispiel kann ausgehend von einem Funktionsaufruf in einem Thread die zugehörige Datei in $O(1)$ ermittelt werden. Die Überprüfung, ob zeitgleich auf diese Datei von einem anderen Thread aus zugegriffen wurde ist ebenfalls in $O(1)$ möglich. Hierfür hält das Datenmodell entsprechende Verweise pro Funktionsaufruf bereit. Ob sich überschneidende oder aufeinander folgende Funktionen zwangsläufig negativ beeinflussen hängt davon ab, ob sie in der gleichen Datei den gleichen Bereich bearbeiten. Daher berechnet die Analyseanwendung bei Erstellung des Datenmodells aus den Informationen aller zuvor protokollierten Funktionen den aktuellen Offset der Datei und damit die Bytepositionen an denen Manipulationen stattfinden. Die berechneten Positionen werden zusammen mit den ebenfalls ermittelten Locks im Datenmodell gespeichert. Somit kann genau ermittelt werden welche Instanzen (Prozesse und Threads) sich wie beeinflussen. Zusätzlich ermöglicht eine von den Wrappern protokollierte Zeit für den Funktionsstart und das Funktionsende eine Auswertung der Laufzeiten einzelner Funktionen und entsprechender Aggregate von Funktionsgruppen oder ganzer Instanzen (Threads, Prozessen oder Dateien). Zusätzlich zu den über die Wrapper verfügbaren Daten werden bei der Datenerhebung noch die verfügbaren Dateisysteme zusammen mit ihren jeweiligen Mountpoints ermittelt und protokolliert. Diese Informationen gehen ebenfalls in das Datenmodell ein. Somit können auch die Dateisysteme als Faktor bei Analysen mit berücksichtigt werden.

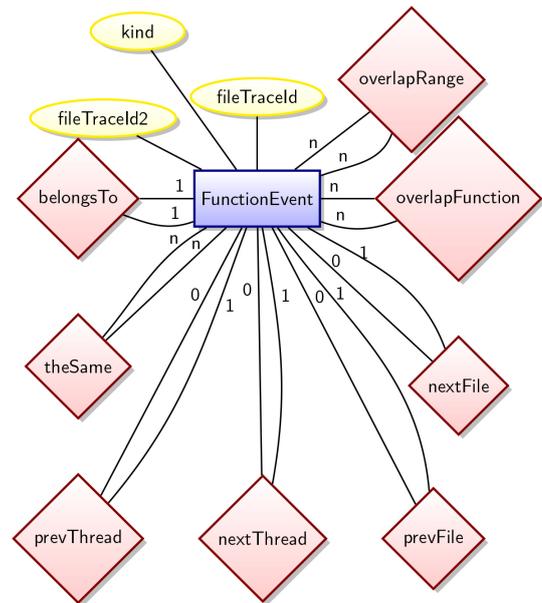


Abbildung 3: Datenmodell Funktionsaufruf

Implementierung

Auf Basis des Datenmodells sind folgende Analysen von Dateizugriffen implementiert. Welche Funktion und welcher Thread haben den größten Anteil an der Laufzeit? Welche Datei hat den größten Anteil an der Laufzeit? Welche Threads beeinflussen sich bezüglich der Laufzeit gegenseitig?

Ausblick

Folgende Analysen sind geplant. Bei welchen Funktionsaufrufen kann aus Sicht des Dateizugriffs durch wählen einer anderen Funktion oder eines Puffers optimiert werden? Grafische Übersichten zur manuellen Auswertung. Graph zur Darstellung der Abhängigkeiten zwischen Dateien und Threads.

-
- [1] McKee S.A., Wisniewski R.W. (2011) Memory Wall. In: Padua D. (eds) Encyclopedia of Parallel Computing. Springer, Boston, MA
 - [2] Waldrop, M.M (2016) The chips are down for Moore's law, Nature, vol. 530, 144–147, doi:10.1038/530144a
 - [3] Pubs.opengroup.org. (2019). dup. <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/functions/dup.html> [Zugriff 14 Nov. 2019].
 - [4] Pubs.opengroup.org. (2019). fileno. <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/functions/fileno.html> [Zugriff 14 Nov. 2019].
 - [5] Pubs.opengroup.org. (2019). open. <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/functions/open.html> [Zugriff 14 Nov. 2019].

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: Eigene Abbildung

BasTest: Auswahl und Implementierung eines statischen Code-Analyse Tools

Antonio Lombardi*, Andreas Rößler, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Für was BasTest steht

Begleitende Analyse zum sicherheitstechnischen Testen – BasTest ist ein Zusammenschluss aus Bastet, der ägyptischen Schutzgöttin, und dem Wort Test. Dies ist auch die große Idee hinter diesem Akronym, nämlich das Schützen von Software durch testen der Anwendungen mit statischen Code-Analyse Tools.

Motivation

Ein Argument wieso das sicherheitstechnische Testen notwendig ist, zeigt die OWASP Top 10 auf. Dies ist eine Auflistung von Sicherheitsschwachstellen, die von über 40 Firmen offengelegt wurden, nach der Art der Schwachstelle. Die letzte Auflistung wurde 2017 veröffentlicht. Nummer 1 und 2 waren, wie auch in der vorherigen Auflistung 2013, Injections und fehlerhafte Authentifizierung. Beiden Aspekten, können mit Hilfe von Code-Analyse vorgebeugt werden [1]. Nach einer Studie von bitkom wurden zwischen 2016 und 2017 über 43 Milliarden Euro an Schäden angehäuft, die deutsche Firmen tragen mussten, weil sie Opfer von Cyberangriffen waren [2]. Die am häufigsten betroffenen waren mittelständische Unternehmen mit einer Mitarbeiter Anzahl zwischen 100 und 499:

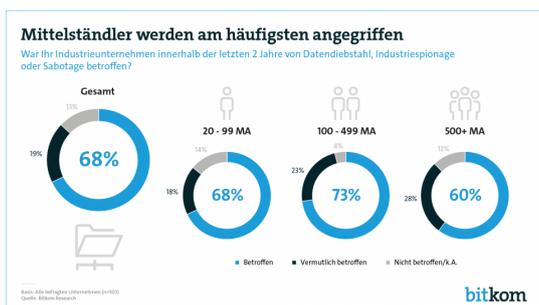


Abbildung 1: Wirtschaftsschutz Datendiebstahl

Bei dieser Art von Angriff reicht meist nur eine fehlerhaft programmierte Anwendung. Solche Fälle zu verhindern bedeutet Einnahmen zu schützen, kompetitiv zu bleiben und das Vertrauen seiner Kunden aufrecht zu halten.

Zielsetzung

Ziel meiner Arbeit ist die Auswahl und nahtlose Implementation eines statischen Code Analyse Tools in ein Entwicklungszyklus. Dies soll dazu führen den Sicherheitsstandart von Inhaus entwickelter Software zu steigern, um die oben genannten Folgen eines Cyberangriffes zu vermeiden. Im folgenden Abschnitt, wird erklärt, wie eine statische Codeanalyse im genauen funktioniert.

Statische Code Analyse

Bei einer statischen Code Analyse wird einzig der Quellcode einer Anwendung, nicht die ausgeführte Software, analysiert, bei denen der gesamte Code beachtet wird, nicht nur bestimmte Testfälle [3]. Teil der statischen Code Analyse ist die Syntaxanalyse, also eine Wort-für-Wort Analyse, die der Grammatik, der entsprechenden Programmiersprache entspricht. Diese erkennt, wie im Falle eines Compilers, Leerzeichen, Endmarkierungen und nicht unterstützte Zeichenketten [4]. Die Semantikanalyse ist die Analyse der Bedeutung des geschriebenen Programmes auf die sicherheitstechnisch problematischen und fehleranfälligen Sprach-Konstrukte erkannt werden [4]. Diese Analyse kann jedoch auch Fehleranfällig sein. „Falsche positive“ können je nach Tool verschieden oft entstehen und müssen von dem Entwickler stets beachtet werden. Analysearten, die für die Semantik-Analyse eingesetzt werden können, sind in Abb. 2 zu erkennen:

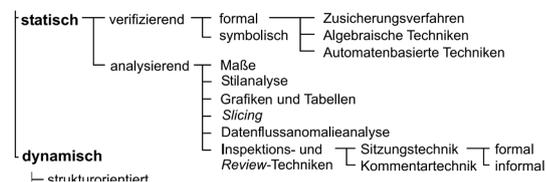


Abbildung 2: Klassifikation der Software-Prüftechniken

Für die Semantik sind die Unterzweige des „analysierende“-Zweig maßgebend, wobei die Inspektions- und Review-Techniken nicht tool-unterstützend implementierbar sind

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma TRUMPF GmbH + Co. KG, Ditzingen

[5]. Hier noch die wichtigsten Analysearten: Die Stilanalyse beschreibt die Überprüfung eines Quellcodes nach einem vorher, von dritten und/oder der eigenen Firma, bestimmten Regelwerk [5]. Diese soll fehleranfällige Konventionen in einer Software verhindern und dient auch der Vereinheitlichung dieser. Diagramme und Tabellen lassen sich, zur visuellen Darstellung von Datenflüssen und Programmabläufe, direkt vom Quellcode generieren und helfen bei der Analyse fragwürdigen Codes [5]. Beim Slicing werden nur Anweisungen analysiert, die einen Wert, im Laufe des Programms, beeinflussen können [5]. Dies reduziert den Aufwand, ohne dabei das Resultat der Analyse zu verfälschen.

Auswahl eines Tools

Nach Wikipedia [6] gibt es 100 Tools, die eine statische Analyse anbieten. Um zwischen diese zu entscheiden, wurden mehrere Punkte beachtet: Die von der IT-Sicherheitsabteilung angegebenen technischen Anforderungen, als auch die von der Entwicklungsabteilung wünschenswerten Anforderungen zur Benutzerfreundlichkeit müssen beachtet werden. Die folgenden, nach OWASP [7] empfohlenen, Auswahlkriterien haben auch zur Entscheidung beigetragen. Die unterstützen Programmiersprachen, Frameworks und Bibliotheken standen dabei an höchster Stelle. Die Höhe der Lizenzkosten und Genauigkeit eines Tools ist in vielen Firmen ebenfalls ein Totschlagargument, wobei eine Integration in den IDEs und Versionskontrollen ein gern gesehene Feature ist. Eines der Ziele dieser Arbeit ist der Vergleich von diesen zahlreichen Tools, auf Basis der für die Firma TRUMPF gesetzten Anforderungen. Folgende Tool wurden verglichen, da sie die gewünschten Programmiersprachen (C#, JavaScript und PHP) unterstützen: Application Inspector, bugscout, Digital SecureAssist, CxSATS, DMS Software Reengineering Toolkit, Feram, Fortify Source Code Analyzer, Rational, SonarQube, Veracode, VisualCodeGrepper, YASCA. Wobei sich SonarQube, auch dank der lizenzkostenfreien Version, guten Dokumentationen und vereinfachten Einstieg, herauskristalisieren konnte. Die Möglichkeit das System lokal, in Sachen Usability und Integration in das genutzte GitHub zu testen, bevor man dieses firmenweit implementiert, war ein weiterer Pluspunkt.

SonarQube

SonarQube bietet ein breites Spektrum von über 25 Programmier- und Scriptsprachen. Codereview Feedback für vier der beliebtesten Quellcodemanagementplattformen (darunter auch GitLab) und fünf der beliebtesten kontinuierliche Integrationsplattformen (darunter auch TeamCity) [8]. Die SonarQube Plattform besteht aus:

- **Server:** Zum Einstellen der Instanz, Einsehen und Managen von Qualitäts-

auszüge der ausgewerteten Software.

- **Datenbank:** Zum Abspeichern der Instanz Einstellungen und der ausgewerteten Qualitätsauszüge.
- **Plugins:** Zur Erweiterung von Programmiersprachenunterstützung, Quellcode-manager Integration und Authentifizierung.
- **Scanner:** Zum Auswerten des Quellcodes auf dem eigenen Rechner oder der kontinuierlichen Integrationsinstanz

Implementierung

Zur Implementierung von SonarQube wird im Verlauf dieser Arbeit ein Entwicklungszyklus konzipiert und die SonarQube Serveranwendung, zu testzwecken lokal ausgeführt. Das Ergebnis dieser Arbeit ist es, die Serveranwendung firmenweit für alle Entwickler zur Verfügung zu stellen, so dass eine automatisierte Codeanalyse stattfinden kann. In diesem Beispiel wird beschrieben wie SonarQube in einem TRUMPF Entwicklungszyklus integriert werden könnte. Diese wurde zum Zweck dieser Arbeit, von SonarQubes entworfenen Zyklus, abgeleitet [9]:

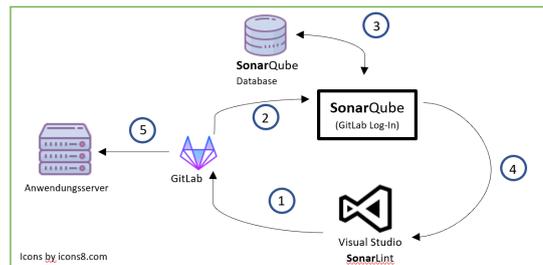


Abbildung 3: Möglicher Entwicklungszyklus

1. Das Entwicklungsteam erstellt, erweitert oder bearbeitet ein Programm und pusht die neuen Änderungen in den Git-Zweig. Bei der Entwicklung kann SonarLint genutzt werden um eine Echtzeitanalyse des geschriebenen Codes zu nutzen.
2. Wenn die Änderungen Technisch in Ordnung sind, wird vom Entwickler eine Merge-Anfrage im GitLab gestellt. Diese Anfrage sendet die geänderten Code-Abschnitte automatisch an den SonarQube-Server.
3. Der SonarQube-Server analysiert den geänderten Code und speichert den daraus resultierenden Bericht in die SonarQube Datenbank.
4. Die Entwickler können den erstellten Bericht in der SonarQube GUI abarbeiten und die Verbesserungen anpassen. Mögliche falsche Positive, können in der SonarQube GUI markiert werden.
5. Sobald eine neue Version der Anwendung gefertigt wurde, kann diese auf ein beliebigen Anwendungsserver veröffentlicht werden.

Ausblick

Mit Quellcodeanalyse Tools kann man ein breites Spektrum an Programmier- und Skriptsprachen analysieren. Wie effektiv diese Analyse, für eine Firma, ist hängt stark davon ab, was die Anforderung sind. Eine genaue Definition dieser und, auf dessen Basis, ausgewählten Tools, kann ein Entwicklungszyklus erweitert werden, auf das ein höherer Stand der Anwendungssicherheit erreicht werden kann. Das beinhaltet das Vermeiden von den meist aufgefundenen Sicherheitsrisiken im Internet, die Einhaltung von Stilvorgaben und die Vermeidung von, aus den Folgen von potenzieller Cyberkriminalität entstandenen

Schäden, wie:

- Lösegeldforderungen
- Datenverlust
- Wiederherstellung von kompromittierter Hardware
- Verlust der Kundenbindung aufgrund von Vertrauensbruch
- Strafen auf Basis der DSGVO
- Anstieg der Versicherungskosten

Somit ist die Implementierung eines solchen Tools für Firmen in Deutschland, äußerst empfehlenswert.

-
- [1] Checkmarx, „checkmarx.com,“ 11 November 2019. [Online]. Available: <https://info.checkmarx.com/hubfs/Datasheets/CR-107%20CxSAST%20Datashet%20-%20Web.pdf>. [Zugriff am 11 November 2019].
- [2] bitkom, „bitkom.org,“ 13 September 2018. [Online]. Available: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-PK-Wirtschaftsschutz-Industrie-13-09-2018-2.pdf>. [Zugriff am 10 November 2019].
- [3] O. Droste und C. Merz, Testmanagement in der Praxis, Berlin: Springer, 2019.
- [4] D. W. Hoffmann, Software-Qualität, Berlin: Springer, 2013.
- [5] P. Liggesmeyer, Software-Qualität, Heidelberg: Spektrum, 2009.
- [6] Sebastian.Dietrich, „Wikipedia,“ Wikimedia Deutschland e. V., 18 August 2019. [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Werkzeugen_zur_statischen_Codeanalyse. [Zugriff am 12 November 2019].
- [7] OWASP, „owasp.org,“ OWASP Foundation Inc., 24 Oktober 2019. [Online]. Available: https://www.owasp.org/index.php/Source_Code_Analysis_Tools#Important_Selection_Criteria. [Zugriff am 12 November 2019].
- [8] sonarqube, „sonarqube.org,“ SonarSource, 12 November 2019. [Online]. Available: <https://www.sonarqube.org>. [Zugriff am 12 November 2019].
- [9] docs.sonarqube, „docs.sonarqube.org,“ SonarSource, 12 November 2019. [Online]. Available: <https://docs.sonarqube.org/latest/architecture/architecture-integration/>. [Zugriff am 12 November 2019].

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://www.bitkom.org/sites/default/files/styles/media_teaser_large/public/image/import/180912-Wirtschaftsschutz-Datendiebstahl2-PG.png?itok=miV8qzQx
- Abbildung 2: Ausschnitt aus [5] Abbildung 1.13 Klassifikation der Software-Prüftechniken
- Abbildung 3: Eigene Abbildung, auf Basis von <https://docs.sonarqube.org/latest/images/architecture-integrate.png>

Einsatz von maschinellem Lernen für die Analyse von Verkaufschancen

Nils Lusch*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Im Customer-Relationship-Management-System der Carl Zeiss AG befinden sich potenzielle Verkaufschancen, sogenannte Leads und Opportunities. Für die Verteilung der Vertriebs- und Marketingressourcen und für Verkaufsprognosen, muss eingeschätzt werden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine gegebene Verkaufschance zu einem erfolgreichen Verkauf führt. Diese Entscheidung wird bei der Carl Zeiss AG subjektiv von Vertriebsmitarbeitern, basierend auf deren Erfahrungswerte, und per Fragebogen ermittelt.



Abbildung 1: Verkaufstrichter

Beim jetzigen Ansatz treten zwei elementare Probleme auf. Die Vertriebsmitarbeiter bewerten die Leads manuell und haben dadurch einen hohen zusätzlichen Zeitaufwand. Zum anderen hat die Persönlichkeit der bewertenden Person Einfluss auf die Bewertung. Dadurch wird der Vergleich verschiedener Verkaufschancen schwierig, da die Herangehensweise der unterschiedlichen Vertriebsmitarbeiter eher optimistisch oder pessimistisch sein kann. Die Einschätzung der Gewinnwahrscheinlichkeit der Verkaufschancen ist des Weiteren eine hochkomplexe Aufgabe mit vielen Einflussvariablen, welche sich auch im Lauf der Zeit verändern [1].

Maschinelles Lernen

Zur Lösung dieser Probleme bietet sich das maschinelle Lernen an. Es handelt sich beim maschinellen Lernen um eine Ansammlung von Methoden, welche Vorhersagen oder andere Entscheidungen treffen können, indem sie Muster in Datensätzen erkennen und nutzen. Es handelt sich in diesem Fall um ein überwachttes Klassifikationsproblem. Überwacht bedeutet hierbei, dass ein gegebener Wert, gewonnen oder verloren, vorhergesagt werden

soll und Klassifikation, weil dieser Wert die Form zweier Kategorien annimmt [2].

Forschungsfrage

Aus der Problemstellung ergeben sich die folgenden Forschungsfragen:

- Wie kann maschinelles Lernen eingesetzt werden, um vorherzusagen, ob eine Verkaufschance gewonnen oder verloren wird?
- Wie kann das, durch maschinelles Lernen gewonnene Wissen optimal eingesetzt werden, um den Vertrieb zu unterstützen

Vorgehensweise

Um diese Forschungsfragen zu beantworten, wurden drei verschiedene Modelle, als Prototypen entwickelt. Diese machen die folgenden Vorhersagen:

- Wird aus einem Lead eine Opportunity
- Wird aus einer Opportunity ein Verkaufsangebot
- Wird ein Lead zu einem Verkaufsangebot

Als Prozessmodell wurde dafür das Standardprozessmodell CRISP-DM verwendet

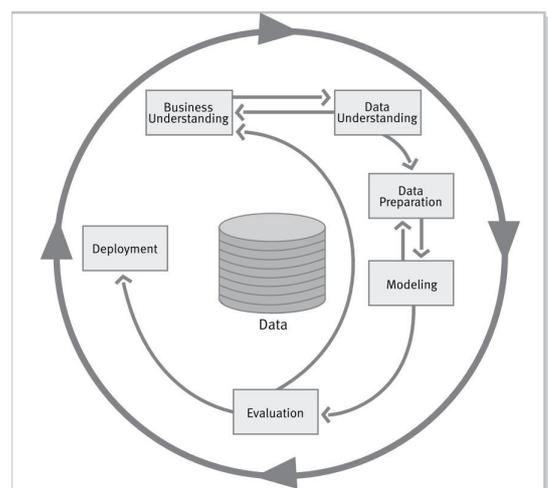


Abbildung 2: CRISP-DM Prozess

Das CRISP-DM Modell besteht aus sechs verschiedenen Phasen:

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Carl Zeiss AG, Oberkochen

1. **Business Understanding:**
Im ersten Schritt geht es darum zu verstehen, welche Anforderungen das Unternehmen an das zu entwickelnde Modell hat.
2. **Data Understanding:**
Die Datengrundlage wird in das System geladen, erforscht und visualisiert.
3. **Data Preparation:**
Die Daten werden ausgewählt, gereinigt und formatiert, um sie für die Modellierung vorzubereiten. Des Weiteren können neue Attribute aus den bestehenden konstruiert werden.
4. **Modeling:**
Ein Modell wird ausgewählt und ein zugehöriger Test entwickelt. Anschließend wird das gewählte Modell konstruiert und getestet.
5. **Evaluation:**
In diesem Schritt wird bewertet, inwieweit das generierte Modell den Anforderungen des Unternehmens entspricht. Außerdem wird das in den vorherigen Schritten erlangte Wissen ausgewertet.
6. **Deployment:**
Der letzte Schritt dient der Planung für den Einsatz und der Wartung des Modells. Des Weiteren wird ein abschließender Report über das Projekt geschrieben.

Jede dieser beschriebenen Phasen muss mindestens einmal durchlaufen werden. Wie im Schaubild gezeigt, ist es notwendig, zwischen diesen Phasen vor- und zurückzugehen[3].

Ausblick

Die Prototypen befinden sich zurzeit noch in der Entwicklung. Nach Fertigstellung der Modelle sollen diese dann anhand verschiedener Performancekriterien evaluiert und mit den bestehenden Methoden verglichen werden. Mithilfe der entwickelten Modelle soll dann auch Wissen generiert werden, um den Vertrieb zu unterstützen, zum Beispiel welche Attribute den größten Einfluss auf den Erfolg einer Verkaufschance haben.

-
- [1] Yan, Junchi u. a. Sales pipeline win propensity prediction: A regression approach, 2015 IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM), 2015, S. 854–857. S. 854f
 [2] Murphy, Kevin P. Machine learning: A probabilistic perspective, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2012 S. 1–3
 [3] Chapman, Peter u. a. CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide, <<https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>> zuletzt geprüft: 16.11.2019 S. 1–63

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Chapman, Peter u. a. CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide, <<https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>> zuletzt geprüft: 16.11.2019 S10

Bild-zu-Bild-Übersetzung bei Lungenröntgenbildern mit Generative Adversarial Networks

Johannes Maisch*, Thao Dang, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Die Klassifizierung von Bildern erfolgt mittlerweile zumeist mit sog. Convolutional Neural Networks. Um diese zu trainieren, wird von jeder Objektklasse eine große Anzahl an Trainingsdaten benötigt. Oftmals stehen von einer bestimmten Klasse jedoch nur sehr wenige Trainingsdaten zur Verfügung. Im medizinischen Bereich stehen zum Beispiel meistens sehr viele Röntgenbilder von gesunden aber nur sehr wenige von kranken Patienten zur Verfügung. Um einen Klassifikator zu trainieren, der Krankheitsbilder erkennt, müssen jedoch auch entsprechend viele Bilder von kranken Patienten vorhanden sein. In dieser Arbeit sollen daher verschiedene Verfahren untersucht werden, mit denen künstlich Trainingsdaten in Form von Bildern erstellt werden können.

Bildgenerierung

Es existieren verschiedene Methoden, mit denen aus einem Datensatz neue Bilder generiert werden können, die ähnliche Eigenschaften wie die Bilder des Datensatzes besitzen. Aus einem großen Datensatz mit Lungenröntgenbildern können damit z.B. neue künstliche Lungenröntgenbilder erzeugt werden.

Generative Adversarial Networks

Die bekannteste Methode zur künstlichen Generierung von Bildern sind die sog. Generative Adversarial Networks (GANs). Ein GAN ist ein Netzwerk, bestehend aus zwei neuronalen Netzen, einem Generator und einem Diskriminator. Der Diskriminator ist dabei ein klassischer Klassifikator, welcher die generierten Bilder von den echten Trainingsdaten unterscheidet. Der Generator wiederum ist ein neuronales Netz, welches als Eingabe einen Zufallsvektor erhält und daraus ein Bild generiert. Der Generator wird dabei mit dem Diskriminator so trainiert, dass die von ihm generierten Bilder irgendwann vom Diskriminator nicht mehr von den Trainingsdaten unterschieden werden können. Dadurch können

nach dem Training vom Generator neue, den Trainingsdaten ähnliche Bilder erzeugt werden [1].

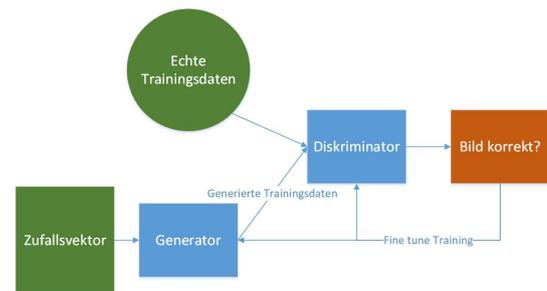


Abbildung 1: Generative Adversarial Network

Variational Autoencoder

Ein weiteres Verfahren sind Variational Autoencoders (VAEs). Diese sind eine Abwandlung von klassischen Autoencodern, welche sich besonders gut zur Generierung von neuen Daten eignen. Ein Autoencoder besteht aus einem Encoder und einem Decoder. Mit dem Encoder werden Daten, wie bspw. Bilder, in einen niederdimensionalen Raum transferiert. Mit dem Decoder kann daraus dann das ursprüngliche Bild wiederhergestellt werden. Beim Variational Autoencoder kann aus dem niederdimensionalen Raum ein beliebiger Wert genommen werden, um daraus mit dem Decoder ein neues Bild zu generieren [2].

VQ-VAE-2

Das aktuell modernste Verfahren zur Bildgenerierung ist der VQ-VAE-2 (Vector Quantized Variational Autoencoder), entwickelt von Google DeepMind. Im Unterschied zum normalen VAE werden hierbei im niederdimensionalen Raum keine kontinuierlichen Variablen, sondern diskrete Variablen verwendet. Der VQ-VAE-2 soll dabei bessere Bilder generieren als der bisherige De-Facto-Standard zur Bildgenerierung BigGAN [3].

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

Bild-zu-Bild-Übersetzung

In manchen Fällen ist es notwendig neue Bilder auf Basis von bereits bestehenden Bildern zu erzeugen. So kann bspw. ein Röntgenbild von einer kranken Person in ein Röntgenbild einer gesunden Person umgewandelt werden. Für die Bild-zu-Bild-Übersetzung existieren verschiedene Verfahren, die sowohl überwachtes als auch unüberwachtes Lernen betreffen.

Pix2Pix

Pix2Pix ist die klassische Methode zur Bild-zu-Bild-Übersetzung. Die Trainingsdaten liegen dabei paarweise vor und das Framework lernt das Mapping von einer zur anderen Klasse. Ein Pix2Pix-Modell ist dabei ähnlich aufgebaut wie ein klassisches GAN zur Bildgenerierung. Der Generator ist dabei ein U-Net, welches als Eingabe das zu übersetzende Bild erhält, und daraus ein neues Bild erzeugt. Der Diskriminator hingegen ist ein PatchGAN der das erzeugte Bild mit dem eigentlichen Zielbild vergleicht. Da bei Pix2Pix das direkte Zielbild beim Training bereits vorliegt, handelt es sich hierbei um ein überwachtes Lernverfahren [4].

CycleGAN

In vielen Fällen liegen die Trainingsdaten nicht paarweise vor. In diesen Fällen kann Pix2Pix nicht angewendet werden. Um trotzdem eine Bild-zu-Bild-Übersetzung zu ermöglichen, wurde CycleGAN entwickelt. CycleGAN lernt dabei das Mapping der Klassen in einer

Form des unüberwachten Lernens. Im Gegensatz zu Pix2Pix müssen die Trainingsdaten bei CycleGAN nicht paarweise vorliegen. Es müssen lediglich von jeder der beiden Klassen eine große Anzahl unterschiedlicher Bilder vorliegen [5].

U-GAT-IT

CycleGAN stellt eine hervorragende Variante dar, wenn bspw. Satellitenbilder in Kartendaten übersetzt werden und dabei keine großen geometrischen Änderungen notwendig sind. Gibt es jedoch zwischen beiden Domänen große geometrische Unterschiede, ist mit CycleGAN keine Bild-zu-Bild-Übersetzung möglich. Abhilfe schafft hierbei das Framework U-GAT-IT. Dieses wurde zur Übersetzung von Selfies in Animes entwickelt und schafft dabei auch das Übersetzen bei komplexeren geometrischen Unterschieden [6].

Ausblick

Diese Arbeit befasst sich mit der Bild-zu-Bild-Übersetzung bei Lungenröntgenbildern. Das Ziel ist es dabei, mit bestehenden Röntgenbildern neue künstliche Röntgenbilder zu erzeugen. Als Trainingsdatensatz wird dabei der CheXpert-Datensatz der Stanford University verwendet. Dieser besteht aus knapp 225000 Röntgenbildern, welche zwischen 2002 und 2017 an verschiedenen Hospitälern gesammelt wurden.

-
- [1] Ian Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, and Yoshua Bengio. Generative Adversarial Nets, 2014.
 - [2] Diederik P Kingma and Max Welling. Auto-Encoding Variational Bayes. 12 2013.
 - [3] Ali Razavi, Aaron van den Oord, and Oriol Vinyals. Generating Diverse High-Fidelity Images with VQ-VAE-2. 6 2019.
 - [4] Phillip Isola, Jun-Yan Zhu, Tinghui Zhou, and Alexei A. Efros. Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks. 11 2016.
 - [5] Jun-Yan Zhu, Taesung Park, Phillip Isola, and Alexei A. Efros. Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks. 3 2017.
 - [6] Junho Kim, Minjae Kim, Hyeonwoo Kang, and Kwanghee Lee. U-GAT-IT: Unsupervised Generative Attentional Networks with Adaptive Layer-Instance Normalization for Image-to-Image Translation. 7 2019.

Bildquellen: eigene Abbildung

Konzeption, Implementierung und Evaluation eines Performancemonitorings für eine Backupsoftware am Beispiel TeamViewer Backup

Alex Maks*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

In der modernen Softwareentwicklung ist der Quellcode ein lebendes Objekt. Das heißt, dass der Code stetig überarbeitet und erweitert wird. Um zu garantieren, dass der Code nach diesen Änderungen noch korrekt funktioniert, implementieren Entwickler Komponententests und Integrationstests. Diese stellen jedoch nur die korrekte Funktionalität sicher, also ob das Ergebnis richtig oder falsch ist. Die Sicht darauf wie gut oder wie schlecht die Software funktioniert, fehlt komplett.

Auch wenn es im Entwicklungsprozess eine abschließende Qualitätssicherung gibt, kann nicht immer bestimmt werden, ob die nichtfunktionalen Anforderungen in Form von Performance erfüllt wurden. Die Abnahme erfolgt dann nach eigenem Gefühl und ist immer vom Tester abhängig. Umso wichtiger ist es, mit Hilfe von Daten, eine objektive Sichtweise auf die Entwicklung zu geben und sie damit transparent und vergleichbar zu machen. Dieser Prozess wird in der Literatur allgemein als Application Performance Monitoring (APM) bezeichnet [1].

Problemstellung

Das Performancemonitoring wird am Beispiel von TeamViewer Backup entwickelt. Es soll dem Entwicklungsteam ermöglichen Ausreißer und Trends während der Entwicklung zu erkennen. TeamViewer Backup ist eine Cloud-Backup Lösung, bei der die zu sichernden Daten über das Internet an ein externes Rechenzentrum übertragen und dort gesichert werden. Da TeamViewer Backup in den TeamViewer Client integriert ist und die Microservice-Architektur von TeamViewer nutzt, ist es wichtig zu identifizieren, welche Metriken gemessen werden und wie gemessen wird.

Hohen Mehrwert bieten vor allem die Kenn-

zahlen, die vom Entwicklungsteam direkt beeinflusst werden können. Darunter fällt beispielsweise wie lange der Verschlüsselungsvorgang der Dateien gedauert hat – also Funktionen, die direkt vom Backup Service ausgeführt werden. Die Messung, Auswertung und Präsentation der KPIs sollte dabei automatisiert und als Teil der Continuous Integration von TeamViewer erfolgen.

Realisierung

Das Performancemonitoring lässt sich in drei Schritte einteilen:

- Daten zum Service sammeln
- Kennzahlen berechnen und sichern
- Kennzahlen darstellen

Abbildung 1 stellt den Ablauf vereinfacht dar.

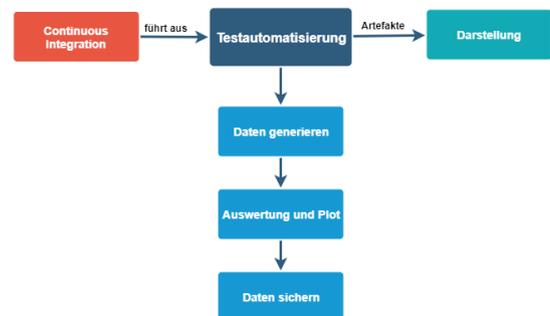


Abbildung 1: APM Aufbau

Im ersten Schritt der Testautomatisierung geht es darum, Daten zum Backupprozess zu generieren und aus ihnen Kennzahlen zu bilden. Der TeamViewer Backup Service wurde dafür so modifiziert, dass die Metriken für jedes durchgeführte Backup in eine lokale JSON Datei geschrieben werden. Darunter sind Zahlen wie:

- Backupzeit
- Anzahl Dateien
- Fehlerquote mit Fehlercode
- Kompressionsfaktor

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma TeamViewer Germany GmbH, Göppingen

Aus diesen Daten ist es möglich Kennzahlen zu bilden und verschiedene Softwarestände miteinander zu vergleichen. Die Berechnung und Darstellung der Kennzahlen erfolgt mit der Programmiersprache Python und der Bibliothek Matplotlib. Anschließend werden die gewonnenen Daten und Plots gespeichert. Die Plots mit den berechneten KPIs können dann

vom Entwicklungsteam im Intranet betrachtet werden. Damit der beschriebene Prozess automatisch abläuft, wurden die einzelnen Schritte in der Testautomatisierungssoftware Ranorex implementiert. Mit der Continuous Integration Software Jenkins lässt sich die Ausführung von Ranorex konfigurieren und starten.

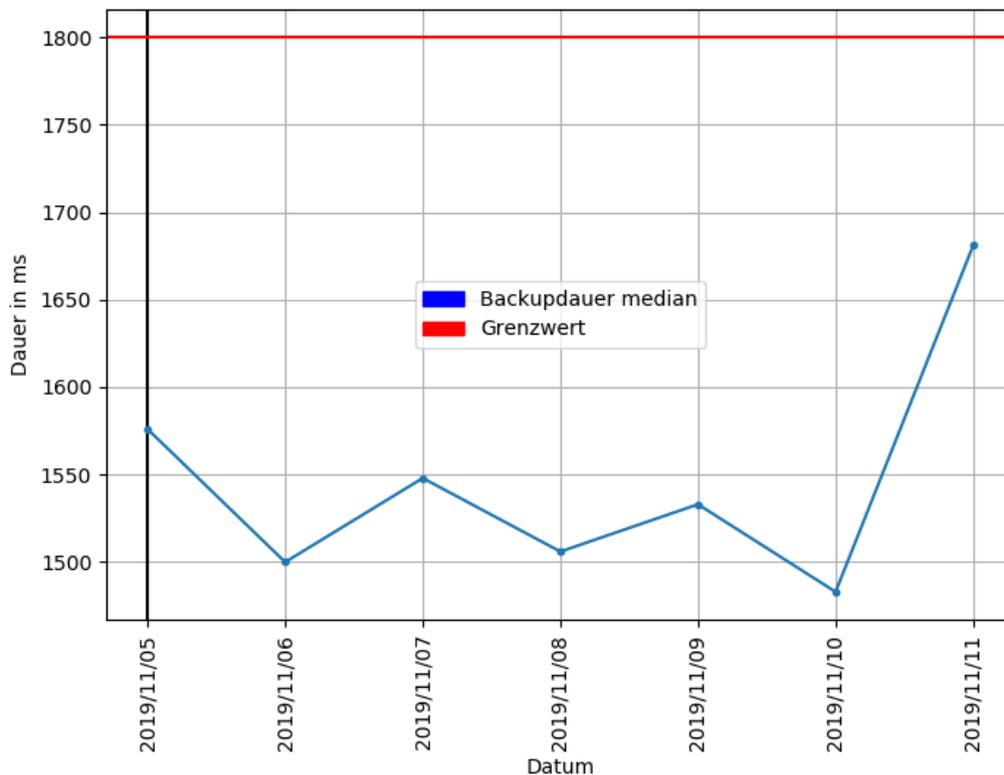


Abbildung 2: Messung der Backupzeit

Ausblick

Nach der Implementierung sollte das Erreichte kritisch betrachtet und die Ergebnisse ausgewertet werden. Die berechneten Werte müssen Einblicke in die Entwicklung der Software geben und eine mögliche Degradierung der

Performance aufzeigen. Bei hohen Messwerten kann das Entwicklungsteam direkt Korrekturen vornehmen, noch bevor die Software den Kunden erreicht. Letztendlich benötigt man für eine historische Betrachtung auch Messwerte aus der Vergangenheit, die es bei einem neuen Monitoring noch nicht gibt.

[1] Margaret Rouse – Application Performance Monitoring (APM), url: <https://www.computerweekly.com/de/definition/Application-Performance-Monitoring-APM>

Bildquellen:

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

Automatisierte Erkennung und Darstellung von Informationen aus Gerichtsurteilen

Sirinart Montha*, Mirko Sonntag, Jürgen Nonnast

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Heutzutage können innovative und moderne Technologien in vielen Bereichen eines Unternehmens eingesetzt werden. Damit können Aufwände für wiederkehrende Tätigkeiten reduziert werden, um die gewonnene Zeit anderen Tätigkeiten zu widmen.

In einer Rechtsabteilung eines Unternehmens

können diese neuen Technologien helfen, solche Ziele zu erreichen. Die Tätigkeit in einer Rechtsabteilung weist noch immer viele manuelle Bearbeitungsvorgänge auf, die durch eine Automatisierung ersetzt werden können. Ein konkretes Verbesserungspotenzial ergibt sich bei der Arbeit mit rechtlichen Dokumenten, wie beispielsweise Anklagen oder Urteile, die oftmals eine hohe Anzahl an Seiten umfassen.



Abbildung 1: Darstellung eines Arbeitsprozesses in einer Rechtsabteilung

Die Abbildung 1 zeigt die manuelle Bearbeitung dieser Dokumente, wobei die Analyse den größten zeitlichen Arbeitsaufwand darstellt. Denn die Analyse wird von Anwälten vorgenommen, um relevante Informationen zu identifizieren und unter rechtlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Mit dem Einsatz neuer Technologien kann dieser Prozess effizienter gestaltet werden, indem der Arbeitsaufwand reduziert wird. In dieser Ausarbeitung soll eine automatisierte Lösung zur Erkennung und Darstellung von Informationen aus Gerichtsurteilen entwickelt werden, die die Anstrengung und Arbeitszeit mit rechtlichen Dokumenten, beispielsweise aus einer Anklageschrift, einer Klageschrift oder einem Gerichtsurteil, reduziert.

Lösung zur Problemstellung

Um das oben beschriebene Problem zu lösen, sollen neue Technologien, wie die intelligente Informationsextraktion, genutzt werden. Die Informationsextraktion ist ein Prozess der Extraktion und Strukturierung

spezifischer (vordefinierter) Daten aus Textquellen [1]. Damit können IT-Systeme in die Lage versetzt werden, wiederkehrende Aufgaben der Rechtsabteilung durchzuführen, beispielsweise das Analysieren von Gerichtsurteil.

Algorithmen, die in der Anwendung genutzt werden, sollen das Analysieren von Dokumenten vereinfachen, indem der Anwender lediglich eine PDF Datei einfügen muss, welche die Anwendung automatisiert einliest und analysiert. Damit erhält der Anwender die relevanten Informationen wie zum Beispiel das Datum, den Ort, das zuständige Gericht, das Aktenzeichen, den Kläger sowie den Angeklagten.

Das Programm wird in der Programmiersprache Python geschrieben, um den Text aus der Datei zu extrahieren. Anschließend erfolgt die Analyse des extrahierten Textes mithilfe des Programmes, um die oben genannten Merkmale im Text zu erkennen. Die extrahierten Informationen sollen des Weiteren

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Ernst & Young GmbH, Stuttgart

in einer Datenbank gespeichert werden. In der Datenbank erfolgt die Speicherung der Gerichtsurteile für eine spätere Analyse. Die Analysen können nützlich sein, um zum Beispiel die häufigsten Tatbestände zu identifizieren. Damit kann ein verbesserter Überblick entstehen mit welchen Anklagen die meisten Mandanten konfrontiert werden. Das Programm bietet dem Benutzer die nachfol-

genden, vielfältigen Vorteile:

1. Minimierung des manuellen Aufwands
2. Reduzierung der zeitlichen Analyse von rechtlichen Dokumenten
3. Verbesserte Transparenz & Analysemöglichkeiten

Die Abbildung 2 zeigt den Arbeitsablauf eines solchen Programmes

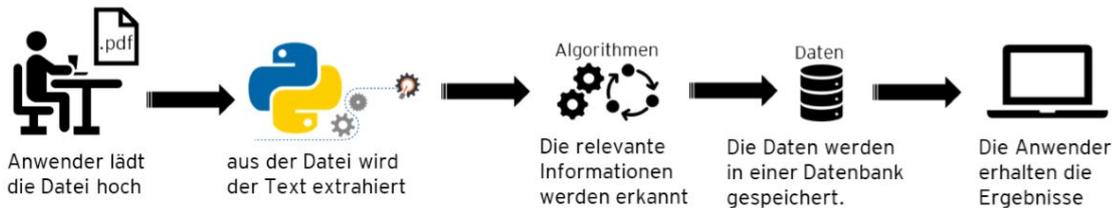


Abbildung 2: Darstellung eines Arbeitsablauf des Programms

Herausforderung

In den Gesetzen sind genaue Anforderungen definiert, welche Inhalte solche Dokumente enthalten und an welcher Position diese stehen müssen. Damit dieses Programm umgesetzt werden kann, muss zunächst eine Analyse stattfinden, welche Inhalte ein solches Gerichtsurteil zwingend vorsieht und welche optional dargestellt werden können.

In der Zivilprozessordnung (ZPO), im § 313 über die Inhalte eines Urteils, sind diese Informationen gelistet. Die Herausforderung hierbei ist jedoch, dass die unterschiedlichen Bundesländer zwar die gleichen Inhalte benutzen, die Anforderungen über die verschiedenen Positionen der Inhalte jedoch abweichen. Eine weitere Herausforderung ist es, geeignete Python Pakete zu finden und einzusetzen, um das Ziel der Arbeit zu erreichen.

[1] Vgl. DALE, R., H. MOISL und H. SOMERS, 2006. Handbook of Natural Language Processing. New York: CRC Press. ISBN 0824790006.

Bildquellen:

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

Sicherheitsanalyse von digitalen Rundfunksystemen

Kai-Nikolas Münz*, Harald Melcher, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Radio und Fernsehen werden digital. Was beim Fernsehen schon seit einigen Jahren abgeschlossen wurde, ist beim Radio noch im Gange. Doch durch die Digitalisierung entstehen nicht nur viele neue Programme, Dienste und Ideen.

Auch die Angriffsmöglichkeiten auf die gesamte Strecke zwischen Studio und Zuschauer haben zugenommen.

Dies macht eine Betrachtung der digitalen Rundfunksysteme auf ihre Sicherheit interessant.

Geschichte

Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte hat sich in Europa die Übertragung von Rundfunk und Fernsehen von den analogen Standards FM für Radio bzw. PAL für Fernsehen in Richtung der Digitalstandards DAB+ und DVB gewandelt. Diese digitalen Normen sind frequenzökonomischer, störsicherer und können einfacher mit Zusatzangeboten angereichert werden. Auch sind inzwischen Empfänger in allen Preisklassen erhältlich.

Der Empfänger

War ein klassischer Empfänger zwar schon seit vielen Generationen mehr als ein rein analoges «Dampfradio», war bisher weder die Menge, noch die Wichtigkeit der Zusatzinformationen hoch.

Bot beim Fernsehen der Videotext ein optional nutzbares Angebot, wurde bei Radio zumindest der Name des Senders per RDS empfangen, verarbeitet und angezeigt. Über diese beiden Kanäle waren die Empfänger bereits in der „analogen Welt“ für Angriffe offen [1].

Digitale Empfänger für die aktuellen Sendeverfahren sind allerdings zwangsläufig kleine Computer, die auf diversen Wegen angreifbar sind.

Auch sind die Datenmengen wesentlich größer, da natürlich alle Bild- und Tondaten digital vorliegen müssen und nicht nur ein optionaler Zusatzdienst sind. Der digitale Nutzinhalt ist so von z.B. 1187,5bit/s für ein RDS-Signal auf mehr als 2MBit/s für einen kompletten DAB+-Übertragungskanal gewachsen. Dieser muss im Empfänger demoduliert, decodiert und verarbeitet werden [2].

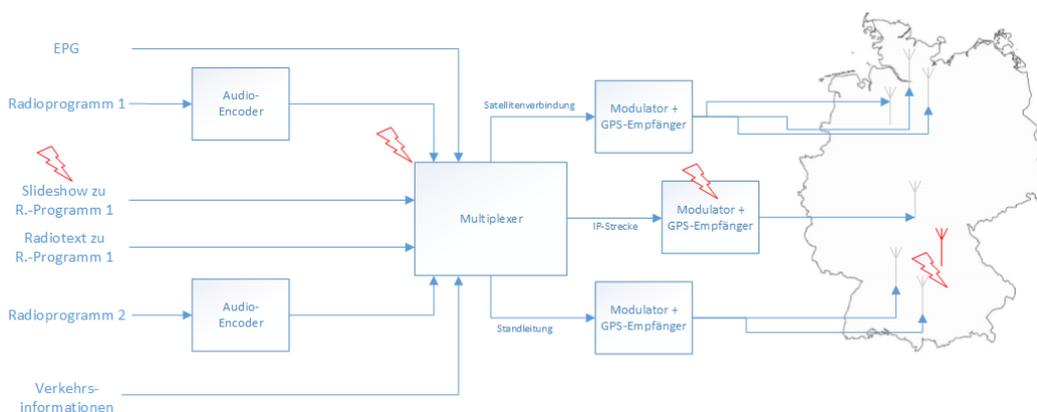


Abbildung 1: Blockschaltbild eines DAB+-Sendernetzes mit Angriffsmöglichkeiten

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Zur Betrachtung kommt allerdings nicht nur die Empfangstechnik. Auch auf dem Weg vom Studio bis zum Empfänger hat sich in den letzten Jahren vieles geändert.

Vom Studio zur Antenne

Das Sendesignal im Studio wurde bisher fast immer über Mietverbindungen per Draht oder Funk direkt zu den Sendeanlagen übertragen. Durch die Digitalisierung gibt es hier inzwischen eine Vielzahl von Wegen und dazwischengeschalteten Diensten. Neben dedizierten IP-Strecken wird auch immer öfter das offene Internet als Zuführung verwendet.

Neu in den Übertragungsweg hinzugekommen sind zudem sogenannte Multiplexprovider. Da auf einem digitalen Übertragungskanal üblicherweise mehr als nur ein Dienst gleichzeitig übertragen wird, müssen die einzelnen Dienste zu einem sogenannten Multiplex gebündelt werden, der dann zum Sendernetzbetreiber übermittelt wird [2].

Das Funksignal selbst

Der letzte Blick fällt auf das Funksignal selbst, wie es von der Antenne übertragen wird. Dieses kann im digitalen Rundfunk auf der gleichen Frequenz von mehreren, räumlich getrennten Sendeantennen, als sogenannte Gleichwelle übertragen werden. Der Empfänger muss nun Laufzeitunterschiede herausrechnen, kann diese jedoch auch zur Empfangsverbesserung verwenden. Durch das Gleichwellennetz kann eine Region bis zu einem ganzen Land mit Sendern kleiner bis mittlerer Leistung abgedeckt werden. Gleichwellennetze sind jedoch prinzipbedingt empfindlich gegenüber verspätet ankommenden Signalen, die bei wetterbedingten Überreichweiten auch im Normalbetrieb auftreten können. Dies kann zur Manipulation und Störung genutzt werden. Auch gibt es Manipulationsmöglichkeiten, die es ermöglichen, einzelne Dienste regional zu blockieren oder ersetzen.

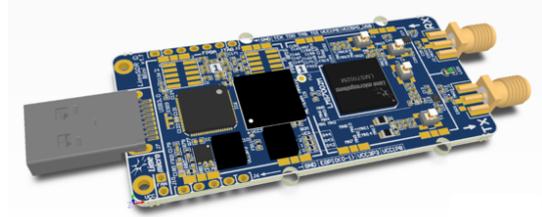


Abbildung 2: Software Defined Radio „LimeSDR Mini“

Versuchsumsetzung

Zum Einsatz kommt zum Empfang von DAB+-Signalzuführungen verschiedener Netzbetreiber ein DVB-S2X [3] Multistream-fähiger Satellitenempfänger mit einer Drehanlage. Zur Signalaufbereitung und -manipulation wird die OpenDigitalRadio.org-Toolchain auf einem Linux-PC verwendet. Das so erzeugte Signal wird durch Software Defined Radios wie dem LimeSDR Mini in ein geschlossenes System gesendet und von diversen, handelsüblichen DAB+-Empfängern wiedergegeben.

Zusammenfassung und Ausblick auf die Arbeit

Digitale Rundfunkübertragungsverfahren sind wesentlich komplexer als bisherige analoge Verfahren. Durch die Komplexität entstehen potentielle Sicherheitsprobleme auf dem Weg vom Programmveranstalter bis zum Empfänger.

In dieser Arbeit werden Angriffe auf drei Teile der Sendestrecke erarbeitet:

- Angriffe auf die Signalzuführung bis zum Funksignal
- Angriffe auf das Funksignal selbst
- Angriffe auf den Empfänger

Die Angriffsszenarien beziehen sich hauptsächlich auf DAB+. DVB wird gegebenenfalls zum Vergleich hinzugezogen.

[1] Earlence Fernandes, Bruno Crispo, Mauro Conti: IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION FORENSICS AND SECURITY, VOL. 8, NO. 6, 2013

[2] Walter Fischer: Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis. Springer Vieweg, 2016

[3] Rainer Wansch: DVB-S2X-Technologie. Fraunhofer IIS
https://www.iis.fraunhofer.de/de/ff/kom/satkom/dvb-s2x_technology.html

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: <https://wiki.myriadrf.org/LimeSDR-Mini>

Konzeptionierung und prototypische Umsetzung eines modernen autonom fahrenden Elektrofahrzeugs

Robin Mutvar*, Reiner Marchthaler, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Zur heutigen Zeit ist autonomes Fahren schon seit langer Zeit nicht mehr nur ein Zukunftsgedanke. Seit nun schon einigen Jahren arbeiten große Unternehmen wie Bosch und Daimler an der Umsetzung des Traums vom führerlosen Straßenfahrzeug. Auch an der Hochschule wird schon seit einigen Semestern an einem autonom fahrenden Fahrzeug in der Größenordnung 1:10 entwickelt. Die Abschlussarbeit zielt auf die Konzeptionierung und prototypische Umsetzung eines neuen Fahrzeugs, an welchem der Antrieb nicht über die Vorder- oder Hinterachse funktioniert, sondern jedes Rad durch einen eigenen Motor angetrieben wird. Eine weitere grundlegende Veränderung findet in der Lenkung statt. Je nach Realisierbarkeit in der Praxis soll das neue Fahrzeug zusätzlich eine bewegbare Hinterachse bekommen oder gar jedes Rad individuell durch einen Servomotor gesteuert werden können. Es bieten sich speziell was die Fahrdynamik des Fahrzeugs betrifft eine Vielzahl neuer Möglichkeiten.

BLDC Motor

Obwohl der verwendete Motor aufgrund seines hohen Drehzahl-Niveaus eigentlich mehr für Flug- und Schiffmodelle geeignet ist, fiel die Entscheidung auf einen bürstenlosen Elektromotor. Aufgrund seiner kompakten Baugröße ist es möglich diesen direkt am Rad des Fahrzeugs anzubringen und wichtigen Platz für weitere Elemente, wie beispielsweise den Servomotor, einzusparen. Abbildung 1 zeigt den für das Fahrzeug verwendeten Motor.



Abbildung 1: Bürstenloser Elektromotor

Die Funktionsweise eines bürstenlosen Gleichstrommotors ähnelt der eines üblichen Gleichstrommotors. Anstatt durch eine Bürste erfolgt die Kommutierung des Motors elektronisch. Die Statorerregung schaltet, wenn der Läufer über dem Stator steht, und zieht den Läufermagneten nach. Dadurch fängt der Motor an sich zu rotieren [1].

Konzeptionierung

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ergibt sich mit der Entwicklung des neuen Fahrzeugs eine Menge an Möglichkeiten die Fahrdynamik zu optimieren und neue Fahrmanöver einzuführen. Ein paar dieser Möglichkeiten werden im folgenden Abschnitt genauer beschrieben:

1. Kurvenfahrt

Wenn sich ein Fahrzeug in die Kurve bewegt hat die innere Seite des Fahrzeugs immer einen etwas kleineren Radius als die äußere Seite. Das hat zur Folge, dass die Räder auf der Außenseite einen größeren Kurvenradius besitzen und somit auch einen größeren Weg als die Räder auf der Innenseite zurücklegen müssen. Bei einer radspezifischen Lenkung lässt sich jedes Rad auf Vorder- und Hinterachse individuell einstellen und somit exakt in Fahrtrichtung ausrichten. Durch den jeweils eigenen Antrieb pro Rad kann auf ein Differential verzichtet werden. Die stärkere Kraft des Motors auf der Außenseite zieht das Fahrzeug in die Kurve und bewirkt eine deutlich stabilere Kurvenlage.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

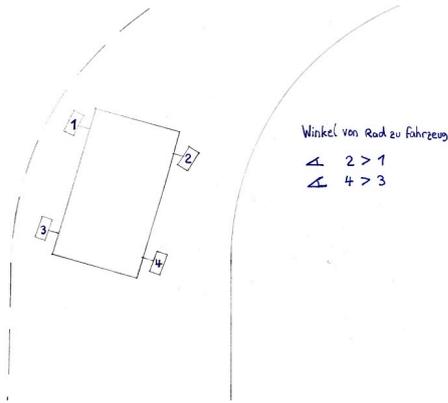


Abbildung 2: Fahrt in Kurve

2. Einparken

Durch die Lenkbarkeit beider Achsen ist das Fahrzeug in beide Fahrrichtungen identisch bewegbar. Das ermöglicht dem Fahrer beim Parken in eine seitliche Parklücke von Vorne oder hinten einzuparken, sowie diese auch in beide Richtungen verlassen zu können. Durch das Lenken beider Achsen in dieselbe Richtung kann das Fahrzeug zur Seite bewegt werden ohne die Ausrichtung der Fahrerkabine zu verändern.

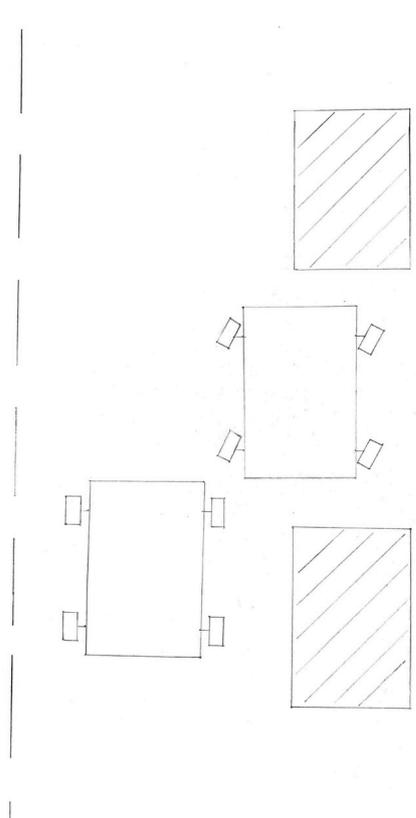


Abbildung 3: Einparkvorgang

3. Spurstabilisierung

Um das Heck eines Fahrzeugs bei einer Fahrt Geradeaus zu stabilisieren können die Räder auf der Hinterachse nach innen gerichtet werden. Beim Fahren eines Ausweichmanövers oder wenn das Fahrzeug touchiert wird, zwingt die Ausrichtung der Räder auf der Hinterachse das Fahrzeug wieder in die Spur.

[1] Funktionsweise BLDC Motor <https://de.farnell.com/motor-control-brushless-dc-bldc-technology>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.conrad.de/de/p/roxy-c28-34-flugmodell-brushless-elektromotor-kv-u-min-pro-volt-850-1534777.html> [Zugegriffen am 18.11.2019]
- Abbildung 2: Eigene Abbildung
- Abbildung 3: Eigene Abbildung

Integration eines Beschleunigungssensors in einen sich bewegenden Leuze-Sensor zur Verifikation der Sensordaten und zur detaillierten Analyse von Sensorbewegungen mittels Datenfusion

Leon Nimke*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Der Wandel hin zu Industrie 4.0, auch Vierte industrielle Revolution genannt, ist in vollem Gange. Dabei ergeben sich viele neue Anforderungen an bereits vorhandene und an neue Produkte. Eine der Anforderungen ist die Bereitstellung von Daten, welche zur Optimierung, Analyse oder Fehlererkennung in Wertschöpfungsketten verwendet werden können. So ist heute der Begriff *Predictive Maintenance* in aller Munde. Bei diesem Prozess werden über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes Betriebsdaten gesammelt und dann mit vorher durch Tests bestimmten Referenzdaten verglichen. So lässt sich zum Beispiel eine Prognose für den Zeitpunkt eines möglicherweise bevorstehenden Ausfalls erstellen [1]. Somit kann genau rechtzeitig eingegriffen und beispielsweise entsprechende Komponenten ausgetauscht werden. Hier gilt: Je mehr Daten und daraus abgeleitete Informationen verfügbar sind, desto besser.

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit, die bei der Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt wurde, war die Integration eines Beschleunigungssensors in eine bereits vorhandene Sensorplattform. Eine wichtige Anforderung war, dass sich der Leuze-Sensor in einem beweglichen Aufbau befindet, also zum Beispiel in

einem Hochregallager. Es zeigte sich, dass dies bei den beiden Leuze-Sensoren AMS (Abstandsmesssystem) und BPS (Barcodepositioniersystem) in vielen Applikationen gegeben ist. Ein weiteres Kriterium war die Integrierbarkeit des externen Beschleunigungschips sowohl auf der Hardware- als auch auf der Softwareebene. Des Weiteren sollte am Ende ein Testaufbau erfolgen, der sehr nahe an einer späteren Anwendung sein und Beschleunigungsdaten erzeugen sollte. Abbildung 1 zeigt die prinzipielle Anwendung beim BPS. Im Weiteren waren dann die Rohdaten des Leuze-Sensors und die Rohdaten des Beschleunigungssensors zusammenzuführen und zugänglich zu machen, was eine Analyse der Daten ermöglicht.

Anforderungen

Bei der Zusammenführung der Rohdaten des Leuze-Sensors und des Beschleunigungssensors war darauf zu achten, dass diese so synchron wie möglich erfolgt, damit die Analyse möglichst einfach gestaltet werden kann. Nachdem die Daten in der gewünschten Form gemeinsam vorliegen, kann eine Qualifizierung der jeweiligen Daten vorgenommen werden. So ist die Bestimmung der aktuellen Geschwindigkeit sowohl aus den Rohdaten des ursprünglichen Leuze-Sensors als auch aus den Rohdaten des Beschleunigungssensors möglich.

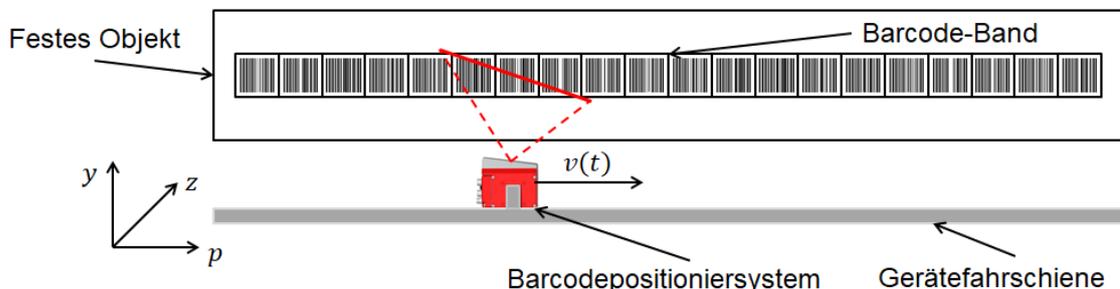


Abbildung 1: Beispielhafter Anwendungsaufbau mit BPS

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Leuze electronic GmbH + Co. KG, In der Braike 1, 73277 Owen

Durch den Vergleich der beiden erhaltenen Geschwindigkeitswerte ist eine Bewertung der Genauigkeit der beiden Sensorprinzipien möglich, wobei dazu ein geeigneter Testaufbau notwendig ist. Ein entsprechendes Vorgehen ist für den Weg und die Beschleunigung denkbar. Ein weiterer Aspekt, neben der Qualifizierung, ist die Plausibilität der Daten über eine längere Fahrstrecke. Dabei ist von Interesse, ob der zeitliche Verlauf der aufgenommenen Daten die zurückgelegte Fahrstrecke widerspiegelt oder deutliche Abweichungen wie sporadische Aussetzer auftreten.

Durchführung

Zuerst musste ein passender Beschleunigungssensor gefunden werden, welcher den Anforderungen an Genauigkeit, Robustheit, Vielseitigkeit, Integrierbarkeit und Verfügbarkeit entsprach. Hier hat man den BMI270 von Bosch Sensortec ausgewählt. Es handelt sich hier um eine sogenannte Inertial Measurement Unit. In dieser Einheit befinden sich ein klassischer Beschleunigungssensor, der die Beschleunigung in X-, Y- und Z-Richtung aufnimmt, und ein Gyroskop, das die Winkeländerung pro Sekunde um diese drei Achsen misst. Dieser Sensor ist laut Hersteller für tragbare Anwendungen wie *Smartphones*, *Smart Clothing* oder *Augmented Reality* und *Virtual Reality* gedacht [2]. Zur Evaluation gab es ein von Bosch Sensortec bereitgestelltes *Evaluation Board*, auf welchem fast alle Sensoren dieses Herstellers getestet werden können. Einen Treiber für den Bosch-Sensor, welcher in C geschrieben ist, stand auch über das GitHub-Repository von Bosch Sensortec zur Verfügung. Beim Leuze-Sensor entschied man sich für den BPS, da dieser über eine geeignete SPI-Schnittstelle für die Anbindung des Beschleunigungssensors verfügt. Im ersten prototypischen Aufbau wurde der Beschleunigungssensor an die SPI-Schnittstelle des Displays angeschlossen und extern am Leuze-Sensor befestigt. Für diesen Aufbau musste das Display aus dem Gerät entfernt werden. Da der Beschleunigungschip

selbst nur wenige Millimeter groß ist, könnte dieser später relativ einfach ins Gehäuse des Leuze-Sensors integriert werden. Nun mussten die Treiberfunktionen des BMI270 in die Software-Plattform des Leuze-Sensors, ein Komponentenframework, integriert werden. Der vom Hersteller zur Verfügung gestellte Treiber ist zu umfangreich und die Leuze-Software in C++ geschrieben. Deshalb wurde entschieden, alle benötigten Funktionen wie Initialisierung und die Register-Operationen Lesen und Schreiben direkt als Methoden in einer neuen Framework-Komponente der Leuze-Software-Plattform zu realisieren. Somit wurde es möglich, die Rohdaten des Leuze- und des Bosch-Sensors in einem ersten Schritt zusammenzuführen. In einem zweiten Schritt wurden die Daten gemeinsam nach außen übertragen und damit zugänglich für das weitere Vorgehen gemacht. Den prinzipiellen Aufbau veranschaulicht Abbildung 2.

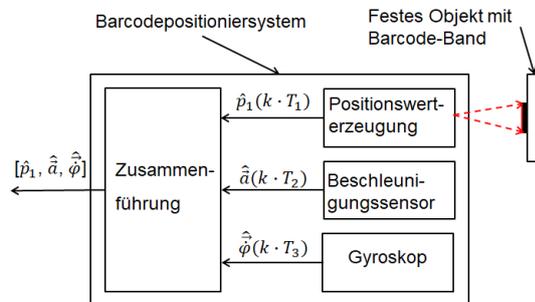


Abbildung 2: Zusammenführung der Daten

Ausblick

Bisher gibt es, zumindest bei den Sensoren von Leuze electronic, noch wenige Produkte, die einen Beschleunigungssensor verwenden, um ihre Bewegung mitzuverfolgen. Diese Arbeit bildet die Grundlage, auf der diese Technologie später in verschiedenen Sensoren integriert werden kann. Dies ist vor allem für Sensoren von Interesse, die sich in einem beweglichen Aufbau befinden.

[1] Hubert Biedermann: Predictive Maintenance Realität und Vision : 32. Instandhaltungsforum. Köln 2018, ISBN 978-3-7406-0359-5.

[2] Bosch Sensortec: BMI270. URL: https://www.bosch-sensortec.com/bst/products/all_products/bmi270 (Zugriff 28.10.2019).

Bildquellen:

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

Realisierung eines Python-Frameworks für den Test der Netzwerk-Robustness bei Angriffen wie Denial-of-Service (DOS) und Fuzzing

Denis Nowotny*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Je mehr unsere Welt vernetzt ist, desto verwundbarer wird sie. Angreifer machen auch vor medizinischer Infrastruktur schon lange nicht mehr halt. So legte „Wannacry“ unter anderem auch zahlreiche Krankenhäuser lahm. Mit diesem Hintergrund verlangen Zulassungsbehörden, sowohl in Europa wie auch in den USA, immer strengere Tests hinsichtlich Security von den Herstellern medizinischer Produkte. So wurde in der vorliegenden Arbeit ein Framework zum Testen der Netzwerk-Robustness entwickelt. Mit diesem sollen parametrisierte Angriffe auf Geräte der medizinischen Infrastruktur getestet werden [1].

Stand der Technik

In Krankenhäusern werden Patienten zur medizinischen Überwachung an Patientenmonitore angeschlossen. Diese sind inzwischen jedoch im Allgemeinen keine Standalone-Geräte mehr, sondern über das so genannte Clinical Ethernet mit einander verbunden. Neben den Patientenmonitoren befinden sich auch so genannte Zentralen, welche sich zum Beispiel im Zimmer der Stationsleitung befinden können und somit eine zentrale Überwachung der Patienten ermöglichen. Sollte sich der Zustand eines Patienten akut verschlechtern, wird durch den Patientenmonitor ein Alarm ausgelöst, der auch an die Zentrale weiter gegeben wird. Nun stellt sich jedoch die folgende Frage: Was passiert, wenn Zugang zum Clinical Ethernet erreicht wurde oder eine Zentrale, welche auch mit dem Internet verbunden ist, angegriffen wurde? Kann ein Eindringling verhindern, dass beispielsweise ein wichtiger Alarm weiter gegeben wird und somit einen Patienten möglicherweise in Lebensgefahr bringen?

Aufgabenstellung und Zielsetzung

Das in Python geschriebene Framework sollte mit Hilfe des Tools hping3 und der Python Bibliothek scapy die Möglichkeit bieten, parametrisierte Angriffe aus dem Bereich

Denial-of-Service (DOS) und Fuzzing zu betreiben. Neben den Standardprotokollen wie TCP, UDP oder IGMP sollten auch Pakete nach eigenen Wünschen zusammengestellt werden können und anschließend als Angriff versendet werden.

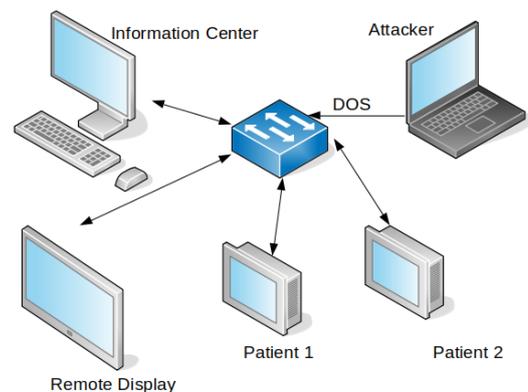


Abbildung 1: Testaufbau

Denial of Service (DOS)

Bei einem Denial-of-Service-Angriff wird ein System so lange mit Ethernet-Paketen beaufschlagt, bis es aufgrund der Überlastung zusammen bricht. Es gibt dabei sowohl spezifische DOS-Angriffe, zum Beispiel die so genannte TCP SYN-Flood, bei welcher solange neue TCP Verbindungen zum Zielrechner aufgebaut werden, bis dieser keine Möglichkeit zur Kommunikation mehr hat. Andere DOS Angriffe schießen einfach nur Pakete eines bestimmten Protokolles auf den Zielrechner, bzw. bei Anwendung von Protokollen wie TCP oder UDP auf den entsprechenden Port [2]. Für die Angriffe mit Standardpaketen ohne weiter definierten Inhalt wurde das Tool hping3 verwendet. Die Angabe der Parameter für den Angriff kann dabei entweder durch einen Dialog auf der Linuxshell oder durch zusätzliche Übergabe einer XML-Datei mit den entsprechenden Tags erfolgen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Philips Medizinsysteme Böblingen GmbH, Böblingen

Eigene Pakete über XML-Dateien

Neben dem Angriff mit Standardpaketen oder Paketen mit zufälligem Inhalt, war auch ein Angriff mit einem oder mehreren selbst definierten Paketen zu implementieren. Hierfür wird der Aufbau des Pakets in einem XML Dokument Layer für Layer definiert. Die einzelnen Layer wurden durch Tags dargestellt, die jeweils benötigten Felder wurden durch Attribute parametrisiert. Auch diese Pakete können beliebig oft und mit einer bestimmten Rate als Angriff an das Zielgerät gesendet werden, limitiert nur durch die Netzwerkkarte oder andere Komponenten. Zum Aufbau und zum Versenden der Netzwerkpakete wird die Python-Bibliothek scapy verwendet. Die gängigen Pakettypen können damit zusammen gesetzt werden, auch die Definition von eigenen Pakettypen ist möglich.

Als zusätzliches Feature wurde die Möglichkeit implementiert, anstelle einzeln in einer XML-Datei die eigentliche Nachricht hexcodiert also als kompletten Hexdump zu übergeben. Damit besteht die Möglichkeit, eine Nachricht direkt aus dem Monitor-Tool Wireshark zu übernehmen und an das Testframework wieder zu übergeben, so das die Nachricht ein weiteres Mal versendet werden kann, um eventuelle Reaktion zu prüfen. Auch ein Manipulieren der Nachricht oder eines anderen Parameters des Paketes (fuzzing) ist damit möglich.

Programmaufbau und Ablauf

Das Framework wurde in zahlreiche Pythonscripte und deren Methoden unterteilt. Werden Parameter in einer XML-Datei übergeben, so wird diese zu nächst von einem XML-Parser eingelesen und die Werte der Attribute in einer Klasse gespeichert. Wurde auch der Aufbau des Pakets in einer XML-Datei übergeben, so wird dieser in einer anderen Klasse gespeichert. Wurden mehrere Messages als Hexdump übergeben, so muss dieser zuerst eingelesen und entsprechend konvertiert werden. Scapy erzeugt nun ein Paket aus den Daten der Klasse. Anschließend wird dieses über einen zuvor geöffneten Socket versendet.

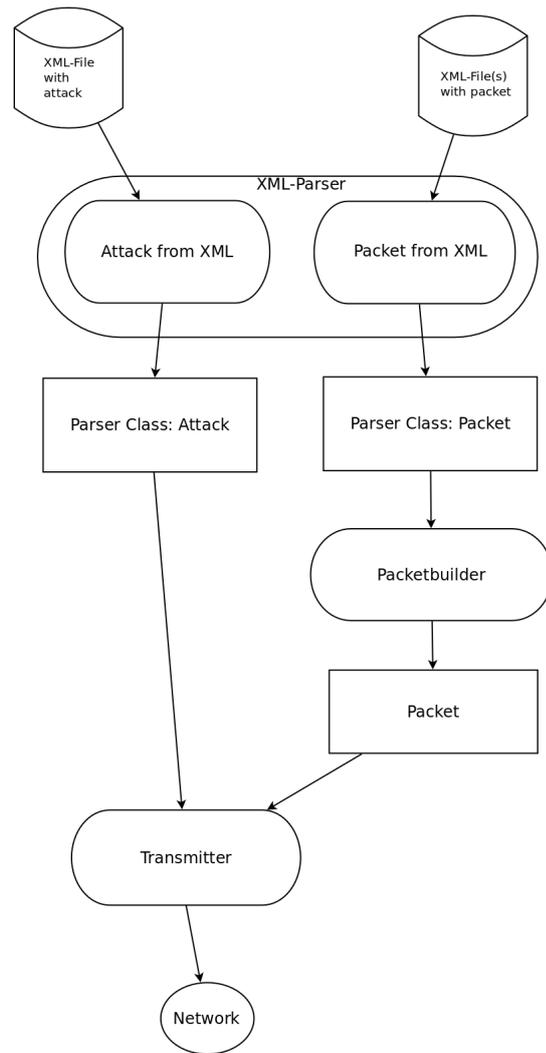


Abbildung 2: Programmaufbau

Fazit und Ausblick

Mithilfe des Testframeworks soll den Testingenieuren der Philips Medizinsysteme Böblingen GmbH, das Durchführen der von den Behörden (FDA und EMA) geforderten Lasttests vereinfacht werden. Außerdem sollen mögliche Sicherheitslücken in den intensivmedizinischen Produkten möglichst früh erkannt werden, um diese rechtzeitig beheben zu können.

[1] Holland, Martin, Kannenberg, Axel: WannaCry: Angriff mit Ransomware legt weltweit Zehntausende Rechner lahm, veröffentlicht am 12.05.2017 auf heise online: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/WannaCry-Angriff-mit-Ransomware-legt-weltweit-Zehntausende-Rechner-lahm-3713235.html> (25.09.2019)

[2] Wikipedia: SYN-Flood: <https://de.wikipedia.org/wiki/SYN-Flood> (30.09.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigenes Werk
- Abbildung 2: Eigenes Werk

Schnittstellenimplementierung auf Basis eines Service Enterprise Bus

Murat Özcan*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

In vielen Unternehmen sammeln sich Mengen an Daten in den produktiv eingesetzten Unternehmenssystemen wie den ERP- oder CRM-Systemen. Dabei legen die Unternehmen den Fokus auf die Steigerung der Datentransparenz. Um eine hohe Datentransparenz zu gewährleisten müssen die vom Unternehmen verwendeten Systeme untereinander Daten austauschen können.

Das Unternehmen Eberspächer Climate Control Systems GmbH, bei dem diese Arbeit gefertigt wird, möchte ebenfalls die Datentransparenz innerhalb der Systeme erhöhen und den Mitarbeitern eine einfachere Arbeitsumgebung zu ermöglichen und somit die Entscheidungsfindungen und Beratungen bzw. Verhandlungen mit Kunden zu vereinfachen. Dabei setzt das Unternehmen ein neues CRM-System ein. Diese soll dem Vertrieb dabei helfen die Verhandlungen mit Kunden oder auch mit Werkstätten zu vereinfachen. Um das System mit, für die Verhandlungen benötigten Daten, bereichern zu können, muss das System Daten vom ERP System und einem Partnerportal des Unternehmens erlangen. Das Erlangen von Daten stellt somit ein Schnittstellenproblem dar, welches mithilfe dieser Arbeit gelöst werden soll [1].

Punkt zu Punkt Kopplung von Systemen

Der erste mögliche Lösungsansatz versteckt sich hinter einer Punkt-zu-Punkt Kopplung der einzelnen Systeme. Bei diesem Konzept werden zwei Systeme direkt miteinander gekoppelt. Der Datenaustausch sowie die für den Austausch notwendige Transformation wird hierbei durch die Punkt-zu-Punkt-Kopplung gewährleistet [2]. Dieses Konzept kann mithilfe von mehreren Technologien wie z.B. REST, Webservices oder CORBA umgesetzt werden.

Da mit der Punkt-zu-Punkt-Kopplung jeweils zwei Systeme direkt miteinander gekoppelt werden und bei der Problemstellung des Unternehmens zwei Systeme und ein Partnerportal Daten untereinander austauschen

sollen, müssen im Gesamtem drei einzelne Kopplungen vollzogen werden. Grund dafür ist, dass die Kopplungen zwischen Systemen immer speziell für die anzuschließenden Systeme entwickelt werden. Somit muss jede Kopplung von Systemen neugestaltet werden und kann nicht auf bereits bestehende Kopplungen basieren [3].

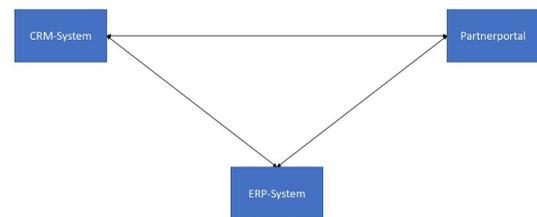


Abbildung 1: Punkt-zu-Punkt-Kopplung

Enterprise Service BUS (ESB)

Die alternative Lösung zur Problembewältigung stellt der ESB dar. Beim ESB läuft die Kommunikation und somit der Datenaustausch zwischen Systemen über einen zentralen Servicebus ab. Mithilfe dieser zentralen Komponente dem Servicebus kann zu allen Systemen des Unternehmens eine Abhängigkeit aufgebaut werden [4]. Beim ESB kann die Aufgabe der Datenübertragung und der Transformation der Daten eine Middle-ware übernehmen. Beispielsweise kann diese Aufgabe eine sogenannte Message Oriented Middleware (MOM) übernehmen. Bei der Übertragung der Daten sind die Systeme von einander entkoppelt [5]. Das bedeutet der Sender der Nachricht (z.B. das ERP System) nicht weiß, wer der Empfänger (z.B. das CRM System) seiner Nachricht ist.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Eberspächer Climate Control Systems GmbH und Co. KG, Esslingen

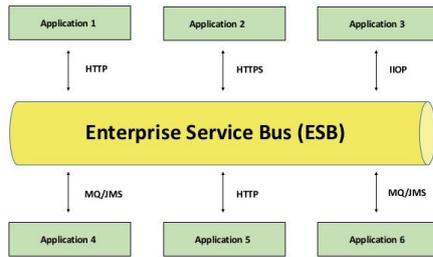


Abbildung 2: Enterprise Service Bus

Bewertung

Das Muster einer SOA kann sowohl mit der Verwendung von einzelnen Technologien durch Punkt-zu-Punkt-Kopplungen umgesetzt werden, als auch mit dem Einsatz eines

ESB. Jedoch kann der ESB nur unternehmensintern genutzt werden. Somit ist die Anbindung an externe Schnittstellen aufwendiger, wie bei Punkt-zu-Punkt-Kopplungen.

Des Weiteren benötigt die Implementierung eines ESB neben dem Zeitaufwand der Implementierung auch zusätzliches Wissen durch die Mitarbeiter [6]. Im Vergleich dazu werden die Systeme bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung lediglich über ihre jeweiligen Schnittstellen verbunden werden. Somit ist eine Schnittstellenimplementierung mithilfe einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung nicht so aufwendig, wie eine ESB Implementierung. Beginnt man innerhalb eines Unternehmens jedoch die Geschäftsprozesse als Services darzustellen, so sammeln sich dabei schnell ein paar tausend Services und somit Punkt-zu-Punkt-Kopplungen an. Somit steigt auch der Aufwand von Punkt-zu-Punkt-Kopplungen.

-
- [1] Eberspächer Climate Control Systems GmbH und Co. KG, Esslingen, 2019
 - [2] Vogel-Heuser, Engineering von der Anforderung bis zum Betrieb, 2013, s.80
 - [3] Vogel-Heuser, Engineering von der Anforderung bis zum Betrieb, 2013, s.80
 - [4] Dowalil, Herbert, Grundlagen des modularen Softwareentwurfs, 2018, s.77 ff.
 - [5] Chapell, Enterprise Service Bus: Theory in Practice, 2004, s. 77
 - [6] Biberger, Der Enterprise Service Bus in Theorie und Praxis, 2008, s.3

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: <https://www.it.ucla.edu/news/what-esb>

Konzeption und prototypische Umsetzung einer Anwendung zum automatisierten Release-Update von Entwicklungsfahrzeugen unter Berücksichtigung von Security-Aspekten der Automotive-IT

Esra Öztürk*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Seit dem Beginn der Industrialisierung versucht der Mensch, sich das Leben zu erleichtern und die Produktivität zu steigern, indem er Maschinen und Geräte entwickelt, die Aufgaben übernehmen und Vorgänge selbständig erledigen [1]. So erfand schon 1745 der englische Schmied Edmund Lee eine der ersten automatischen Einrichtungen, die selbsttätig Windmühlen in die richtige Position zum Wind dreht [2]. Heute sind automatisierte Vorgänge aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Beispielsweise wird die Benzinzufuhr in einem Fahrzeug durch ein Steuergerät geregelt und Versuchszeiten und Warte-

zeiten an Prüfständen können mittels einer Softwareautomatisierung dramatisch reduziert werden. Doch aufgrund der heute verschärften Security-Maßnahmen ist es oft nicht möglich, eine Automatisierungsanwendung unter Vermeidung hoher Komplexität zu entwickeln. Da die E/E-Architekturen und deren Topologien in modernen Kraftfahrzeugen immer umfangreicher werden und die Anzahl der Steuergeräte gewaltig gestiegen ist, wird die Gewährleistung der geforderten Sicherheit zunehmend schwieriger. So wurde es erforderlich, eine neue Security-Technologie zu entwickeln, die dazu beiträgt, Sicherheitslücken zu schließen und vor Manipulation zu schützen.

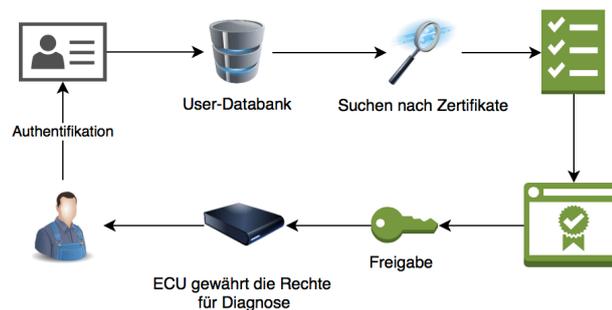


Abbildung 1: Ablauf Zertifikatsprüfung

Security Maßnahmen

Es wurde ein Berechtigungssystem für funktionale Botschaften eingeführt, um die Onboard-Kommunikation der Steuergeräte gegeneinander abzusichern. Dabei wird vom sendenden Steuergerät jede geschützte Botschaft (PDU) mit einem Message Authentication Code (MAC) und einem Zeitstempel versehen, der über ein kryptographisches Verfahren erzeugt wird. Das empfangende Steuergerät verifiziert den MAC und prüft damit die Authentizität und Integrität der PDU. Ist der MAC korrekt, wird die PDU wie gewohnt verarbeitet.

Ein anderes Berechtigungssystem wurde für Diagnosedienste entwickelt. Hier ermöglicht ein Diagnose-Zertifikat, das über ein Zertifikatsverwaltungstool verwaltet wird, eine Berechtigungsgruppe am Steuergerät freizuschalten, was dann die Diagnoseausführung erlaubt.

Zuletzt wurde ein Berechtigungssystem für Kodierungen entwickelt, das voraussetzt, dass Kodierungen signiert sein müssen und mit der Fahrzeug-Identifikationsnummer übereinstimmen müssen. Darüber hinaus können Kodierungen nur anhand eines vorhandenen Kodierzertifikats geschrieben werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Mercedes-AMG GmbH, Affalterbach

Stand der Technik

Die Steuergeräte werden mit dem Diagnosetool DTS Monaco, welches von der Firma Softing entwickelt wurde und von Daimler genutzt wird, aktualisiert. Das Tool kann aber nur einzelne Steuergeräte aktualisieren. Somit ist es nicht möglich, eine automatische Aktualisierung mehrerer Steuergeräte nacheinander auszuführen. Zudem ist es notwendig, die Firmware-Dateien der jeweiligen Steuergeräte manuell vom Daimler-Backend herunterzuladen. Dies war bis-her für die Nutzer eine sehr langwierige Prozedur. Daher wurde vor einiger Zeit ein Plug-In von der Daimler AG entwickelt, das den teilautomatisierten Ablauf der ganzen Prozedur ermöglicht. Dieses Plug-In erlaubt zwar, dass mehrere Steuergeräte, automatisiert nacheinander aktualisiert werden können, jedoch bleiben mehrere Schritte bestehen, die händisch ausgeführt werden müssen. So ist dieser Weg zwar zeitsparender als die vorausgegangene Methodik, jedoch verläuft die Aktualisierung immer noch nicht so reibungslos und zielführend wie gewünscht. Da inzwischen noch die Security-Problematik hinzugekommen ist, wurde das Aktualisieren der Steuergeräte in den Fahrzeugen zusätzlich erschwert. Das Updaten kann ohne Berechtigungszertifikate nicht mehr so einfach ausgeführt werden.

Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit war es, ein Konzept für eine Anwendung zu entwickeln, die es ermöglicht, eine teilautomatisierte Anwendung vollständig zu automatisieren und eine Methodik zu entwickeln, die diese Anwendung unter Berücksichtigung der neuen Security-Technologie umsetzbar macht. Die Anwendung war auf Basis diese Methodik zu realisieren.

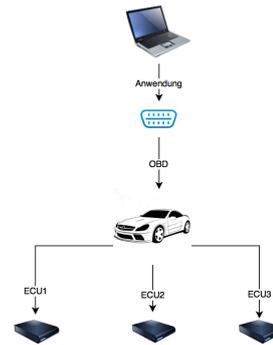


Abbildung 2: Struktur automatisierter Update-Vorgang

Herausforderung

Für das vollautomatische Aktualisieren mehrerer Steuergeräte musste die teilautomatisierte Anwendung um die entsprechenden Funktionalitäten erweitert werden.

Die Berechtigungszertifikate mussten mit in die Software eingebunden werden, um den Zugriff auf das Steuergerät zu gewährleisten. Die REST-API, die der Zertifikatsserver bereitgestellt, wurde hier zur Lösung des Problems genutzt.

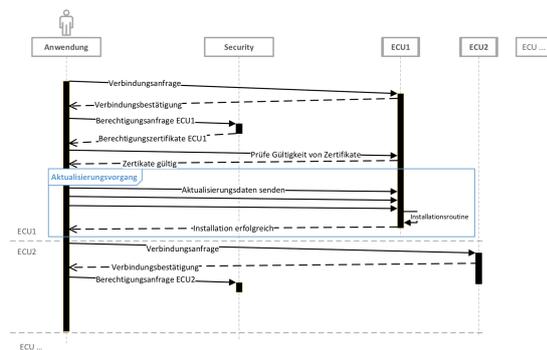


Abbildung 3: Secure Diagnose für automatisiertes Release-Update

- [1] Plenk, Valentin. Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. Bayern: Springer Vieweg, 2018
 [2] Automatisierung-Komplett, <http://www.automatisierung-komplett.de/bereiche-fuer-die-automatisierung/geschichtliches-zur-automatisierung.html>, Zugriffsdatum: 09.11.2019

Bildquellen:

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

Big Data – Entwurf und prototypische Implementierung einer Enabler-Plattform zur Analyse von IoT-Gerätedaten

Jan Olschewski*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Das Erfassen und Speichern von Daten stellt eines der Kerngebiete der Informatik dar. Unternehmen sind stets darin bestrebt neue Erkenntnisse aus der Analyse derselbigen zu erzielen, um die betriebliche Entscheidungsfindung in einer immer komplexer werdenden Unternehmensumwelt zu unterstützen. Durch eine zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft steigt die Menge der generierten Daten exorbitant an. Daher müssen heute neue und innovative Methoden eingesetzt werden, um diese Datenflut überhaupt prozessieren zu können. Die dafür benötigten Techniken, aber auch die Datenmassen selbst, werden heute unter dem Begriff 'Big Data' zusammengefasst. Während sich weder in der Wissenschaft noch in der Wirtschaft eine eindeutige Begriffsdefinition etabliert hat, wird Big Data heute regelmäßig mittels der sogenannten drei 'V's' charakterisiert [1]:

- Volume (dt.: Volumen): Big Data umfasst riesige Datenmengen, die im Exa- oder gar Zettabytebereich liegen können.
- Velocity (dt.: Geschwindigkeit): Daten fallen heute in viel kleineren Zeitabständen an als noch vor einigen Jahren. Diesem Umstand müssen neue Formen der Datenverarbeitung Rechnung tragen.
- Variety (dt.: Vielfalt): Informationen entstammen im Big Data Umfeld nicht nur aus verschiedensten Systemen, sondern fallen oftmals in semi- oder unstrukturierten Formen an.

Problemstellung

Das von Festo entwickelte Energie-Modul MSE6-E2M (kurz E2M) dient der Einsparung von Druckluft im Rahmen einer intelligenten Produktionsfertigung. Hierfür analysiert das Gerät laufend spezifische Betriebsparameter, wie den Durchfluss und den Druck von überwachten Anlagen. Das Modul versucht basierend auf diesen Parametern festzustellen, ob die Anlage produziert oder sich in einer Leerlaufphase befindet. Sollte sie sich in einer Leerlaufphase befinden, sperrt das Gerät vollautomatisiert die Druckluftzufuhr, um

Energie zu sparen. Die gemessenen Parameter werden an ein IoT-Gateway gesendet und von dort in die Festo IoT-Cloud transportiert. Hierbei handelt es sich um einen eigens für Kunden abgeschirmten Bereich innerhalb des Cloud-Dienstes Microsoft Azure, mittels derer Kunden in der Lage sind, auf die für sie gespeicherten Daten über die eigens entwickelte Anwendung 'MyDashboards' zuzugreifen. Das Tool bietet dem Kunden vielfältige Funktionen und Visualisierungsoptionen an, unterstützt aber lediglich die Möglichkeit den Status für einzelne Anlagen zu überwachen und hält die gemessenen Sensordaten aus Kostengründen nur unzureichend lang, um mit den Daten tiefer gehende Analysen durchzuführen. Die Thesis sieht vor, Möglichkeiten zu evaluieren, wie diese Daten abgeschöpft und in eine angemessene Architektur überführt werden können, um eine kostengünstige Speicherung zu ermöglichen und Festo-Mitarbeiter in die Lage zu versetzen, nachgelagerte Analytics-Operationen durchzuführen.

Lösungsansatz

Für die Lösung der Problemstellung wird maßgeblich auf die softwaretechnische Methodik zurückgegriffen. Zur Konzeption und prototypischen Implementierung durchläuft das Projekt die sechs wesentlichen Stadien eines jeden Softwareprojektes. Namentlich sind dies die Anforderungsanalyse, die Systemanalyse, der Systementwurf, die Implementierung, Test/ Integration und die Abnahme [2]. Die Anforderungsanalyse dient der systematischen Erfassung von Anforderungen eines Kunden an das Softwareprojekt. Während die softwaretechnische Methodik eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Erhebung der Anforderungen kennt, werden im Rahmen der Thesis vor allem Befragungstechniken eingesetzt. Hierzu erfolgt die Konzeption mehrerer verschiedener Fragebögen, die als Grundlage für Interviews mit den verschiedenen Projektbeteiligten eingesetzt werden können. Die Ergebnisse hieraus erlauben es einerseits Anforderungen schriftlich zu definieren, andererseits bilden sie den Ausgangs-

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

punkt der Systemanalyse und des Systementwurfs.

Hierfür wird eine Plattform zu entworfen, die

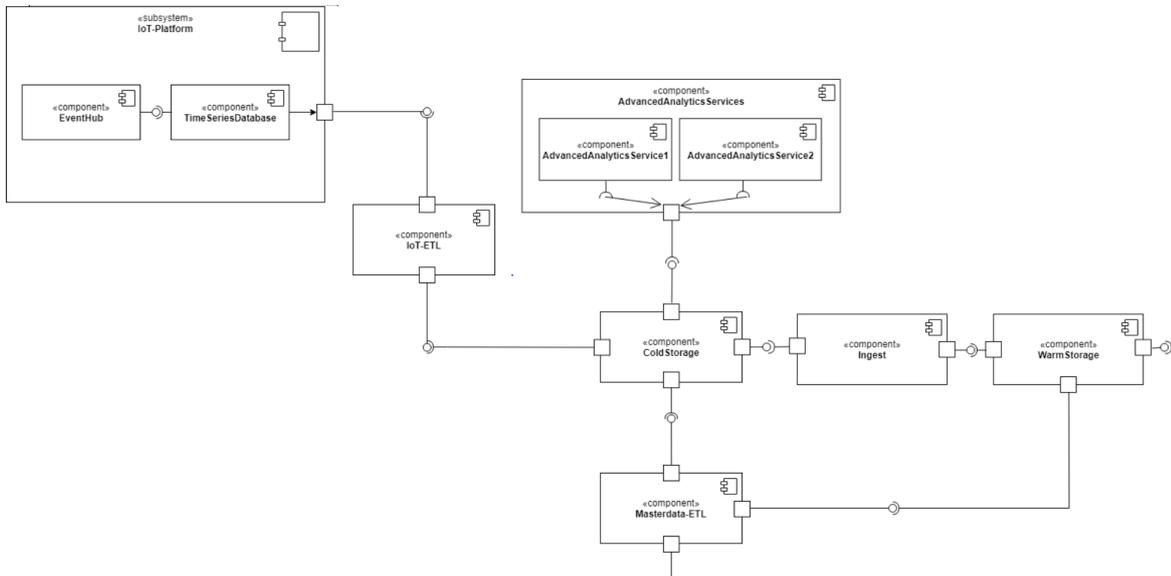


Abbildung 1: Ausgewählter Ausschnitt der erarbeiteten Architektur

Deshalb wird zunächst eine generische Plattform-Architektur erarbeitet, die für die geforderte Funktionalität alle benötigten Bausteine in Form von Komponenten enthält. Erst im darauffolgenden Schritt werden die für die einzelnen Bausteine bestmöglichen Technologien und Tools evaluiert. Der Datenfluss beginnt, wie in Abbildung 1 dargestellt, bei der eigentlichen Festo IoT-Plattform. Es wird eine Funktionalität benötigt, welche die darin befindlichen Gerätedaten extrahiert, in eine angemessene Form transformiert und in die eigentliche Analytics - Plattform überführt. Derartige Vorgänge werden in der Informatik als Extract, Transform, Load Prozesse (kurz ETL) bezeichnet [3]. Die Komponente 'IoT-ETL' soll genau diese Funktionalität anbieten. Als Ziel wird ein Baustein benötigt, der eine langfristige und kostengünstige Speicherung der Daten ermöglicht. Sinnbildlich wird hierfür der Begriff eines kalten Speichers verwendet, der zwar tendenziell über schlechtere Zugriffszeiten verfügt, dafür aber eine besonders preiswerte Datenhaltung ermöglicht. Der kalte Speicher enthält alle in der IoT-Plattform angefallenen Datensätze und verliert keine Informationen durch Aggregationen oder

Ähnliches. Darum ist es notwendig, diesen als Datenbasis für Analytik-Prozesse bereitzustellen. Die Komponente besteht aus mehreren Unterkomponenten, welche die verschiedenen Tools (z.B. Matlab) symbolisieren, die von den Mitarbeitern für ihre Tätigkeit verwendet werden.

Eine Ergänzung zu diesem Ansatz stellt der warme Speicher dar. Dieser soll lediglich Datenausschnitte halten, die für regelmäßig wiederkehrende Anfragen und Reports benötigt werden. Dies gewährleistet deutlich bessere Zugriffszeiten in diesen speziellen Anwendungsfällen. Um zusätzlichen Mehrwert für die Analysten zu generieren, wird darüber hinaus eine Komponente modelliert, welche zusätzliche Informationen über die Geräte aus den Festo eigenen Stammsystemen extrahieren kann.

Ausblick

Nach der finalen Auswahl der Komponenten beschäftigt sich der weitere Verlauf der Thesis insbesondere mit einer prototypischen Implementierung der Architektur.

[1] Freiknecht und Papp. Big Data in der Praxis, S.11ff.

[2] Goll. Methoden und Architekturen der Softwaretechnik, S.49.

[3] Schnider et al. Data Warehouse Blueprints, S.8.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung

Layoutoptimierte Pinzuordnung mithilfe von Optimierungsalgorithmen

Yassine Ounajjar*, Jürgen Koch, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Im Bereich der Elektronik handelt es sich bei einer elektronischen Steuereinheit um einen eingebetteten Computer oder ein System, welches die physikalischen Geräte innerhalb einer Maschine in den Bereichen Automobil (z.B. Pkw, Busse, Reisebusse, Lastwagen oder Baumaschinen) sowie Luftfahrt, Industrie, Medizin, Militär, Haushaltsgeräte etc. steuert. Ein Steuergerät besteht aus verschiedener Hardware, wovon der Mikrocontroller die wichtigste Komponente darstellt. Ein Mikrocontroller ist eine integrierte Schaltung, die die wesentlichen Elemente eines Computers vereint: Prozessor, Speicher (ROM und RAM), Peripheriegeräte und Input-Output-Schnittstellen. Der Mikrocontroller regelt, überwacht und kontrolliert die restlichen Hardware Module eines Steuergeräts.

Die Hardware Module und der Mikrocontroller müssen über Schnittstellen miteinander verbunden werden. Die Zuweisung der Pins zueinander nennt man Portbelegung. Eine große Herausforderung bei der Portbelegung ist die rasante Zunahme der Anzahl von Pins auf begrenzter Fläche.

Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, mithilfe eines Optimierers eine Methode zu finden, welche die Portbelegung layoutfreundlicher macht. Layoutfreundlicher bedeutet in diesem Kontext, die Anforderungen an das Layout einzuhalten. Die Anforderungen werden beispielsweise durch Elektromagnetische Verträglichkeit, Nichtkreuzung von Layoutpfaden und Abschirmung von Leitungen beeinflusst.

Problemstellung

In der Mathematik und Informatik ist ein Optimierungsproblem die Bestimmung der besten Lösung aus vielen möglichen Lösungen. Ein Optimierungsproblem mit diskreten Variablen wird als diskretes Optimierungsproblem bezeichnet. Dabei wird nach einem Objekt wie einer ganzen Zahl, Permutation oder einem Graphen aus einer zählbaren Menge gesucht. Die Standardform eines Optimierungsproblems lautet: $f(x)$ minimieren in Abhängigkeit

von $g(x) \leq 0$, $h(x) = 0$. $f(x)$ wird als Zielfunktion bezeichnet. $g(x)$ und $h(x)$ nennt man Randbedingungen oder „constraints“.

Die Zielfunktion liefert die Richtung für eine optimale Lösung in verschiedenen Optimierungsalgorithmen. Die Effizienz und Validität einer Optimierungsmethode hängt stark von der Genauigkeit der Zielfunktion ab.

Für die Optimierung der Portbelegung werden zwei Zielfunktionen formuliert. Die Erste ist die Summe der Länge aller Leitungen zwischen den Mikrocontroller Pins und den Hardware Modulpins. Während die zweite Funktion die Verteilung der belegten Pins im Mikrocontroller beschreibt. Mithilfe einer Simulation wird das Problem kleiner skaliert und die Zielfunktionen getestet.

In Abbildung 1 ist ein Mikrocontroller sowie zufällig generierte und platzierte Hardware Module zu sehen. Die erste Zielfunktion lautet:

$$L = \sum_{i=1}^n \sqrt{(x1_i^2 - x2_i^2) + (y1_i^2 - y2_i^2)}$$

$(x1_i, y1_i)$: Modul Pin Koordinaten.

$(x2_i, y2_i)$: Mikrocontroller Pin Koordinaten.

n : Anzahl der Pins.

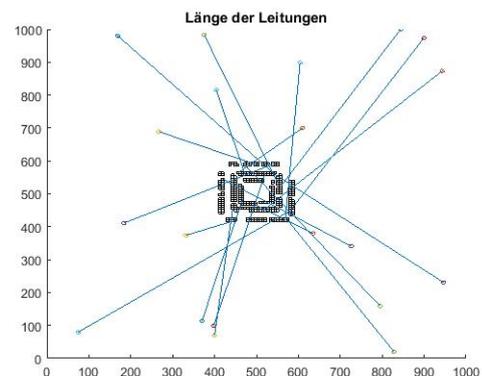


Abbildung 1: Länge der Leitungen zwischen dem Mikrocontroller und den Hardware Modulen.

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

In Abbildung 2 ist ein Mikrocontroller mit zufällig belegten Pins dargestellt. Dieser wird für das Testen der zweiten Funktion benutzt, welche wie folgt formuliert wird:

$$U = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

n : Anzahl der uC Pins

x_i : Mikrocontroller Pin Koordinaten

\bar{x} : Referenz Punkt Koordinaten

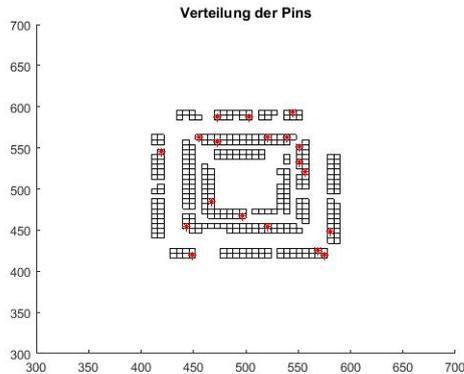


Abbildung 2: Verteilung der belegten Mikrocontrollerpins.

Eine Fitnessfunktion der Lösung A ist definiert durch die gewichtete Summe zweier Zielfunktionswerte:

$$f(A) = \omega \cdot L(A) + (1 - \omega) \cdot U(A), \omega \in [0, 1]$$

Diese Fitnessfunktion wandelt das vielfältige Optimierungsproblem in ein bestimmtes Optimierungsproblem um. Die Richtung der Konvergenz der Optimierungsmethode wird durch den Gewichtswert ω bestimmt. Die Zielfunktion kann aber immer noch nicht angewendet werden, da die Werte von L und A nicht normiert sind. Wenn der Absolutwert von L viel größer ist als der von U, dann überwiegt L in $f(A)$ immer noch U, dabei spielt ω fast keine Rolle mehr.

Optimierung

Das Ziel des Optimierers ist es, ein globales Optimum der Funktion $f(A)$ zu finden. Dafür können mehrere Methoden benutzt werden, wie z.B.

-Brute-Force-Algorithmus: Dabei werden alle Möglichkeiten geprüft. Da die Anzahl der Pins eines Mikrocontroller bis zu 500 sein kann, ist die Anzahl der Möglichkeiten 500 Fakultät. So eine Anzahl an Operationen würde sogar mit dem schnellsten Rechner der Welt mehrere Jahrzehnte dauern.

-Greedy-Algorithmus: Der Algorithmus trifft bei jedem Schritt lokal die optimale Wahl, da er versucht, den insgesamt optimalen Weg zur Lösung des gesamten Problems zu finden. Die gefundene Lösung ist aber nicht die optimalste, da es nicht nach einem globalen Optimum sucht.

-2-opt-Algorithmus: Man startet mit einer zufällig generierten Lösung und versucht die Pfade durch einen Tausch von zwei Kanten zu verbessern (kontinuierliche Verbesserung). Aufgrund einiger bestimmter Selektionen kann es dazu kommen, dass die Suche in einer nicht optimalen Konfiguration hängen bleibt. Dies wird als lokales Minimum bezeichnet.

-Simulated Annealing: Schlechtere Lösungen werden mit höherer Wahrscheinlichkeit am Anfang der Suche akzeptiert. Die Lebensdauer der Suche beim „Simulated Annealing“ wird anhand der Temperatur gemessen. Am Anfang ist es heiß und nimmt leicht abbaubare Lösungen an. Wenn die Temperatur sinkt, verringert sich die Wahrscheinlichkeit schlechte Bewegungen zu akzeptieren.

-Evolutionärer Algorithmus: Stochastisches Optimierungsverfahren, dessen Funktionsweise von der Evolution natürlicher Lebewesen inspiriert ist [1].

[1] Simon dan, Evolutionary Optimization Algorithms : biologically-inspired and population-based approaches to computer intelligence, Hoboken, New Jersey : Wiley 2013

Bildquellen:

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

CSS Modellierungstool für Generierung von responsiven Applikationsstrukturen

Oleg Pervun*, Astrid Beck, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Problem

Bis heute war die Suche nach benötigten style Angaben von Elementen der Webseite problematisch und nahm längere Zeit in Anspruch. Es ist verursacht durch mehrere Faktoren wie zum Beispiel nicht einheitliches Befinden der Stylesheets in dem Styleguide der Webseite. Das heißt die Organisation der CSS Dateien hat mangelnde Strukturierung der zusammenhängende Einheiten (Buttons, Header, Farben). Häufige zerstreute Verteilung der Dateien mit Angaben über das Aussehen eines und desselben Elementes, was zu Verringerung der Übersichtlichkeit des Projektes, sowie dessen Größe führt. Angaben über das Aussehen befinden sich sowohl in HTML Code als auch in den CSS Dateien. Diese Umsetzung kann zwar kleinere Projekte beschleunigen, da es nur innerhalb HTML arbeitet, ohne extra Dateien zu nutzen, aber es wird gefährlicher je umfangreicher die Webapplikation wird, da man mehrere Stellen im Überblick behalten muss und die Korrektur bzw. Ergänzung von solchen Styles wird anspruchsvoller. Manuelles eingeben der danach gefundenen Style Spezifikationen in die Stylesheets von bestehenden und eigenen Projekten, falls es benötigt wird mit dem fremden Material zu arbeiten und dieses in neuen Projekten zu benutzen.

Ziel

Dieses Projekt wurde erstellt, um das Prozess von Styleguide Erstellung allgemein zu beschleunigen. Es soll dadurch erreicht werden, dass die Suche nach passenden Styles vereinfacht und beschleunigt wird. Auch wird die Übernahme der Styles Teile von verschiedenen Applikationen nach besten Praktiken der Webentwicklung durchgeführt [5]. Sobald die Styles generiert wurden, werden der entsprechend gefundenen und generierten Style Angaben automatisch und fehlerfrei nach Typ und Zweck in *styles* Ordner verteilt. Was dazu führt, dass Wiederfinden der erstellten Stylesheets intuitiv und schnell erfolgt, was wiederum für problemlose Wartungsarbeiten, Modifizierung, Änderung, Korrektur der benötigten Teilbereiche des Styleguides dient. Und

das gesamte Produkt wird verbesserte Usability für Webdesigner, Webentwickler, Tester anbieten, was sehr oft ein problematisches Thema ist, sobald kein Endbenutzer eines fertigen Produkts im Mittelpunkt steht.

Aufgaben

HTML Parser

Die wichtigste Aufgabe des HTML Parsers liegt daran, die HTML Klassennamen, IDs [4] etc. herausfinden für die spätere Verarbeitung für die Suche in CSS Dateien der geparsten Webapplikation. Außerdem einer der wichtigsten Aufgaben ist Information über Basiselemente des geparsten Teils von HTML Code der Applikation die benutzt wurden zu finden (div, table, h1–h6, button etc.) um diese später zu berücksichtigen und zu verarbeiten bei der Suche in CSS Dateien für die erfolgreiche Erfüllung der Aufgabe der gesamten Applikation. HTML Parser wird auch dafür benötigt, um detaillierte Sammlung von Informationen über `<style>` Tags Inhalt des `<head>` und `<body>` Teils [3] der geparsten Webapplikation durchzuführen. Der Parser berücksichtigt auch die inline Styles die direkt in den HTML Elementen vorgeschrieben sind.

CSS Parser

Im Mittelpunkt der Applikation steht der CSS Parser der die Suche nach Informationen über die während der HTML Parsing Phase ermittelten Elemente durchführt, dessen Aussehen in den CSS Dateien der Webseite beschrieben ist. Es wird erreicht, indem Generierung der benötigten für die erfolgreiche Umsetzung der Erstellung des Styleguides CSS Selektoren [1] erfolgt. Nach diesen Elementen wird anschließend in CSS Dateien der Webapplikation gesucht und die relevanten Styleeigenschaften für den jeweiligen CSS Sektor werden übernommen. Später werden die überflüssigen, nicht benötigten oder wiederholenden Bestandteile der Styles gefiltert und vernachlässigt. Zum Schluss werden die sämtliche Informationen von ermittelten Eigenschaften in die verwandte Gruppen organisiert.

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

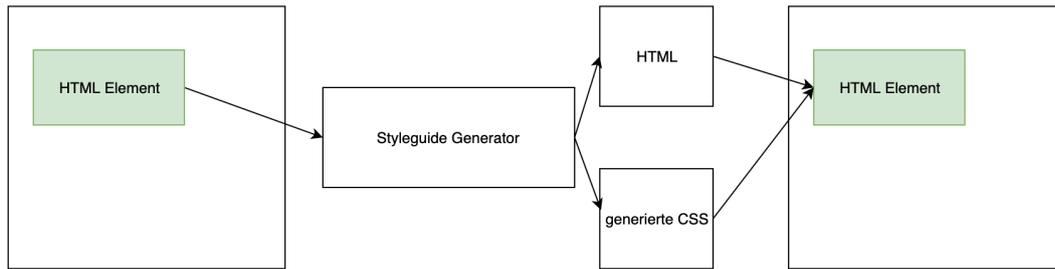


Abbildung 1: Beispiel von einem Use Case

Sonstige Aufgaben

Eine zusätzliche Verbesserung könnte damit erreicht werden, indem Formatierung des ermittelten Styleguides mittels eigenen Algorithmen und Bibliotheken der dritten Parteien nach 7-1 Muster [2] vorgenommen wird. Außerdem ist es möglich anschließende Transpilierung auf Less SASS SCSS durchzuführen, was das Einsatzgebiet entsprechend expandieren wird.

User Interface

Da das Thema von Erleichterung der Arbeit und allgemeine Beschleunigung im Mittelpunkt steht, ist der Entwurf des User Interfaces für die Applikation fürs schnellere Erlernen und Einfachheit der Bedienung ein wichtiges

Element des Projektes. Dafür sollen Usability Tests und iterative Korrekturen des Designs für das allgemeine Steigerung der Produktivität der Benutzung des Produktes durchgeführt werden.

Spätere Perspektiven

Als eine mögliche Perspektive wird die weitere Umsetzung des Produktes als Browser Erweiterung betrachtet. Auch ist die Abdeckung der weiteren Use Cases wie zum Beispiel verschiedene Input Möglichkeiten wird als spätere Perspektive angesehen. Unter diesen werden Drag-and-drop, Eingabe des lokalen Datenpfades für die gespeicherte Seite oder Web URL Eingabe der zur Bearbeitung benötigten Webapplikation verstanden.

[1] Kai Laborenz : CSS : Das umfassende Handbuch. Bonn: Rheinwerk Verlag, 2013

[2] Giraudel, Hugo: "An opinionated styleguide for writing sane, maintainable and scalable Sass.", unter: <https://sass-guidelin.es/> (abgerufen am 15.11.2019)

[3] w3schools: "The world's largest web developer site", unter: <https://www.w3schools.com/> (abgerufen am 16.11.2019)

[4] Bühler, Peter ; Schlaich, Patrick ; Sinner, Dominik: HTML5 und CSS3 : Semantik – Design – Responsive Layouts. 1. Aufl. 2017. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2018

[5] Gasston, Peter ; Kommer, Isolde ; Kommer, Christoph: Moderne Webentwicklung : Geräteunabhängige Entwicklung -- Techniken und Trends in HTML5, CSS3 und JavaScript. 1. Aufl.. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2014.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Methoden und Werkzeuge des Software Security Fuzzing

Johannes Röhrdanz*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation und Ziel der Arbeit

Software und Applikationen sind aus dem heutigen Alltag nicht mehr wegzudenken. Beinahe jeder benutzt täglich ein Smartphone, einen Laptop oder Desktop-PC. Man hat sich daran gewöhnt, so viel wie möglich mit technischen Hilfsmitteln zu erledigen. Auch in der Wirtschaft kommen durch die Digitalisierung und das Internet of Things immer mehr Geräte in die Unternehmen, welche miteinander vernetzt sind und kommunizieren. Doch mit dieser steigenden Anzahl an Applikationen und Geräten, die sowohl privat als auch in Unternehmen genutzt werden, steigen die potenziellen Fehler, die in den Applikationen existieren können. Und damit steigen auch die Angriffsvektoren, die sich böswilligen Akteuren bieten, mit welchen diese versuchen können, Informationen zu stehlen oder Geld zu erpressen. Fehler, welche während der Tests der Anwendungen und dem Code Auditing übersehen worden sind, können somit zu sicherheitsrelevanten Schwachstellen werden. Es wird daher umso wichtiger, dass Applikationen auf solche Fehler überprüft und getestet werden, damit diese so früh wie möglich gefunden und behoben werden können. Aus diesem Grund ist das Thema Security Fuzzing wichtig. Denn dieses kann Fehler in Software und Anwendungen finden.

Was ist Fuzzing?

Fuzzing, oder auch Fuzz Testing, ist eine Testmethode, welche in der Entwicklung von Software und Anwendungen genutzt wird. Diese Methode stellt eine Negativtest-Technik dar, mit welcher Fehler in einer Software oder in einer Applikation gefunden werden sollen. Ziel des Fuzzing ist es, Fehlverhalten von Software und Anwendungen zu identifizieren. Die Schnittstelle zur IT-Sicherheit ergibt sich daraus, dass einige dieser Fehler unter anderem Sicherheitsschwachstellen sind und ausgenutzt werden können [1]. Beim Fuzz Testing werden wiederholt modifizierte, nicht korrekte oder unerwartete Daten an Schnittstellen der Software übergeben. Durch diese Übergabe von Daten sollen Programm-

abstürze, Aufhänger oder Fehler provoziert werden [2]. Von diesem Vorgehen leitet sich auch der Begriff Fuzzing ab, da die übergebenen Daten im englischen Fuzz genannt werden. Dieser Begriff wurde gewählt, da er sich von dem Wort fuzzy (deutsch: unscharf, verschwommen) ableitet. Denn die Daten, welche der Anwendung übergeben werden, sind modifiziert oder nicht korrekt und können daher eine Unschärfe erzeugen.

Man kann dies auch mithilfe des folgenden Beispiels beschreiben. Die Abbildung 1 zeigt eine sehr einfache Anwendung, welche nach einer Datei fragt, diese einliest und deren Inhalt anschließend ausgibt.

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     FILE *f;
6     int n = 64;
7     char input[n];
8     printf("Bitte Input-Datei eingeben");
9     gets(input);
10    char *file = input;
11    f = fopen(file, "rb");
12    char str[n];
13    while (fgets(str, n, f) != NULL)
14        printf("%s", str);
15    fclose(f);
16    return 0;
17 }
```

Abbildung 1: Code einer Anwendung

Dieser Code wurde anschließend kompiliert und viermal ausgeführt, wobei immer ein anderer Input übergeben wurde. Die Testdaten werden in der Variable input gespeichert, indem auf der Konsole der Pfad der Datei eingegeben wird. Die Ausnahme ist dabei der vierte Input, da bei diesem keine Datei eingegeben wird, sondern Text. Die anderen Dateien werden folgendermaßen benannt: TestInput1.txt, TestInput2.txt und TestInput3.png.

Die Anwendung bekommt also vier unterschiedliche Eingaben, um das Verhalten der Anwendung zu beobachten. Das Ergebnis ist wie folgt:

1. & 2. Die Anwendung gibt den Inhalt ohne Probleme wieder.
3. Die Anwendung kann die Datei einlesen und gibt deren Inhalt als Text wieder.
4. Die Anwendung stürzt ab und gibt die

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Fehlermeldung Segmentation fault aus. Das Beispiel zeigt, dass durch das Eingeben verschiedener Daten ein Absturz provoziert werden kann. Hieraus zeigt sich wieder die Verbindung zu der IT-Sicherheit. Denn solche Fehler, die zu Abstürzen führen, stellen einen Denial of Service dar. Dies führt zum Verlust des Schutzziel Verfügbarkeit. Unter Umständen können Fehler aber auch zu einem

Buffer Overflow führen, welche zur Remote Code Execution ausgenutzt werden können. Hierbei könnte man ebenfalls die Schutzziele Vertraulichkeit und Integrität verlieren. Das obige Beispiel dient lediglich der Veranschaulichung, da solche Vorgänge durch spezielle Software, sogenannte Fuzzer, durchgeführt werden. Abbildung 2 zeigt eine vereinfachte Vorgehensweise eines Fuzzers.

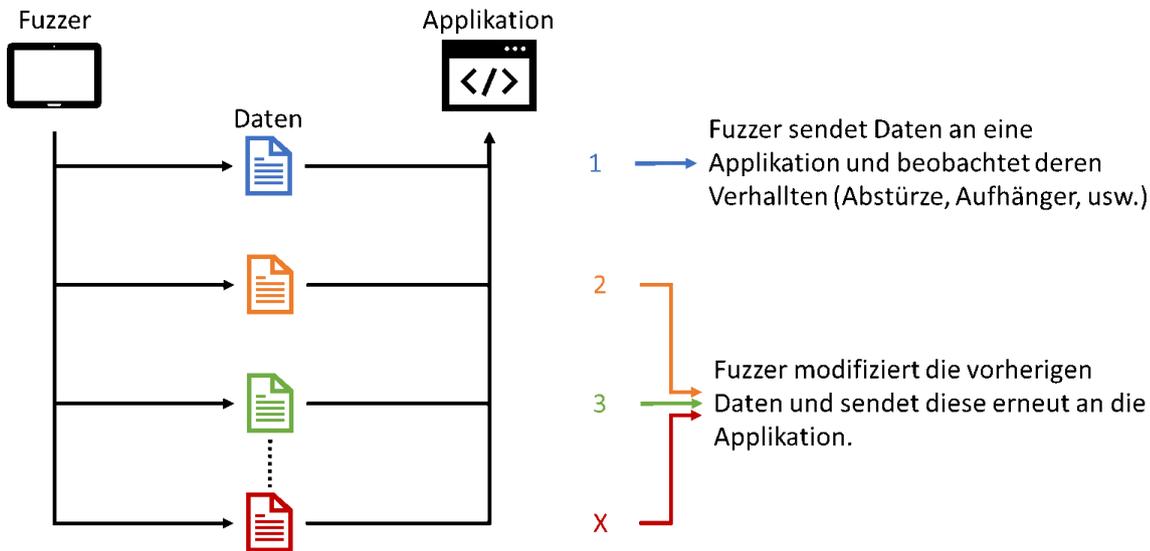


Abbildung 2: Darstellung der Vorgehensweise eines Fuzzers

Die Abbildung 2 zeigt, dass ein Fuzzer mehrmals Daten an eine Applikation übergibt. Die Daten werden dabei vor jeder Übergabe von dem Fuzzer angepasst. Dies wird dann wiederholt, bis der Fuzzer gestoppt wird. Für das Anpassen der Daten gibt es ebenfalls verschiedene Herangehensweisen, beispielsweise das Mutation-based-Fuzzing oder das Generation-based-Fuzzing. Diese Herangehensweisen werden ebenfalls behandelt.

Herausforderung beim Fuzzing

Das Thema Fuzzing bringt Herausforderungen mit sich. Beispielsweise muss entschieden werden, wie lange eine Anwendung durch einen Fuzzer getestet werden soll. Die Herausforderung hierbei ist es, den richtigen Zeit-

rahmen zu wählen, da längere Tests der Anwendung für die IT-Sicherheit von Vorteil sind, da ein Fuzzer bei längeren Tests mehr Fehler finden kann. Allerdings ist es für Unternehmen vermutlich nicht möglich eine Anwendung, vor deren Veröffentlichung, über einen sehr langen Zeitraum mithilfe eines Fuzzers zu testen. Daher muss neben dem richtigen Fuzzer, auch ein Mittelweg bei der Dauer der Tests gefunden werden. Eine weitere Herausforderung ist, dass sowohl die richtigen Testdaten gewählt werden müssen als auch die richtige Herangehensweise, wie diese Testdaten angepasst werden, da viele verschiedene Testdaten als Input möglich sind. Diese Fragen müssen vor dem Fuzzing beantwortet werden, damit man zufriedenstellende Ergebnisse erhält.

[1] Vgl. Microsoft Corporation. 2019. Fuzzing FAQ. [Online] 25. Juni 2019. [Zitat vom: 2. November 2019.] <https://docs.microsoft.com/en-us/security-risk-detection/fuzzing-faq>.

[2] Vgl. Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. Fuzz Testing – eine effektive Technik, um unbekannte Sicherheitslücken aufzudecken. [Online] [Zitat vom: 2. November 2019.] https://www.fokus.fraunhofer.de/de/sqc/security_testing.

Bildquellen:

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

Integration eines Smart-Terminals für die stationäre Zeiterfassung in eine bestehende Systemumgebung

Manuel Schaal*, Michael Scharf, Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Zeiterfassung ist für die deutschen Arbeitnehmer oftmals ein negativer Begriff. Für viele Mitarbeiter bedeutet es ein lästiges Stempeln ihrer Arbeitszeit als Nachweis gegenüber ihrem Arbeitgeber. Jedoch ist die Personalzeiterfassung, als Datenerfassung von Arbeitszeiten des Arbeitnehmers durch Erfassungsgeräte in einem Unternehmen sowohl für Arbeitgeber als auch für Arbeitnehmer wichtig und unumgänglich. Der Arbeitnehmer kann durch die Zeiterfassung seine Arbeit nachweisen und hat darüber hinaus die Übersicht über seine geleisteten Stunden. Für den Arbeitgeber dient die Erfassung der Arbeitszeiten zur Kontrolle und Dokumentation der Anwesenheit der Mitarbeiter und zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben [1]. Im digitalen Zeitalter kann die Zeiterfassung auf verschiedenen Wegen vorgenommen werden, welche sich durch Innovationen von elektronischen Zeiterfassungsgeräten und technologischen Identifikationsverfahren stetig verbessern.

Stand der Technik

Für die Aufzeichnung der Zeiterfassung gibt es heute unterschiedlichste Möglichkeiten. Diese reichen von handschriftliche Notizen über eine Excel-Tabelle bis hin zur Software, welche mit einer integrierten Projektorganisation ausgestattet sein kann. Hardware, wie z. B. Terminals, können mit der Software zusammenarbeiten. Dadurch kann die Zeiterfassung bis hin zur Erstellung einer monatlichen Übersicht für die Lohnabrechnung automatisiert werden. Die Daten werden dabei in einer Datenbank zur weiteren Verarbeitung gespeichert. Die Firma DIGI-ZEITERFASSUNG GmbH bietet ein System für Zeiterfassung und Zutrittskontrollen und passend dazu eine Software für die Auswertung und Analyse der erfassten Daten. Zusätzlich bietet sie verschiedene Komponenten, wie z. B. ein eigenes Terminal oder eine App an, die zur Erfassung der Arbeitszeit dienen [2]. In Zukunft möchte die DIGI-ZEITERFASSUNG GmbH die Produktpalette der Terminals um ein weiteres Produkt mit dem Identifikationsverfahren der biometrischen Erfassung erweitern. Mit diesem Produkt soll auch die Identifikation

per Fingerabdruck möglich sein.

Aufgabenstellung

Die Arten der Zeiterfassungsverfahren sind vielseitig und können mit verschiedenen Identifikationsverfahren vorgenommen werden. Die bisherigen Terminals der DIGI-ZEITERFASSUNG GmbH bieten derzeit die Identifikation per PIN-Eingabe mit Hilfe eines Transponders und darüber hinaus eine App mit Identifikation über ein Mobiltelefon an. Von den angebotenen Verfahren eignen sich RFID-Transponder jedoch nur bedingt zur Personenidentifikation, da ein unkontrolliertes Weitergeben des Transponders nicht verhindert werden kann. Um zukünftig am Markt ein weiteres, sicheres und kleineres Produkt anbieten zu können, wurde ein externes Terminal eingekauft. Das neue Terminal, das neben der Registrierung durch Transponder über die biometrische Erfassung des Fingerabdrucks Personen identifizieren kann, soll das Angebot der DIGI-ZEITERFASSUNG GmbH erweitern. Die Herausforderung hierbei besteht darin, das externe Terminal in die bestehende Systemumgebung mit der bereits vorhandenen Datenbank einzubinden. Die geplante Bachelorarbeit beinhaltet somit die Integration von diesem neuen Terminal zur stationären Zeiterfassung in die Systemumgebung der DIGI-ZEITERFASSUNG Produkte. Nach einer Analyse der Kommunikationsprotokolle und nach der Definition von Anwendungsfällen soll eine Anwendung für das neue Terminal entworfen werden.

Systemarchitektur

Das neue Terminal bietet mehrere Möglichkeiten, um es in ein Zeiterfassungssystem zu integrieren. Dabei wird im Rahmen der Abschlussarbeit nur auf die Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) Schnittstelle eingegangen, da diese als vollumfängliche Kommunikation der bisherigen Produkte auch für die zukünftigen übernommen werden soll. Eine der Möglichkeiten ist über eine direkte Einbindung einer Dynamic Link Library (DLL). Diese kann in die eigene Anwendung integriert werden. Die Kommu-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Digi-Zeiterfassung GmbH, Filderstadt

nikation über die DLL Schnittstelle erfolgt in beide Richtungen. Die zweite Möglichkeit ist über Hypertext Transfer Protocol (HTTP) zu kommunizieren. Dabei wird ein Webserver die Daten des Terminals entgegennehmen und quittieren. Eine Anwendung liest wiederum die Daten vom Webserver damit diese weiterverarbeitet werden können. Abbildung 1 veranschaulicht die Kommunikation zwischen Terminal, Anwendung und Datenbank.

Anwendungsfälle

Welche Kommunikationsprotokolle verwendet werden, wird anhand der Anwendungsfälle und über die Integrierbarkeit in die bestehende Systemarchitektur entschieden. Beispielhaft sind hier zwei Anwendungsfälle beschrieben. Der erste Anwendungsfall ist, dass ein neuer Mitarbeiter ins Unternehmen kommt. In diesem Fall muss das Terminal den Mitarbeiter, welcher durch die Personalabteilung in der Datenbank angelegt wurde, kennen. Ein weiterer Anwendungsfall bei der Zeiterfassung mit dem Fingerabdruck ist, dass ein Mitarbeiter nicht an allen Terminals seinen Fingerabdruck einlesen möchte. Deshalb muss das Fingerabdruckstemple, das von einem Finger erstellt wird, über das System an andere Terminals verteilt werden können.

Realisierung

Die Anwendungsfälle werden in der zu entwickelnden Anwendung umgesetzt. Dies ist in Abbildung 1 rot dargestellt und soll in C# programmiert werden. Das neue Terminal wird

mit Mitarbeiter-Stammdaten aus der Datenbank gefüllt. Dieses prüft regelmäßig die Aktualität der Mitarbeiterdaten. Ein Anwender kann sich jetzt durch PIN-Eingabe, Transponder oder Fingerabdruck identifizieren und seine Arbeitszeit dokumentieren. Die Anwendung ruft zyklisch Daten des Terminals ab, um diese an die Datenbank weiter zu geben. Dabei müssen die Daten des Terminals von der Anwendung in die Form, in der das System arbeitet, konvertiert werden, um mit der bisherigen Systemumgebung übereinzustimmen.

Fazit und Ausblick

Durch die Entwicklung der Anwendung im Rahmen der Bachelorarbeit kann ein weiteres externes Terminal mit derselben Arbeitsweise mit geringerem Aufwand in die Systemumgebung integriert werden. Dies ist möglich da die Anpassung der Daten in die Systemumgebung übernommen werden kann. Mit dem neuen Terminal kann die Firma ihr Angebot um ein Produkt erweitert, das mit dem Fingerabdruck beider Seiten, Arbeitgeber und Arbeitnehmer, einen Vorteil bietet. Die Mitarbeiter benötigen keine zusätzlichen Utensilien für die Zeiterfassung, wie Transponder oder PIN, welche vergessen werden könnten. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit ist der Datenschutz nicht zu vernachlässigen. Das Terminal erfüllt die Standards ISO-19794-4 und ANSI-378, da es nur die aus den Fingerabdrücken errechneten Merkmale speichert. Aus diesen können die Fingerabdrücke nicht wiederhergestellt werden.

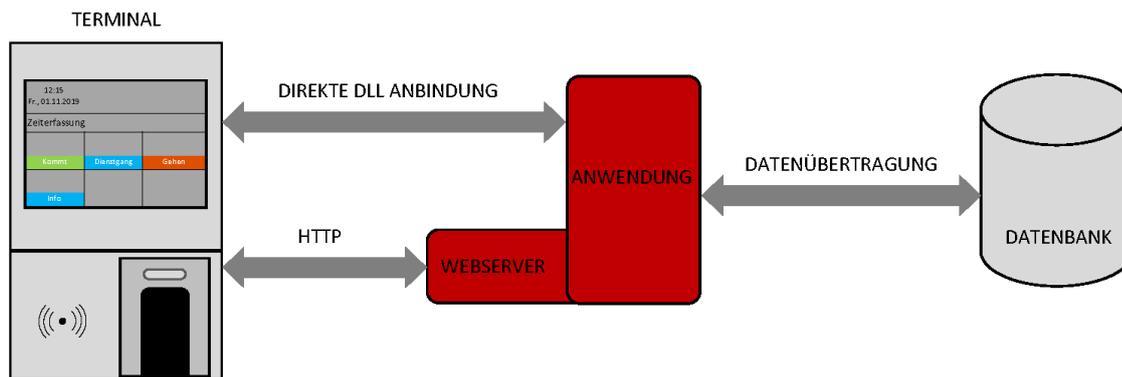


Abbildung 1: Systemarchitektur

[1] Arbeitsrecht.de, VFR Verlag für Rechtsjournalismus GmbH, Zugriff am 3. November 2019. [online] Verfügbar unter: www.arbeitsrechte.de/arbeitszeiterfassung

[2] Digi-Zeiterfassung GmbH, Filderstadt, Zugriff am 3. November 2019. [online] Verfügbar unter: www.digi-zeiterfassung.de

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Evaluierung und Optimierung von Neuronalen Netzen zur Klassifikation von Verkehrsmitteln durch Smartphone-Sensoren

Fabian Schirmer*, Markus Kaupp, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Smartphones gewinnen in unserer Gesellschaft zunehmend an Bedeutung. So waren im Jahr 2018 ca. 57 Millionen Menschen in Deutschland im Besitz eines solchen Gerätes [1]. Der enorme Verbreitungsgrad der Smartphones rückt auch immer mehr ins Blickfeld von Wirtschaft und Forschung. So sind mit den integrierten Sensoren im Smartphone, wie Beschleunigungssensor, Barometer, Gyroskop und viele weitere unterschiedliche Szenarien zur Datenauswertung möglich. Beispielsweise kann durch die Analyse der Smartphone-Daten das Bewegungsverhalten eines Menschen ermittelt werden. Durch eine anschließende Auswertung ist es möglich, Vorhersagen über Krankheiten wie Parkinson zu treffen [2]. Die Auswertung des Mobilitätsverhaltens der Menschen ermöglicht es auch, bestimmte Services wie z. B. CarSharing an hoch frequentierten Orten anzubieten.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit werden durch das Smartphone gewonnene Daten als Grundlage zur Auswertung bzw. Klassifikation von benutzten Verkehrsmitteln verwendet. Die Abteilung Anwendungszentrum KEIM des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO beschäftigt sich momentan mit der Forschung und Entwicklung nachhaltiger Mobilitätsressourcen. Ein aktuelle Forschungsarbeit ist die Erfassung von Sensordaten durch eine entwickelte Smartphone-Applikation. Die Klassifizierung der genutzten Verkehrsmittel geschieht derzeit noch manuell durch den Anwender [3]. Diese Arbeit konzentriert sich daher auf die automatisierte Klassifizierung der genutzten Verkehrsmittel durch Neuronale Netze, damit die manuelle Erfassung entfällt. Als Datengrundlage werden die Sensoren Beschleunigung, Barometer, Gyroskop und Magnetometer eines Smartphones verwendet. Dabei werden unterschiedliche Arten von Neuronalen Netzen auf deren Anwendbarkeit, Optimierung und Genauigkeit hin untersucht.

Datenvorbereitung

Die Datenvorbereitung beschäftigt sich mit dem Verständnis der zugrunde liegenden Daten. In dieser Arbeit wird eine Klassifizierung von acht unterschiedlichen Klassen (Stehen, Laufen, Rennen, Fahrrad, Auto, Bus, Zug und U-Bahn) vorgenommen. Die Datensätze stammen vom Sussex-Huawei Locomotion Dataset, welche im Vereinigten Königreich aufgezeichnet wurden. Die Daten repräsentieren realistische Szenarios im Alltag eines Menschen [4].

Darüber hinaus werden die Daten für den jeweiligen Algorithmus zur Klassifikation vorbereitet. Hierzu erfolgt eine Einteilung in bestimmte Fenster, um die statistischen Merkmale zu extrahieren, welche für die Klassifizierung verwendet werden.

Es werden einerseits zeitspezifische Daten (z.B. zentrale Momente wie Standardabweichung, Varianz usw.) extrahiert. Weiterhin wird die Analyse des Frequenzbereiches zur Merkmalsextraktion verwendet. In Abbildung 1 ist das Frequenzverhalten der Klasse Rennen dargestellt.

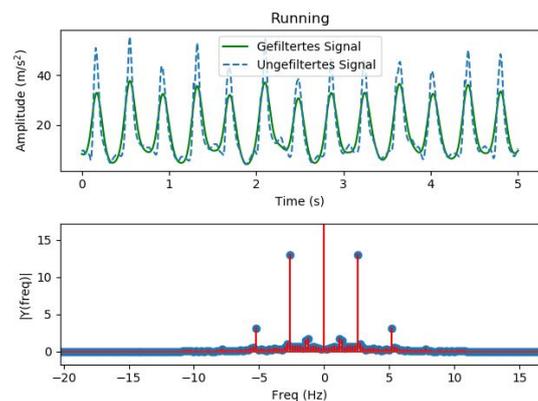


Abbildung 1: Frequenzanalyse

Neuronale Netze zur Klassifikation

Zur Klassifikation werden drei unterschiedliche Arten von Neuronalen Netzen betrachtet. In jedem Netz wird das Verfahren des überwachten Lernens angewendet.

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

Dem Algorithmus werden dabei neben den Trainings-daten auch die dazugehörige Klasse mitgegeben. Im Verlauf des Trainings werden bestimmte Eigenschaften anhand des Trainingsdatensatzes mittels einer Fehlerfunktion unterschiedlich stark gewichtet. Dabei wird der prädizierte Wert des Neuronalen Netzes mit dem tatsächlichen Wert (Label) verglichen. Die Abweichung bestimmt die Anpassung der Gewichte innerhalb des Trainingsprozesses. Die Gewichte dienen als Multiplikator für die Eingangsdaten und Neuronen innerhalb des Netzes. Ist dieser Prozess abgeschlossen, kann das Modell auf andere Datensätze getestet werden.

Ein betrachtetes Modell ist das Multilayer-Perceptron (MLP). Dieses besteht aus einem Input-Layer, aus einem oder mehreren Hidden-Layern und dem Output-Layer. Der Input-Layer ist durch die Anzahl der Eingangs-Features (Merkmale) vorbestimmt. Genauso der Output-Layer, welcher die acht unterschiedlichen Klassen als Ausgang repräsentiert. Für einen optimalen Trainingsprozess müssen die Anzahl der Hidden-Layer und die dazugehörigen Neuronen bestimmt werden. In Abbildung 2 ist ein exemplarischer Aufbau eines MLP mit den Gewichten $w_{1,2}$ und $w_{2,1}$ dargestellt, welche im Lernprozess angepasst werden.

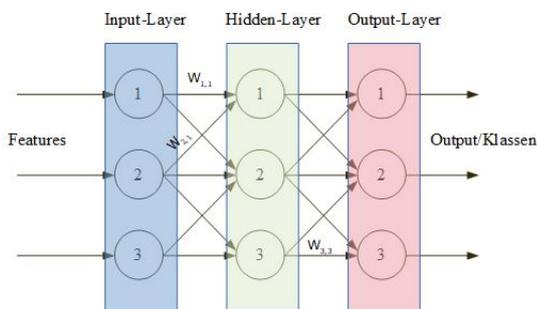


Abbildung 2: Aufbau MLP

Das Convolutional Neuronal Network (CNN) verwendet eine andere Technik zur Detektion bestimmter Merkmale im Zeitfenster. Der große Vorteil liegt im Aufspüren von Merkmalen aus den Rohdaten. Dies ermöglicht die Extraktion von Merkmalen, von deren Existenz der Entwickler vielleicht noch gar nichts weiß. Dieses Verfahren wird auch als Deep-Learning bezeichnet. Für das Training des Modells können die Anzahl und die Größe der Filter variabel festgesetzt werden. Der Filter tastet mit einer variablen Größe den jeweiligen Zeitbereich beliebig oft ab, um die Merkmale der Klassen zu extrahieren.

Als letztes Modell wird das Rekurrente Neuronale Netzwerk (RNN) untersucht. Als spezielle Variante dieses Typs wird die Long Short-Term Memory (LSTM) - Zelle genutzt. Der große Vorteil dieses Netzwerkes ist es, dass es über ein Lang- und Kurzzeitgedächtnis verfügt. Es stellt somit eine Verbindung zwischen bereits hinzugefügten und neuen Informationen her [5].

Ausblick und Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Klassifikation der vorgestellten Klassen mit Neuronalen Netzen durchzuführen. Dabei werden die Sensoren im Smartphone als Datengrundlage verwendet. Bestandteil dieser Arbeit ist ebenso die Untersuchung und Evaluierung der unterschiedlichen Typen von Neuronalen Netzen. Weiterhin sollen folgende Punkte erarbeitet werden.

- Genauigkeit der Modelle
- Dauer des Trainingsvorgangs
- Größe des Modells in Bezug auf Speicherbedarf und Anzahl der Layer
- Architekturen der Modelle
- Strukturiertes Vorgehen zur Optimierung

Abschließend erfolgt eine Bewertung der drei Modelle hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz zur Klassifikation der Verkehrsmittel.

-
- [1] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonennutzer-in-deutschland-seit-2010/> [abgerufen am 1. November 2019]
 [2] Detecting and monitoring the symptoms of parkinson's disease using smartphones: A pilot study, S.Arora u.w.
 [3] <https://www.iao.fraunhofer.de/lang-en/about-us/press-and-20media/1085-mobility-how-do-you-like-your-comfort.html> [abgerufen 2. November 2019]
 [4] <http://www.shl-dataset.org/> [abgerufen am 5. November 2019]
 [5] Aurélien Géron. Machine Learning mit Scikit-Learn und Tensorflow. O'Reilly, 2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: Eigene Abbildung
- Abbildung 3: Eigene Abbildung

Bewertung und Weiterentwicklung eines Kommunikationsdesigns im IT Security Umfeld unter Einbeziehung von UX

Oliver Schlappa*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Problemstellung

Für die tägliche Arbeit in einem multinationalen Konzern ist eine funktionierende Kommunikation von entscheidender Bedeutung. Ohne diese, ist es schwierig in den vielen Projekten mit unterschiedlichsten Menschen zusammenzuarbeiten. Dabei müssen viele unterschiedliche Faktoren beachtet werden. Gerade in einem Konzern treffen Menschen aus unterschiedlichsten Ländern und Kulturen aufeinander, die alle ihre eigenen Ansichten und Gewohnheiten mitbringen. Dennoch müssen dauerhafte Aufgaben und Projekte effizient und mit der höchst möglichen Qualität durchgeführt werden, damit der Konzern gerade in der heutigen Zeit des schnellen Wandels erfolgreich bleiben kann. Gerade in den IT-Abteilungen eines großen Unternehmens muss auf die Schnelligkeit der Informationstechnik reagiert werden und Projekte oft in einem sehr begrenzten Zeitrahmen durchgeführt werden. Dabei ist ein gutes Kommunikationsdesign innerhalb dieser Abteilungen unerlässlich, um die erwünschten Ergebnisse am Ende des Projektes zu erreichen. Ein besonderes Augenmerk gilt hierbei der Abteilung für IT-Sicherheit. Diese hat in der heutigen Zeit eine enorm wichtige Bedeutung für die Stabilität eines Unternehmens. Denn besonders multinationale Konzerne sind häufig Opfer von Angriffen seitens professioneller Hacker, welche zum Teil aus krimineller Energie handeln oder für ausländische Geheimdienste spionieren. Damit diese Angriffe erfolglos bleiben, darf die IT-Sicherheit nicht vernachlässigt werden, obwohl sie meist nicht direkt für Umsätze eines Unternehmens verantwortlich ist und zunächst mehr Kosten verursacht. Da die Projekte die zukünftige Sicherheit der Daten und Geschäftsgeheimnisse eines Unternehmens gewährleisten, muss hier eine besonders effiziente und schnelle Kommunikation garantiert werden. Dazu gibt es eine Vielzahl an Kriterien, die eine effiziente Kommunikation erfüllen sollte, sowie verschiedenste Instrumente, welche die Umsetzung eines funktionierenden Kommu-

nikationsdesigns unterstützen. Das Hauptaugenmerk gilt dabei dem Programm, welches für die Kommunikation, sowohl innerhalb einer Abteilung als auch konzernweit, eingesetzt wird beziehungsweise eingesetzt werden soll. Dieses ist für ein funktionierendes Kommunikationsdesign von elementarer Bedeutung. Daher sind besonders die Benutzerfreundlichkeit und die Funktionalität dieser Unternehmenssoftware und all die dafür nach derzeitigem Stand der Wissenschaft und Technik relevant für die gesamte Thematik. Durch eine gut strukturierte Lösung, die für die Bedürfnisse der Abteilung angepasst wurde, kann die Zusammenarbeit innerhalb der Abteilung und nach außen hin im Kontakt zu Kunden innerhalb und außerhalb des Konzerns deutlich effizienter ablaufen.

Kommunikation im Unternehmen

Eine gute Kommunikation im Bereich IT-Sicherheit ist gerade bei wichtigen Projekten, welche unmittelbar bzw. mittelbar die Sicherheit der IT-Systeme eines Konzerns gewährleisten, von enormer Bedeutung und ist aus ökonomischer Sicht, insbesondere mit dem Zweck der Kosteneinsparung, besonders erstrebenswert. Diese Arbeit hat zum Ziel ein neues Kommunikationsdesign für die IT-Sicherheit bei einem Konzern zu entwerfen. Um sich diesem Ziel zu nähern, müssen erstmal die Grundlagen menschlicher und technischer Kommunikation erarbeitet werden, um zu verstehen, wie in einem Unternehmen kommuniziert werden sollte.

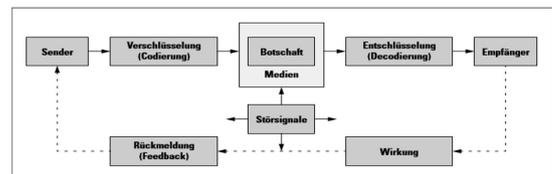


Abbildung 1: Kommunikationsprozess

Diese Abbildung beschreibt den Kommuni-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt in Kooperation mit einem Unternehmen, Feuerbach

kationsprozess zwischen einem Sender und einem Empfänger, mit den Störfaktoren und der Wirkung, die eine Botschaft hat. Im digitalen Zeitalter spielen natürlich computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme eine zentrale Rolle für die Kommunikation und die Informationsverbreitung, sowie die allgemeinen Datenflüsse in Unternehmen. Ein Hauptaspekt in einem Kommunikationsdesign eines Unternehmens, beziehungsweise einer Abteilung ist die sogenannte Enterprise Social Network Software. Diese sollte den zentralen Punkt der Kommunikation und Informationsverbreitung sein. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden muss diese Art von Software viele Kriterien erfüllen.

User Experience UX

Gerade bei Anwendungen, die der täglichen Arbeit von Mitarbeitern, dienen sollen, ist Benutzerfreundlichkeit ein entscheidendes Thema. Zwei wichtige Begriffe zur Optimierung der Kommunikation, die auf Informations- und Kommunikationssystemen basieren, sind Usability und User Experience, kurz UX genannt.

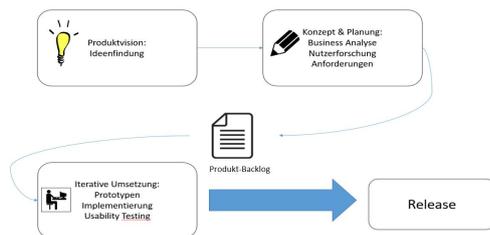


Abbildung 2: UX Design Prozess

Sie bilden eine Art Bindeglied zwischen der Informationstechnik mit all ihren technischen Möglichkeiten und den sozialen und psychologischen Aspekten des Menschen. Beide müssen ideal zusammenspielen, um eine möglichst einfach zu bedienende und optisch ansprechende Version einer Software zu erschaffen, die dennoch über viele elementare Funktionalitäten verfügt und mit möglichst

vielen anderen Programmen und Standards kompatibel ist. Diese beiden Begriffe sind die zentralen Begriffe der Mensch-Computer-Interaktion (HCI, engl. Human-Computer-Interaction) [1]. Der Prozess, der sich mit der Optimierung der gesamten Nutzererfahrung auseinandersetzt, ist der UX Design Prozess. Dieser ist ein iterativer Prozess, der die gesamte Erfahrung eines Nutzers beziehungsweise eines Kunden mit dem Unternehmen optimieren soll. Dazu zählen neben der Anwendung, die der Nutzer braucht, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, alles was mit diesem Prozess im Zusammenhang steht.

Enterprise Social Networking Software

Grundsätzlich bestehen Enterprise Social Networking Softwares aus verschiedenen Elementen. Zu diesen zählen Blogs, Communities, die sich um bestimmte fachspezifische Themen drehen, Wikis, für Dokumentationen und Informationsverbreitung, Mashups, welche zwei oder mehrere Web-Dienstleistungen in einer neuen Anwendung integrieren, Social Networks, für den Kontakt mit anderen Mitarbeitern, sowie Social Bookmarks und Tagging, was die Strukturierung und die Suche von Informationen deutlich erleichtert [2]. Diese Grundlagen der Kommunikation, der User Experience und Usability von Software-Anwendungen, sowie denen von Enterprise Social Networking Softwares werden Kriterien erarbeitet, die durch Expertenmeinungen verifiziert und ergänzt werden. Basierend auf diesen Kriterien wird die derzeitige verwendete Lösung in der Abteilung für IT-Sicherheit bei einem Konzern bewertet.

Ausblick

In dieser Arbeit werden Kriterien anhand theoretischer Grundlagen und Experteninterviews abgeleitet, mit denen eine Enterprise Social Networking Software bewertet wird. Anschließend werden Handlungsoptionen aufgezeigt, die zur Optimierung der derzeitigen Lösung führen.

[1] J. Jacobsen, L. Meyer, Praxisbuch Usability und UX, Rheinwerk Computing, 2017

[2] F.Schönfeld, Praxisleitfaden Enterprise 2.0, Hanser, 2009

Bildquellen:

- Abbildung 1: J.-P. Thommen, Lexikon der Betriebswirtschaft: Managementkompetenz von A bis Z, Elemente des Kommunikationsprozesses (Kotler/Bliemel 2001, S. 884)
- Abbildung 2: Eigene Darstellung, UX Design Prozess

Verbesserung der Qualität von Audiosignalen durch Upsampling und Frequenzrekonstruktion mittels eines künstlichen neuronalen Netzes

Fabian Schmauß*, Jürgen Koch, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Auditive Medien sind für viele Leute ein fester Teil ihres Lebens. So hört laut einer Umfrage von bitkom über ein Drittel der Deutschen im Alter von 16 bis 29 Jahren regelmäßig Podcasts, über alle Altersgruppen gesehen ist es noch jeder Vierte [1]. Zudem bietet zum Beispiel die ARD die Tagesschau als reine Audioaufnahme an. Viele interessante Podcasts leiden allerdings unter schlechter Qualität, entweder bereits durch eine unprofessionelle Aufnahme oder durch herunterrechnen durch Kompressionsverfahren. In einer Studie von Schöffler et al. zeigte sich, dass die Audioqualität einen enormen Einfluss auf das Hörvergnügen hat [2]. Ein inhaltlich guter Podcast wird also nur mit entsprechend guter Audioqualität auch als solcher wahrgenommen. Ein Weg die Qualität dieser Aufnahmen zu Verbessern würde entsprechend dafür sorgen, dass sich ein breiteres Spektrum von einem solchen Angebot angesprochen fühlt.

Zielsetzung

Es soll evaluiert werden, ob und wie eine künstliche Intelligenz die Qualität einer Audioaufnahme verbessern kann, und wie sie sich im Vergleich zu bekannten mathematischen Methoden schlägt. Es wird erläutert, wie digitale Audiosignale entstehen, wie ihre Qualität gemessen werden kann und welche mathematischen Ansätze zu ihrer Verbesserung es bisher gibt. Es wird zudem darauf eingegangen, wie künstliche Intelligenz entsteht, welche Methoden zu ihrer Entwicklung verwendet werden und wie eine Implementierung für das Lösen des vorherig beschriebenen Problems erstellt wird.

Audio UNet

Die Architektur des neuronalen Netzes das für die Qualitätsverbesserung verbessert werden soll, lehnt sich an das von Kuleshov et al. entwickelte Audio UNet an [4]. Im Gegensatz zu dieser Architektur soll aber auf eine

mathematische Vorverarbeitung der Audiosignale verzichtet werden.

Das Audio UNet besteht aus mehreren Convolutional Layers, die durch eine Rectifier Linear Unit aktiviert werden. Der Name UNet entstand durch die Eigenschaft der Architektur, die Eingabe auf einem Ast immer weiter zu verkleinern und auf dem anderen Ast wieder in Richtung Ausgabe zu vergrößern. Abb. 1 zeigt diese Architektur schematisch. Die dort D Block genannten Elemente halbieren jeweils die Dimension der Eingabe, die dort U Block genannten Elemente vergrößern sie wieder. Zudem wird durch eine alternative Verbindung ein Teil der Eingabe des gespiegelten D Block als Eingabe jedes U Block verarbeitet [4]. In Abb. 1 sind diese als gestrichelte Linie dargestellt. Ziel ist es, durch die Kompression (D Block) eine Reduktion der Informationen auf ihre wichtigsten Bestandteile zu erreichen. Die Dekompression (U Block) erzeugt dann aus diesen Informationen ein Signal der gewünschten Auflösung.

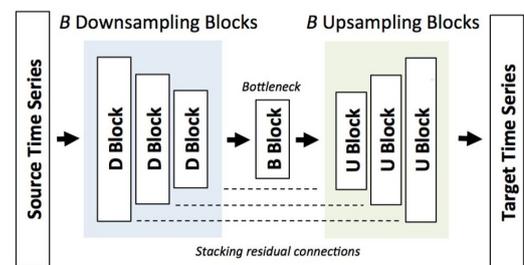


Abbildung 1: Architektur des Audio UNet

Ton

Eine Definition von Ton ist eine akustisch wahrnehmbare Schwingung der Luft. Diese Schwingung wird im Regelfall von einem schwingenden Objekt erzeugt [S.1, 3]. Diese Schwingung ist dabei stets eine gleichmäßige Frequenz. Mehrere Töne zusammen ergeben einen Klang, zum Beispiel eine menschliche Stimme. Diese besteht aus einem Grundton und mehreren Obertöne.

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

Upsampling

Upsampling beschreibt in der digitalen Signalverarbeitung das Umwandeln eines Signals mit niedriger Abtastrate in ein Signal mit höherer Abtastrate. Hierbei soll üblicherweise durch Interpolation fehlende Information wiederhergestellt werden. Interpolation bedeutet, dass Werte zwischen zwei bekannten Datenpunkten aus diesen konstruiert werden, indem eine Funktion bestimmt wird die dem analogen Signalverlauf entsprechen soll. Im Speziellen auf Audiosignale angewandt, wird Upsampling benutzt um die Qualität einer Audioaufnahme zu verbessern.

Spektrogramm

Eine der am weitesten verbreiteten Darstellungsarten für Klänge beziehungsweise Audiosignale ist das Spektrogramm. Ein Spektrogramm ist ein dreiaxsiges Diagramm, das Frequenzen über der Zeit darstellt. Die Amplitude eines Tons beziehungsweise einer Frequenz in dem Gesamtsignal wird durch seine Farbe dargestellt [S.112, 3]. Abb. 2 zeigt ein beispielhaftes Spektrogramm eines sprechenden Menschen.

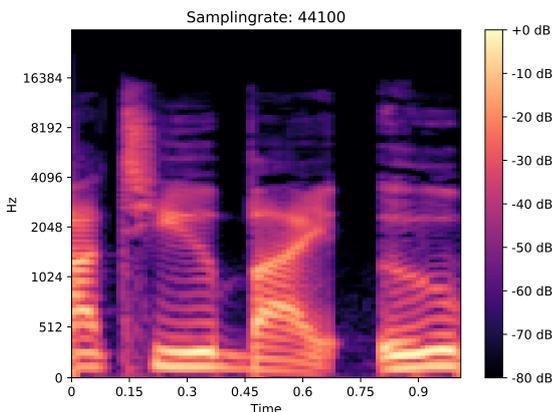


Abbildung 2: Spektrogramm gesprochenen menschlicher Sprache

Signal-Rausch-Verhältnis

Um die Qualität einer Signalaufnahme zu messen, kann das Verhältnis zwischen Nutzsignal P_x und Störsignal P_e herangezogen werden. Dies wird Signal-Rausch-Verhältnis genannt, oder im Englischen Signal-to-noise ratio (SNR). Wird das Signal-Rausch-Verhältnis verwendet um ein rekonstruiertes Signal mit dem Original zu vergleichen, wird die Differenz des Originalsignal x mit dem rekonstruierten Signal y gebildet, und das Ergebnis ähnlich P_e verwendet. Zudem wird das Ergebnis in Dezibel umgerechnet. Dieses Vorgehen wird zum Beispiel von Kuleshov et al. gezeigt [4]. Hier lautet die Formel:

$$SNR(x, y) = 10 \log_{10} \frac{x^2}{(x-y)^2}$$

Log-spectral distance

Die Log-spectral distance (zu deutsch sinngemäß „logarithmischer Abstand des Spektrums“) misst den Unterschied in der Hüllkurve des Amplitudenspektrums zwischen zwei Signalen. Sie wird in dB gemessen. Sie wird dazu benutzt, um die Qualität von einer Signalaufnahme oder auch Rekonstruktion zu messen [5]. Sie kann auch als mittlere Differenz zwischen zwei Spektrogrammen gesehen werden. Sie ist definiert als:

$$D_{LS} = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \sqrt{\left(\frac{1}{K} \sum_{k=1}^K P(l, k) - \hat{P}(l, k) \right)^2}$$

$P(l, k)$ und $\hat{P}(l, k)$ stellen hierbei die Stärke einer Frequenz dar. Dies ist definiert als $P = \log|S|^2$. S ist hierbei die Kurzzeit-Fourier-Transformation des Signals. l und k stellen die Fenster- und Frequenzindizes dar. Die Log-spectral distance eignet sich als Ergänzung zum Signal-Rausch-Verhältnis, da sie nicht das Amplitudensignal, sondern das Frequenzspektrum betrachtet [5]. und wurde so bereits mit Erfolg verwendet [4].

-
- [1] Jeder Vierte hört Podcasts. [Online; accessed 28. Oct. 2019]. 2019. url: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Jeder-Vierte-hoert-Podcasts>.
- [2] How much does audio quality influence ratings of overall listening experience? In: 10th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research, CMMR 2013 10 (2015). S. 678–693.
- [3] Mads G. Christensen. Introduction to Audio Processing. Springer, 2019. isbn: 9783-030-11781-8
- [4] Volodymyr Kuleshov, S. Zayd Enam und Stefano Ermon. „Audio Super Resolution using Neural Networks“. In: CoRR abs/1708.00853(2017).arXiv:1708.00853.url: <http://arxiv.org/abs/1708.00853>
- [5] A. Gray und J. Markel. „Distance measures for speech processing“. In: IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing 24.5 (1976), S. 380–391. doi: 10.1109/TASSP.1976.1162849

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigenes Werk
- Abbildung 2: Volodymyr Kuleshov, S. Zayd Enam und Stefano Ermon. „Audio Super Resolution using Neural Networks“. In: CoRR abs/1708.00853(2017).arXiv:1708.00853.url: <http://arxiv.org/abs/1708.00853>

Implementierung einer Progressive Web App zur Schrankenöffnung von Parkhäusern über Bluetooth und Bewertung der Funktionalität gegenüber nativen Apps

Nadine Schmidt*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

In den letzten Jahren ist der Hype um Progressive Web Apps immer größer geworden. Eine Progressive Web App ist eine responsive Website, welche außerdem die Prinzipien des Progressive Enhancement befolgt. Als Konkurrenz oder Ergänzung zu nativen Apps bieten PWA's ebenfalls Offline-Support, Push-Benachrichtigungen und Zugriff auf Funktionen des Gerätes, wie Bluetooth oder Kamera. Darüber hinaus weisen sie eine höhere Performanz auf und benötigen kein Herunterladen der Applikation, da sie im Web über einen beliebigen Browser abrufbar sind. Diese Eigenschaften bewegen immer

mehr Unternehmen dazu, PWA's online zu stellen und feiern dadurch sehenswerte Erfolge [1]. Progressive Web Apps setzen eine HTTPS Verbindung, eine Manifest Datei und einen Service Worker voraus. Der Service Worker ist die „Magie“ einer PWA gegenüber einer gewöhnlichen Website. Dieser stellt ein kleines programmierbares JavaScript dar, indem beschrieben ist, wie Funktionalitäten wie z.B. der Offline Support oder Push-Benachrichtigungen funktionieren. Das Skript reagiert auf Ereignisse, indem es sie zum Server weiterleitet oder selbst mit Zugriff auf den Offline-Speicher antwortet (siehe Abbildung 1).

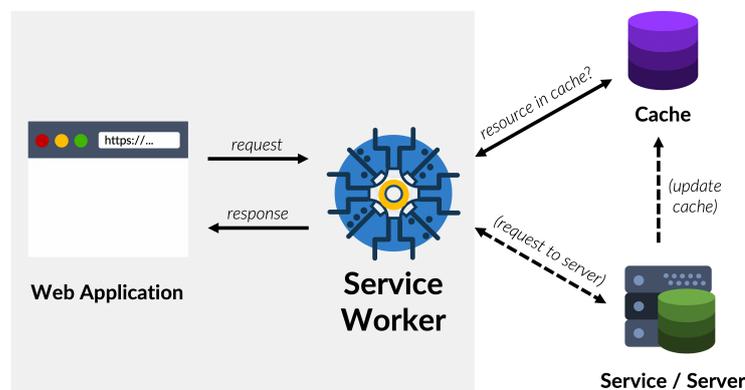


Abbildung 1: Funktionalität eines Service Workers

Durch die „Add-To-Homescreen“-Funktion „mutiert“ die PWA für den User zu einer normalen App, welche er nicht mehr von einer nativen App unterscheiden kann.

Aufgabenstellung

Die Digitalisierung der Mobilitätsindustrie ist im vollen Gange und hier positioniert sich die Firma trive.me unter anderem mit ihrem Produkt trive.park. Über eine App sind Parkplätze in Parkhäusern schon im Vorhinein

buchbar und online bezahlbar. Mit einem Klick auf die App, während man vor der Schranke im Parkhaus steht, kann diese geöffnet werden und der User kann einfahren. Diese Technologie ist bisher als iOS und Android App umgesetzt und soll in dieser Arbeit mit einer PWA für einen vereinfachten Use-Case erweitert werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma EDAG Engineering GmbH / trive.me, Fulda

Eine User Story könnte so aussehen:

„Als Betreiber eines Hotels mit hauseigenem Parkhaus möchte ich meinen Kunden einen kostenlosen Parkplatz mit anbieten. Ich möchte einen Voucher erstellen können, welchen ich meinem Kunden zusende und dieser über einen darin enthaltenem Link / QR-Code zu einer Webseite gelangt, mit welcher er die Schranke zum Parkhaus öffnen kann.“

Der Fokus der App besteht in der Schrankenöffnung. Hierbei kommuniziert die App über Bluetooth mit der Schrankenhardware um diese nach Prüfung der Einlassberechtigung zu öffnen und einzufahren. Für die Umsetzung wird die Web Bluetooth API [2] genutzt, welche die Nutzung von Bluetooth über einen Browser möglich macht. Wie die Kommunikation über Bluetooth funktioniert, ist in Abbildung 2 dargestellt.

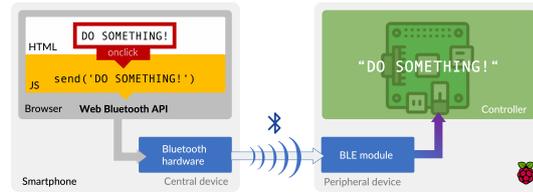


Abbildung 2: Kommunikation via Web Bluetooth API

Der User wird per Link auf die PWA geleitet. Über diesen Link erhält man zusätzlich einen Token, welcher verschlüsselt die Berechtigungen zur Öffnung einer bestimmten Schranke hält. Die Authentifizierung erfolgt also nicht über einen Login des Users, sondern allein über diesen Token. Nachdem die Seite geöffnet wurde und der User an der Schranke steht, bestätigt er seine Position und stößt damit manuell eine Bluetooth-Verbindung zur Schrankenhardware an. Ist die Authentifizierung erfolgreich, kann er nun die Schranke öffnen und einfahren. In Abbildung 3 ist der Ablauf des Prozesses der Schrankenöffnung genau dargestellt.

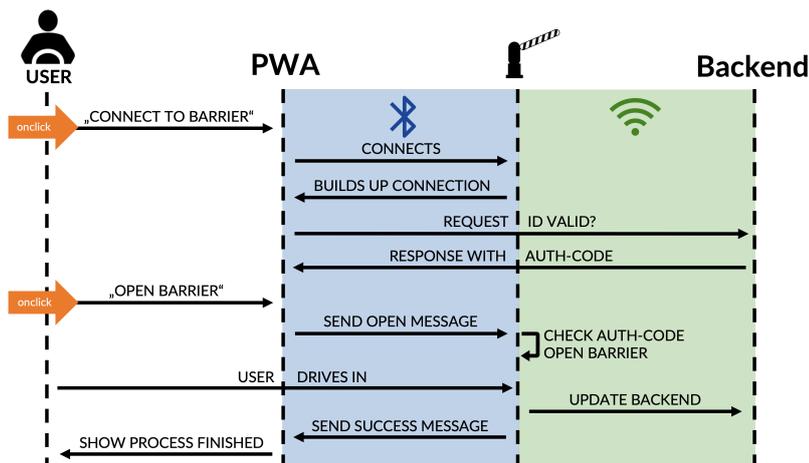


Abbildung 3: Prozess der Schrankenöffnung

Bewertung

Über die Entwicklung und Implementierung der Progressive Web App hinaus wird ein Vergleich der Funktionen der Anwendung

gegenüber nativen Apps dargestellt. Daraus können Vor- und Nachteile der PWA aufgestellt und bewertet werden. Dabei soll die Position des Users bei der Validierung der App im besonderen Fokus stehen.

[1] <https://www.pwastats.com/>

[2] <https://webbluetoothcg.github.io/web-bluetooth/>

[3] https://medium.com/@loginov_rocks/how-to-make-a-web-app-for-your-own-bluetooth-low-energy-device-arduino-2af8d16fdb8

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: Eigene Abbildung, orientiert an [3]
- Abbildung 3: Eigene Abbildung

Analyse von Systemen, Prozessen und Businessanforderungen sowie Ausarbeitung eines Lösungsszenarios für ein globales Online-Gebrauchtmachinesportal bei Putzmeister

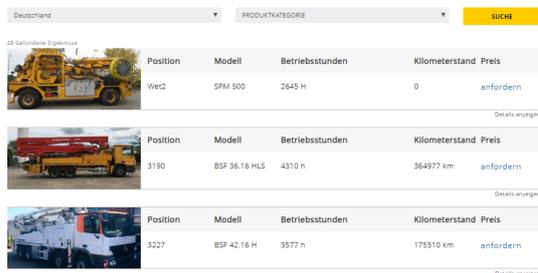
Florian Schwarz*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Problemstellung

Die Firma Putzmeister mit Sitz in Aichtal fertigt Maschinen für das Bauwesen an. Relativ häufig kommt es vor, dass Kunden, die eine Maschine gekauft haben, nach einiger Zeit ein neueres Modell kaufen möchten und ihre gebrauchte Maschine somit nicht mehr benötigen. Auch Neukunden haben die Möglichkeit auf dieser Plattform ein gebrauchtes Gerät zu erwerben. Aus diesem Grund stellt die Firma Putzmeister ein Portal zur Verfügung, auf dem all diese Transaktionen realisierbar sind. Aufgrund der gewachsenen Strukturen und der hinzugekommenen Gesellschaften, haben sich inzwischen vier unabhängige Portale entwickelt. Im Konkreten sind es zwei Portale von deutschen Gesellschaften und jeweils ein Portal von Frankreich und Amerika [1].



Position	Modell	Betriebsstunden	Kilometerstand	Preis
Wet2	SPM 500	2645 h	0	anfordern
3190	BSF 36.16 HLS	4310 h	364977 km	anfordern
3227	BSF 42.16 H	3577 h	175510 km	anfordern

Abbildung 1: Gebrauchtmachinesportal PCP

Abbildung 1 zeigt beispielhaft das Portal von der Gesellschaft Putzmeister Concrete Pumps. Im Mai 2019 wurde das Projekt „MY Putzmeister“ ins Leben gerufen. Die Vision des Projekts besteht darin ein einheitliches, leicht verständliches und jederzeit erweiterbares Portal für alle alltäglichen Anforderungen der Kunden und Händler von Putzmeister zu kreieren. Die Bachelor-Arbeit soll Antworten darauf geben, auf welche Art und in welchem Umfang die vier Portale vereint werden können und zusätzlich auch für alle anderen Länderstandorte nutzbar werden. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Vision.

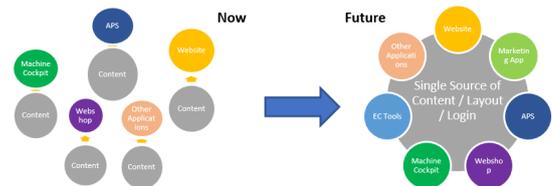


Abbildung 2: MY Putzmeister Zielsetzung

Putzmeister ist mit 16 Tochtergesellschaften in 120 Ländern vertreten. In vielen Ländern davon wird mit gebrauchten Maschinen gehandelt, doch nur die oben genannten drei Länder wickeln ihre Geschäfte über Portale ab. Die Vertriebsleiter von Ländern wie beispielsweise England oder Spanien bearbeiten ihre Aufträge teilweise nur über das Telefon. Diese Maschinen, insbesondere der gehandelte Preis, sind somit nicht transparent sichtbar im gesamten Unternehmen. Die Gefahr eines unbewussten innerbetrieblichen Wettbewerbs ist dadurch sehr hoch.

Vorgehensweise der Arbeit

Somit ist es bei dieser Arbeit wichtig, die bestehenden Systeme und die Anforderungen der Anwender zu analysieren. Die einzelnen Gesellschaften haben unterschiedliche Bedürfnisse, was die Portale leisten können müssen. Die Anforderungen werden zunächst von den Verantwortlichen der bestehenden Portale anhand von Interviews erhoben. Mit diesen gewonnenen Informationen kann ein Fragebogen entwickelt werden, der an die Vertriebsleiter der einzelnen Länder geschickt wird. Wenn alle Anforderungen, Ziele und Wünsche gesammelt wurden, müssen diese analysiert und strukturiert werden. Eine geeignete Methode muss hierfür noch ausgewählt werden.

Ausblick

Ist dies schlussendlich erfolgt, werden mögliche Lösungsszenarien, wie Putzmeister eine globale und einheitliche Gebrauchtmachines-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Putzmeister Holding GmbH, Aichtal

schienenplattform aufbauen kann, entwickelt. Dabei werden die Vor- und Nachteile berücksichtigt, die man aus den erhobenen Anforderungen herausgefiltert hat. Die letztendliche Umsetzung wird höchstwahrscheinlich von der hausinternen IT durchgeführt. Die herausgearbeiteten Lösungsvorschläge dienen lediglich als Entscheidungshilfe. Die folgende Abbildung zeigt ein mögliches Design, wie das einheitliche Portal in Zukunft aussehen könnte. Diese Grafik wurde zusammen mit den Verantwortlichen der Gebrauchtmachi-

nenportale von Deutschland erstellt. Dies wäre aus ihrer Sicht ein geeignetes Design, in dem auch alle relevanten Daten vorhanden wären. Schlussendlich ist es aber wichtig zu sagen, dass es in dieser Arbeit vorrangig um die Prozesse hinter den Portalen geht, sozusagen um das „Backend“. Denn Design-Ideen, also das „Frontend“, können schnell umgesetzt werden und sind austauschbar. Hier wird sich auf das Backend konzentriert, um eine möglichst zufriedenstellende Lösung für alle Beteiligten zu entwickeln.

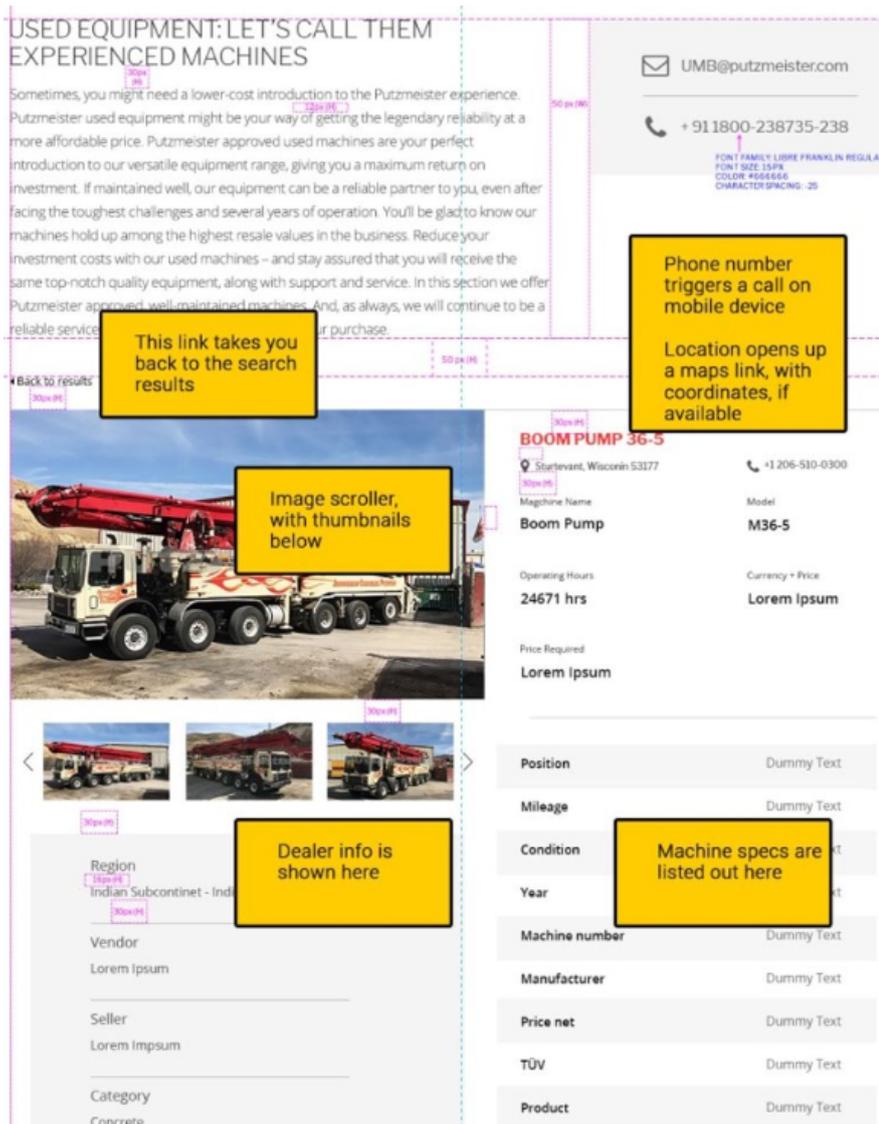


Abbildung 3: Mögliches Zieldesign

[1] www.putzmeister.com

[2] <https://myputzmeister.sharepoint.com/teams/pmh/myPM/SitePages/Homepage.aspx>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.putzmeister.com/de/web/europe/gebrauchtmaschinen>
- Abbildung 2: <https://myputzmeister.sharepoint.com/teams/pmh/myPM/SitePages/Homepage.aspx>
- Abbildung 3: <https://myputzmeister.sharepoint.com/teams/pmh/myPM/SitePages/Homepage.aspx>

Development of a Fully Automated Continuous Integration/Continuous Deployment Pipeline for an Angular-Based Web Tool to Integrate Executable Specifications

Fernando Seliputra*, Jürgen Koch, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Introduction

In recent years, the importance of a team that is responsive to customer feedback and flexible to change has risen. This led to the creation and rise in iterative workflows, also known as agile software development methodologies, such as Scrum. Agile provides a platform for a development team to work on features and prototypes in cycles and use the feedback from previous cycles to further improve the product. Hence, the developers could shorten the software development life cycle and deliver a better product more often.

With the rise of agile methodologies, it is necessary to introduce automation in the software development lifecycle, such as automated tests. Behavior-Driven Development (BDD) was created for a better implementation of agile principles and includes automated testing during the development process. BDD allows the conversation between developers, testers, product owners and customers to be recorded and used as an automated testing script. The script describes the behavior of the application using the Domain Specific Language Gherkin [1].

To support the agile movement, the information-technology operations team needs to adapt and collaborate with the developers more. This collaboration between developers (Dev) and operations (Ops) is often referred to as DevOps. The DevOps principles promote an automated approach to testing, delivery, and deployment of code.

Team Foundation Server (TFS) from Microsoft, now known as Azure DevOps Server, serves as a platform to practice both agile methodologies as well as DevOps. This application lifecycle management platform also serves a myriad of features such as project and requirement management, version control and automated test, build and release management.

Motivation

The goal of this thesis is to create a build

and release pipeline with automated tests for an existing angular web tool that integrates BDD. The web tool shall also be modified with new requirements using BDD.

Implementation

As previously mentioned, scripts are written in Gherkin during the implementation of BDD. The scripts are used to describe the behavior of an application before the start of the development. These scripts are designed to be business readable and easy to understand by non-programmers. As Gherkin is available in more than 50 languages, it is possible to record and use the conversation in the development environment as the basis of behavior specifications. With the help of dedicated tools, these scripts can be executed as automated tests in the desired programming language. This thesis focuses on the tool SpecFlow that supports both .Net Framework and .Net Core. SpecFlow provides an integration in Visual Studio for feature file creation as well as code generation.

A feature written in Gherkin essentially documents itself as it contains a description for its use cases and its business situations labeled as scenarios. Each scenario describes a test case that can be executed via the test explorer in Visual Studio or command line in a build server. At least three steps are defined in a Scenario. These steps use the keywords *given*, *when* and *then* that establishes the precondition, action and expected result for the scenario respectively. Both features and scenarios could be tagged to support queries.

At the core of the project lifecycle management system in TFS are work items. Work items are used to track requirements, test cases, and other specifics when developing a project. Test cases and requirements as well as pull requests can be linked to one another to support better tracking.

Features are structured similarly to work items in TFS. Requirement work items have a description and title both of which exist in a

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Philips Medizin-Systeme Böblingen GmbH, 71034 Böblingen

feature. A requirement work item is tested by one or more test case work items that correlate to feature files as a feature file has scenarios for its tests. Test case work items contain steps that match how a scenario is structured. By using tags on the feature level it is possible to track the corresponding requirement work item. Pull requests provide the possibility for a peer-reviewed version of the scenarios to be associated with one or multiple test case work items. This results in an improved traceability as the feature files stored in the Git repository can be considered as the only and single source of truth. The correlation between Git and work items is shown in figure 1.

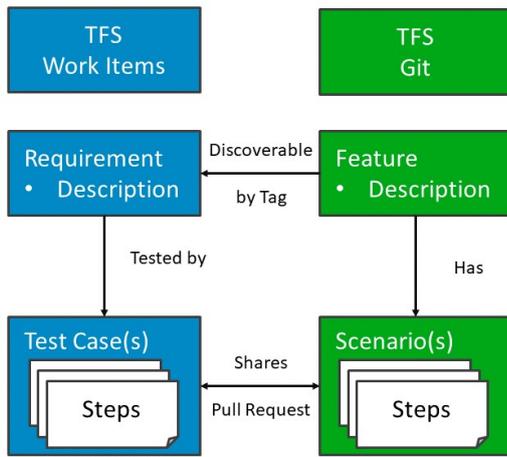


Figure 1: Interaction between a feature file stored in Git and work items

DevOps brings multiple new practices to the software development world. Most notably are continuous integration and continuous

deployment. Continuous integration (CI) is the practice of automating the process of integrating code from contributors into the main branch of a project in a version control system. The changes to the main branch are tested and built automatically to detect errors as early as possible. Continuous deployment (CD) builds on continuous integration and focuses on delivering good builds to the user automatically. A continuous integration/continuous deployment (CI/CD) pipeline can be easily built on TFS as it provides both version control in Git as well as a platform for automated builds, tests, and releases. The workflow in the pipeline that shall be built in this thesis can be viewed in figure 2.

This workflow has the advantage of reacting and responding quickly to pull requests. By running only unit and integration tests on a pull request, the developer could receive feedback faster as these tests tend to take less time to finish. Although functional tests are necessary and the core of BDD, they are run after approving the pull request as these tests tend to be flaky and take longer to finish. The fast and reliable feedbacks received by the developers from the pipeline might affect the developers' confidence in their code in a positive manner. It may also motivate the developers to write more automated tests.

In an ideal BDD cycle, business requirements are gathered and translated into features prior to development. However, this can not be applied to existing applications as the development has begun or is finished. Despite this fact, existing requirements can still be translated into Gherkin features to obtain the aforementioned benefits of feature files and the integration with TFS.

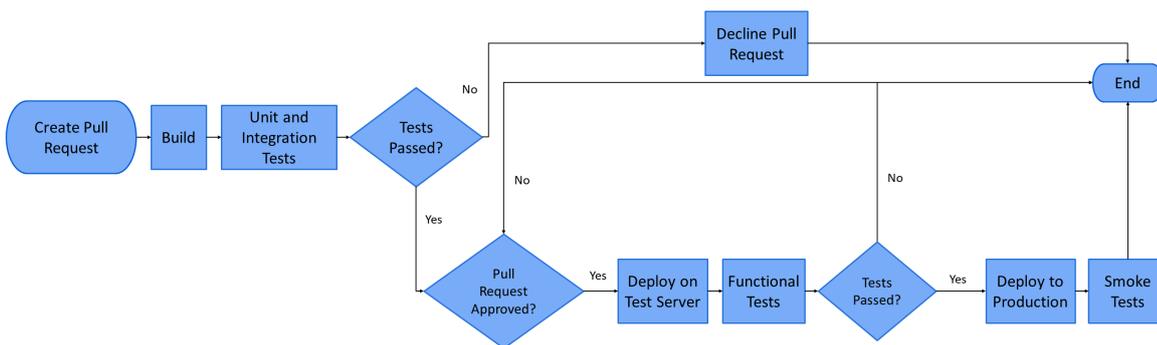


Figure 2: A flowchart depicting the workflow in the CI/CD pipeline

[1] Smart, J.F., 2014. BDD in Action. Manning Publications.

Image sources:

- Figure 1,2: Own creation

Analyse und Konzeption einer Methodik zur Einführung eines Fehlermanagementsystems in der agilen Fahrzeugentwicklung im Bereich Elektrik und Elektronik

Mikail Sentürk*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Wie alle Branchen, ist auch die Automobilindustrie von der Digitalisierung betroffen. Verteilte Funktionen sind heutzutage aus der modernen Fahrzeugentwicklung nicht mehr wegzudenken. In der Automobilindustrie bedeutet dies, dass Hersteller, die nicht neuen Herausforderungen und Anforderungen der heutigen Wirtschaft gerecht werden, sich nicht langfristig im Markt etablieren können.

In der neuen Fahrzeugarchitektur spielen extrem leistungsstarke und vernetzte Hochintegrationsrechner eine zentrale Rolle. Durch ihre Rechenpower sind bisher nicht realisierbare Funktionen möglich. In den Clouds und digitalen Diensten entsteht der Zugriff auf große Datenmengen, wodurch heute noch unbekannte Funktionen einfach integriert werden können. Die Möglichkeiten sind fast grenzenlos. Diese sind z. B. die Weiterentwicklung des autonomen Fahrens, die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen oder die Interaktionen mit der Verkehrsinfrastruktur

Der Druck der neuen Wettbewerber wie z. B. Tesla, fördern zudem schnellere und flexiblere Vorgehensweisen in der Entwicklung. Trends wie die Elektromobilität, Car2X und das hochautomatisierte Fahren steigern die Komplexität in der agilen Fahrzeugentwicklung. Eine Veränderung in der Entwicklung, welche effiziente Prozesse benötigt, ist nicht vermeidbar. Des Weiteren kommen steigende Anforderungen des Kunden hinzu. Mögliche Bedrohungen, wie fehlendes Know-how, können durch offensives Handeln seitens der Automobilindustrie in Chancen umgewandelt werden.

Unternehmensvorstellung

Das Beratungsunternehmen MHP Management- und IT-Beratung GmbH (MHP) hat ihren Hauptsitz in Ludwigsburg. Dr. Ing. Ralf Hofmann und Dr. Ing. Lutz Mieschke gründeten das Unternehmen am 02.05.1996 in Karlsruhe-Ettlingen. MHP ist zu 81,8 Prozent eine Tochtergesellschaft der Porsche AG. Aktuell beschäftigt das Unternehmen über 2500 Mitarbeiter und generierte damit einen

Umsatz von 431 Mio. EUR im Jahr 2018. MHP erstreckt sich auf 14 Standorten in Ludwigsburg, Frankfurt am Main, München, Nürnberg, Essen, Wolfsburg, Berlin, Zürich-Regensdorf (Schweiz), Birmingham (England), Atlanta (USA), Shanghai (China), Cluj-Napoca (Rumänien) und Timisoara (Rumänien). Die Tochtergesellschaft der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG betreut und berät über 300 Kunden weltweit und ist Branchenexperte im Bereich Mobility und Manufacturing unter der Leitung von Dr. Ing. Ralf Hofmann und Marc Zimmermann [1].

Analyse der Systemlandschaft und deren Systeme

Eine systematische Analyse der bestehenden Systeme in der Systemlandschaft ist ein fester Bestandteil der Konzeption. Die Untersuchung soll gewährleisten, dass Anforderungen und Rahmenbedingungen in nachfolgenden Projektphasen nicht vergessen werden. Des Weiteren werden Schwachstellen der aktuellen Systemlandschaft untersucht und anschließend im Konzept berücksichtigt.

Analyse der Anforderungen

Im Rahmen der Analyse der Anforderungen ist zu definieren welcher Soll-Zustand das Konzept am Ende des Projektes erreichen soll. Das zentrale Ergebnis dieser Phase sind die Anforderungen an das zu entwickelnde System. Hierbei wird die Basis geschaffen auf der sich das ganze Projekt und am Ende das Konzept aufbaut. In der Anforderungsanalyse wird zwischen zwei Arten der Anforderungen entschieden, die nicht-funktionalen Anforderungen und die funktionalen Anforderungen. Funktionale Anforderungen definieren die Funktionen und das Verhalten des IT-Systems. Sie legen fest, was ein System tun soll und welche Funktionen es zudem bieten soll. Nicht-funktionale Anforderungen sind alle Anforderungen, die den funktionalen Anforderungen nicht zugeordnet werden können. Dazu zählen Anforderungen an die Qualität und an die Rahmenbedingungen. Gesetze,

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

Normen, Kultur und Umwelt sind beispielsweise nicht-funktionale Anforderungen [2].

Konzeption

Die Basis für das Konzept bildet sich aus der Analyse der Systemlandschaften und deren Systemen, den Anforderungen der Stakeholder und den ermittelten Anwendungsfällen. Hierzu wird die Umsetzbarkeit und die Beschreibung der verschiedenen Konzepte überprüft. Dabei werden zudem die Auswirkungen auf bestehende Informationssysteme, die für das Fehlermanagement relevant sind, analysiert.

Fehlermanagement

Nach Witte (2016) sind Fehler:

- „Jede Abweichung der tatsächlichen Ausprägung eines Qualitätsmerkmals von der vorgesehenen Soll-Ausprägung,
- Jede Inkonsistenz zwischen Spezifikation und Implementierung“ [3].

Es wird zwischen zwei Fehlerarten unterschieden, den funktionalen Fehlern und den Performancefehlern. Funktionale Fehler sind auftretende Abweichungen zum Soll-Zustand, die durch nicht vorhandene Funktionalitäten entstehen. Ein Beispiel ist das Fehlen eines Eingabe-Buttons und dessen Funktion dahinter. Performancefehler sind alle Fehler, die etwas mit der Leistungsfähigkeit eines Systems zu tun haben. Lange Zugriffs- oder Antwortzeiten im System sind ein Beispiel hierfür.

Ein zentraler Knotenpunkt des Fehlermanagements bildet das Fehlermanagementsystem. Dieses System bildet die Schnittstellen zu allen anderen verwendeten Systemen im

Umfeld des Fehlermanagements. Bei einem Konzern können beispielsweise das Tochterunternehmen, Lieferanten und andere Stakeholder vertreten sein. Somit können Fehlermeldungen über verschiedene Sektoren hinweg bearbeitet werden. Parallelaufende identische Fehlermeldungen in einem Fehlermanagementsystem und einem CI-Tool verringern die Transparenz über bestehende Fehlermeldungen und deren Status. Die Kommunikation, sowie die automatische Synchronisation von Fehlermeldungen spielen dabei eine wichtige Rolle. Bei einer manuellen Hinterlegung einer Fehlermeldung muss man berücksichtigen, dass der Arbeitsaufwand für alle Anwender der Systeme erhöht wird und der Fokus auf das eigentliche Ziel verringert wird.

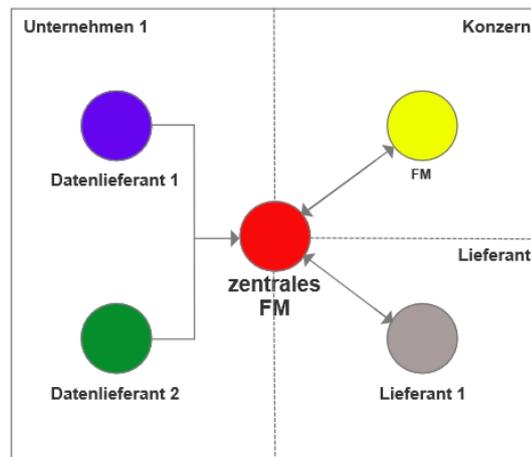


Abbildung 1: Beteiligte Systeme im Fehlermanagement

[1] MHP Management- und IT-Beratung GmbH, 2019, unter: <https://www.mhp.com/de/unternehmen/mhp-im-ueberblick/> (Zugriff am 18.11.2019)

[2] Grande, M., 2011. 100 Minuten für Anforderungsmanagement. 1. Hrsg. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag

[3] Witte, F., 2016. Testmanagement und Softwaretest. 1. Hrsg. Wiesbaden: Springer Vieweg

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Evaluation eines End-to-End Testkonzepts in IT-Projekten

Nicole Siebold*, Mirko Sonntag, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Viele Maschinen, Anlagen und Geräte werden heutzutage von einer Software gesteuert. Ein Trendthema in der Automobilindustrie ist zurzeit die Automatisierung des Fahrens, das unter anderem durch eine Software realisiert werden soll. Auch in der Luftfahrtbranche ist der Einsatz von Software nicht mehr wegzudenken. Außerdem wird Software in Unternehmen zur Steuerung der Prozesse eingesetzt, weshalb ihre Qualität wesentlich zum Unternehmenserfolg beiträgt. Damit eine Software erfolgreich auf den Markt gebracht werden kann, muss sie auf Fehler getestet werden, denn Fehler in einer Software können beträchtliche Folgen haben. So können Fehler in einem ERP-System schlimmstenfalls komplette Organisationen lahmlegen, wie beispielsweise der Bandstillstand eines Werkes eines Automobilherstellers. Des Weiteren können Fehler, zum Beispiel in der Automobil- oder Luftfahrtbranche, Menschenleben gefährden. Dies führt nicht nur zu einem Imageschaden für das Unternehmen, sondern kann sehr hohe Kosten verursachen.

Problemstellung

Bei der Robert Bosch GmbH, speziell im Automobilbereich, sind hochkomplexe Systeme im Einsatz, die End-to-End (E2E) getestet werden müssen. Zur Abbildung seiner Geschäftsprozesse verwendet das Unternehmen hauptsächlich SAP-ERP Systeme, die eine Vielzahl an Schnittstellen zu Partnersystemen und Datenbanken aufweisen. Die Umsetzung von E2E-Tests stellt eine Herausforderung dar, denn ein E2E-Testfall weist eine Vielzahl von Schritten auf und betrifft daher meist nicht nur ein Modul eines Systems, sondern gleich mehrere. Dies bedeutet, dass eine abteilungsübergreifende Zusammenarbeit erforderlich ist. Des Weiteren sind verschiedene Testmanagement-Werkzeuge in den Projekten im Einsatz, was dazu führt, dass die Testfälle keinen zentralen Speicherort aufweisen. Weitere Herausforderungen sind, dass diese Testfälle bei Änderungen aktualisiert und Verantwortliche für die Definition und Durchführung der Testfälle festgelegt werden müssen.

Der Begriff E2E

Bei einem E2E-Prozess handelt es sich nach Gadatsch um einen kundenfokussierten Prozess, bei dem es sich entweder um einen internen oder externen Kunden handeln kann. Der E2E-Prozess wird durch den Kunden ausgelöst und endet mit der Erfüllung seiner Bedürfnisse [1]. Nach Pilorget bezeichnet ein E2E-Test ein gesamter Prozess, welcher von Anfang bis Ende geprüft wird. Die Bezeichnung E2E entsteht dadurch, weil "an einem Ende Daten in das System eingespielt und am anderen Ende das richtige Ergebnis erwartet wird [2]." Während des Testens soll sichergestellt werden, dass die richtige Information an der richtigen Komponente des Systems ankommt und die integrierten Komponenten wie erwartet funktionieren. Ziel ist es, die Durchgängigkeit zu testen. Dabei kommuniziert das System mit der Datenbank, dem Netzwerk, der Hardware sowie mit den entsprechenden Anwendungen und Partnersystemen [3].

E2E-Tests weisen eine hohe Komplexität, Fehleranfälligkeit und einen hohen Wartungsaufwand auf. Die Tests sollen so realistisch wie möglich dargestellt werden und finden in der Regel am Ende der Testzyklen statt, demnach wurden die Komponenten-, Integrations- und Systemtests bereits durchgeführt. Der Vorteil dieser Testart ist, dass der E2E-Test Fehler entdeckt, die beispielsweise bei einem Komponententest oder Integrationstest nicht gefunden werden können, da der E2E-Test alle verbundenen Systeme mit einbezieht [4].

Ein Hauptprozess stellt im Automobilbereich der Robert Bosch GmbH die Prozesskette Order-to-Cash (O2C) dar, die die Abbildung 1 zeigt. Dieser wird mit der Bestellung des Kunden ausgelöst und endet mit dem Zahlungseingang des Kunden. Innerhalb dieser Prozesskette gibt es Teilprozesse, an denen verschiedene Module und Partnersysteme beteiligt sind.

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



Abbildung 1: Die Prozesskette Order-to-Cash (O2C)

Grundlagen

Das Testen von Software wird in die Teststufen Komponententest, Integrationstest, Systemtest und Abnahmetest klassifiziert. Ein Komponententest untersucht die Funktionalität eines einzelnen Moduls oder einer Komponente in einem Gesamtsystem. Der Integrationstest überprüft die Schnittstellen und Interaktionen mehrere voneinander abhängigen Module. Beim Systemtest wird das gesamte System anhand der zuvor gestellten Anforderungen getestet. Der Abnahmetest wird vom Kunden durchgeführt und prüft, ob sich das System entsprechend der Spezifikationen verhält [5].

Je komplexer eine Software aufgebaut ist, desto schwieriger gestaltet sich die Fehlersuche. Einer der sieben Grundsätze des Softwaretestens lautet, dass das Testen aller Eingaben und Kombinationen nicht realisierbar ist. Denn dies würde zu einer großen Menge an Testfälle führen, was in der Praxis nicht umsetzbar ist. Deshalb müssen Testfälle priorisiert werden [6]. Dies geschieht entweder risiko- oder änderungsbasiert, sowie durch die jahrelange Erfahrung der Experten (erfahrungsbasiertes Testen).

Das Testen erfordert eine präzise Planung von Beginn an, deshalb lassen sich die unterschiedlichen Testaktivitäten in einem Testprozess darstellen. Wie die Abbildung 2 zeigt, beginnt der Prozess mit der Testplanung und -steuerung, bei dem unter anderem ein Testplan und die Ressourcen festgelegt werden. Die Teststeuerung findet in allen Phasen des Testprozesses statt und vergleicht, ob die Planung noch mit der Ist-Situation übereinstimmt. Bei der Testanalyse und dem Testdesign werden die Testbedingungen anhand der Testbasis und -ziele festgelegt. Bei der Testrealisierung werden unter anderem die zu erwartenden Ergebnisse mit den Ist-Ergebnissen verglichen und protokol-

liert. Bei Abweichungen wird der Fehler an die Entwicklungsabteilung weitergeleitet und dort korrigiert. Dies erfordert ein erneutes Testen des Testfalls. Die Testauswertung und der Testbericht beinhaltet das Sammeln von Informationen, die während der Testdurchführung zusammengekommen sind. Beim Abschluss der Testaktivitäten werden die Ergebnisse analysiert, ausgewertet und archiviert [7].

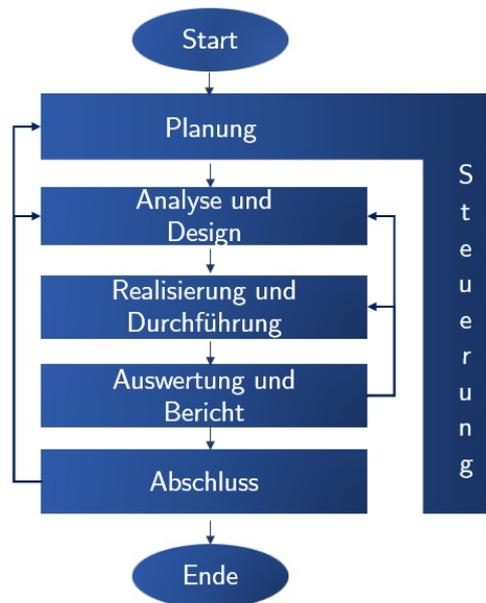


Abbildung 2: Der Testprozess

Ziel

Ziel dieser Ausarbeitung ist es, mithilfe von Experteninterviews ein E2E-Testkonzept für IT-Projekte zu erstellen, indem der Begriff E2E definiert wird sowie Verantwortlichkeiten für die Testfallerstellung und Testdurchführung herausgearbeitet werden. Des Weiteren soll festgestellt werden, für welche Projekttypen E2E-Tests benötigt werden, in welcher Teststufe diese vorkommen und welcher Speicherort hierfür infrage kommt. Zudem soll ein Aktualisierungsprozess bei Auftreten von Änderungen von E2E-Testfällen beschrieben werden.

- [1] Gadatsch (2017): Grundkurs Geschäftsprozess-Management. Springer Verlag, S. 15
 [2] Pilorget (2012): Testen von Informationssystemen. Vieweg+Teubner Verlag, S. 70
 [3] „Techopedia“, <https://www.techopedia.com/definition/7035/end-to-end-test>, 21.10.2019
 [4] Martin Fowler: „<https://dzone.com/articles/broad-stack-tests>“, 21.10.2019
 [5] Spillner (2019): Basiswissen Softwaretest. Springer Verlag, S. 62
 [6] Spillner (2019): Basiswissen Softwaretest. Springer Verlag, S. 22
 [7] Spillner (2019): Basiswissen Softwaretest. Springer Verlag, S. 29

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Spillner, Linz (2019): Basiswissen Softwaretest. Heidelberg, dpunkt.verlag 2019, S. 29

Social Commerce – Konzeption, Design und Implementierung sozialer Funktionen für Onlineshops

Michael Stubenvoll*, Reinhard Schmidt, Astrid Beck

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Problemstellung

Schon immer mussten Unternehmen im Einzelhandel stark um Ihre Kunden kämpfen, oft verbunden mit teuren Marketingaktionen. Dieses Problem tritt im Onlinehandel nochmals in deutlich stärkerer Form auf. Durch die einfache Vergleichbarkeit von Preisen in verschiedenen Onlineshops, durch die Austauschbarkeit von Onlineshops in ähnlichen Marktsegmenten und durch die Möglichkeit der Kunden, weltweit Ihre Produkte bestellen zu können, spielt die Kundenbindung eine noch viel größere Rolle im stark umkämpften Onlinehandel [1].

Motivation

Durch die Nutzung sozialer Funktionen auf Onlineshops, könnte diesem Problem entgegengetreten werden. Wird der Onlineshop dahingehend sozial, dass sich Freunde auf einer Shop-Plattform treffen und kommunizieren, könnten gleich mehrere positive Effekte für den Shopbetreiber auftreten: Wenn sich die Kunden in dem eigenen Shop vernetzen, gehört dieser nicht mehr zu den vielen austauschbaren Onlineshops. Da die eigene Peergroup sich bereits in diesem Onlineshop befindet, ist die Abwanderung für einzelne Individuen der Gruppe nicht mehr so leicht möglich. Bei richtig gesetzten Anreizen, die den Zusammenhalt der Gruppe unterstreichen, kann dieser Effekt nochmals deutlich verstärkt werden. Die Anreize sollten dabei so gewählt werden, dass die Gruppe nur in Zusammenarbeit die Gruppenziele erreichen kann. Falls ein Ziel erreicht wird, wird die Gruppe gemeinsam durch Rabatte oder Geschenke belohnt. Das führt dazu, dass neben einer niedrigeren Abwanderungsrate der Stammkundenanteil deutlich erhöht wird. Dies bringt für den Shop eine merkliche Kostensenkung mit sich, da Marketingausgaben reduziert werden können [2]. So können auch die Geschenke und Rabatte der Gruppe gegenfinanziert werden.

Ziel dieser Arbeit wird es sein, eine Reihe von sozialen Funktionen für einen Onlineshop zu entwickeln und anhand derer die oben

genannten Benefits dahingehend zu testen, welche Funktionalitäten und Anreize Kunden brauchen, dass soziale Funktionalitäten auf einem Onlineshop angenommen werden.

Aktuelle Situation

Im Gegensatz zum stationären Handel spielt die soziale Komponente im Onlinehandel noch eine sehr kleine Rolle. In einer kleinen selber angefertigten Umfrage von rund zwanzig Personen in der Stuttgarter Innenstadt im Alter zwischen 16 und 40 Jahren, wurde diese Annahme bestätigt. Die überwiegende Mehrheit gibt an, fast immer gemeinsam im stationären Handel einkaufen zu gehen, während im Onlinehandel selten oder nie gemeinsam Einkäufe getätigt werden oder Beratung von Freunden eingeholt wird. Hier könnte ungenutztes Potenzial stecken, das sich durch soziale Interaktionen auf Onlineshops nutzbar machen lässt. Ein Unterschied wird auch erkenntlich, wenn man auf andere Märkte blickt. Im asiatischen Markt ist man im Bereich von sozialem Onlinehandel deutlich fortschrittlicher. Die Plattform „Pinduoduo“ hat sich durch eine extreme Form des „Social Commerce“ zum viertgrößten chinesischen Internetunternehmen entwickelt und wächst immer noch stetig [3].

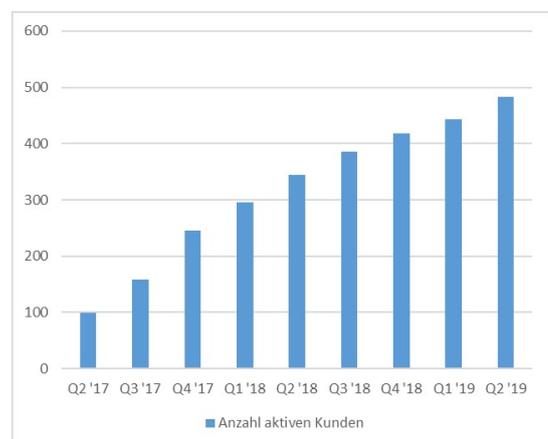


Abbildung 1: Anzahl der aktiven Kunden von Pinduoduo Juni 2017 bis Juni 2019

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

Die von Pinduoduo verwendeten Methoden und Funktionen lassen sich jedoch nicht eins zu eins auf unseren Markt übertragen, da sich in westlichen Märkten das Kaufverhalten und die Verwendung von sozialen Medien im Vergleich zu chinesischen bedeutend unterscheiden.

Lösungsansatz

Um herauszufinden, welche Funktionalitäten auch in unserem europäischen Markt funktionieren, wird ein „Social Commerce“ Tool entwickelt, mit dem sich unterschiedliche Funktionalitäten von sozialen Funktionen auf Online-shops testen lassen. Außerdem soll das Tool, Erkenntnisse darüber bringen, welche Anreize für Kunden ausschlaggebend sind um soziale Interaktionen zu erreichen und damit auch die Kundenbindung an den Shop zu erhöhen. Des Weiteren soll erörtert werden, in wieweit der Umsatz sowie die Neukundengewinnung davon profitieren. Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick zu bekommen, ob sich Kunden auf soziale Shoppingsysteme einlassen und welche Funktionen von Kunden genutzt werden.

Module des „Social Commerce“ Tools

In Abstimmung mit den Betreibern des Online-shops, wurde festgelegt, welche Funktionalitäten das Tool bekommen soll. Besucher und Kunden einer Webseite soll es möglich sein, eine Shoppinggruppe zu gründen oder einer Gruppe beizutreten, ohne einen Account auf dem Shopsystem zu erstellen. Dies ist wichtig, um die Einstiegshürde für neue Kunden so gering wie möglich zu halten. Die Mitglieder einer Shoppinggruppe können in ihrer Gruppe chatten und sich gegenseitig Artikel aus dem Shop vorschlagen, welche daraufhin von anderen Gruppenmitgliedern bewertet werden können. Als Anreizsystem sollen Abzeichen für bestimmte Gruppenaktionen verliehen werden. Auf manche dieser Abzeichen folgen

Belohnungen wie Rabatte oder Geschenke. Nachdem Grundfunktionalitäten wie Gruppenverwaltung und die Bearbeitung des eigenen Profils implementiert sind, ist das Tool für erste Tests am Kunden bereit.

In weiteren Iterationen sollen noch weitere Module folgen, um neue Möglichkeiten in das Tool zu integrieren. Angedacht sind Funktionalitäten für Influencer und die Möglichkeit, Gruppenbestellungen aufgeben zu können.

Technische Umsetzung

Die Umsetzung des Tools erfolgt als ein Live-prototyp in einem „Shopware“-System. Shopware ist ein vor allem in Deutschland gut genutztes Shoppingsystem. Dadurch lässt sich bei Bedarf, das Plug-in auch leicht auf andere Shops übertragen. Um die Interaktion des Tools in Echtzeit mit den vernetzten Kunden zu ermöglichen, wird ein nodejs Server verwendet, der über Sockets mit dem Vuejs basierten Frontend kommuniziert. Das Frontend selber wird über das PHP Framework Laravel ausgeliefert. Um die Kommunikation zwischen dem PHP basierten Laravel und dem Javascript basierten nodejs zu ermöglichen, wird die In-Memory-Datenbank Redis verwendet. Weitere Daten werden persistent in einer MySQL Datenbank gespeichert.



Abbildung 2: Verwendete Komponenten

-
- [1] HEINEMANN, Gerrit, 2019. Der neue Online-Handel: Geschäftsmodelle, Geschäftssysteme und Benchmarks im E-Commerce. 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag. ISBN 978-3-658-23685-4
- [2] GRAF, Alexander, 2017. René Köhler | von Null auf 200 Mio. mit fahrrad.de [online] 20.07.2017 [Zugriff am: 01.11.2019]. Verfügbar unter: <https://www.kassenzone.de/2017/07/20/rene-koehler-von-null-auf-200-mio-mit-fahrrad-de/>
- [3] RUNHUA, Zhao, 2019. Pinduoduo Is Now Worth More Than JD.Com [online] 25.10.2019 [Zugriff am: 01.11.2019]. Verfügbar unter: <https://www.caixinglobal.com/2019-10-25/pinduoduo-is-now-worth-more-than-jdcom-101475286.html>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Pinduoduo. (21. August, 2019). Anzahl der aktiven Kunden von Pinduoduo Juni 2017 bis Juni 2019 (in Millionen) [Graph]. In Statista. Zugriff am 31. Oktober 2019, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1042308/umfrage/anzahl-der-aktiven-kunden-von-pinduoduo/>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Plattformübergreifende Komponentenentwicklung für unterschiedliche embedded Zielsysteme

Silvan Stücklin*, Clemens Klöck, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Traditionell arbeiten Hardware- und Softwareentwickler kaum parallel. In der Regel wird die Hardware zuerst entwickelt und danach wird die Software genau auf das Zielsystem zugeschnitten. Der Hauptgrund für diese sequenzielle Abfolge sind meistens Abhängigkeiten zur Hardware, ohne die mit der Softwareentwicklung nicht begonnen werden kann. Ein weiteres Problem ist die schlechte Kompatibilität der Applikation für unterschiedliche Hardware. Die Software jeder einzelnen Zielplattform wird normalerweise in einer separaten Entwicklungsumgebung mit teilweise unterschiedlichen Programmiersprachen und Frameworks entwickelt. Dies führt zu erheblichem Mehraufwand durch das mehrfache Schreiben derselben Programmzeilen [1].

Ziel der Arbeit

Um die sequenzielle Abfolge von Hardware-Entwicklung und anschließender Implementierung von embedded Softwarekomponenten aufzubrechen, können mit Hilfe von plattformübergreifenden Projekten die Entwicklungsaktivitäten nahezu parallel durchgeführt werden. Außerdem ermöglicht diese Herangehensweise eine Portierung der Applikation auf ein anderes Zielsystem mit geringerem Arbeitsaufwand, da eine Wiederverwendung von Softwarekomponenten stattfindet. Hierzu sollen die bewährten Methoden der Entwicklungsprinzipien aus App- und Anwendungsentwicklung auf die Entwicklung von embedded Software übertragen werden, um deren Vorteile nutzen zu können. Ziel der Arbeit ist es, diese Vorgehensweise der plattformübergreifenden Softwareentwicklung anhand eines konkreten embedded Projekts aufzuarbeiten und umzusetzen.

Cross-Platform Entwicklung

Im Bereich der mobilen Entwicklung gibt es bereits seit einigen Jahren moderne Lösungsansätze für plattformübergreifende Applikationen. Mit einem Cross-Platform-Framework,

wie Xamarin oder React Native, lassen sich mobile Apps für Android und iOS in nur einer Entwicklungssprache entwickeln. Außerdem muss das aufwändige Backend nur ein einziges Mal entwickelt werden. Hierbei handelt es sich um Datenbanken, Berechnungslogiken und mehr. Wie in Abbildung 1 dargestellt, kann all das im plattformübergreifenden Kern der App umgesetzt werden. Nur das Frontend, also die grafische Oberfläche, muss spezifisch für jede Plattform entwickelt werden [2].

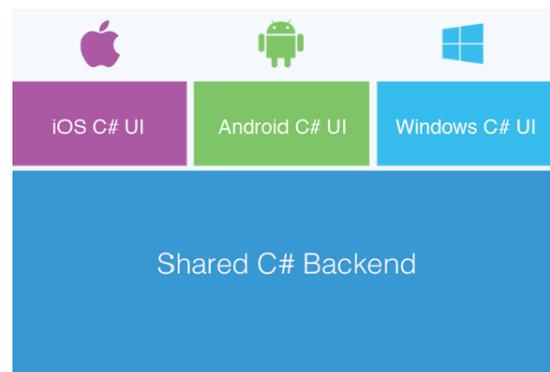


Abbildung 1: Cross-Platform-Framework Xamarin

Dieser Cross-Platform-Ansatz kann auf die Entwicklung von embedded Software übertragen werden. Das plattformübergreifende Backend mit der Applikationslogik ist für alle Zielplattformen identisch und der hardwareabhängige Teil muss ebenso separat entwickelt werden.

Architektur

Um den plattformübergreifenden Ansprüchen gerecht zu werden, benötigt es eine Architektur, die eine saubere Aufteilung zwischen plattformübergreifenden und plattformspezifischen Programmteilen bietet. Die allgemeine Applikationslogik ist genau der Teil, der plattformübergreifend sein soll. Dementsprechend wird dieser Teil nur einmal entwickelt und kann auf anderen Zielplattformen wiederverwendet werden. Damit verschiedene Betriebssysteme und unterschiedliche Hardware unterstützt

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

werden können, muss von dem Betriebssystem und von der Hardware abstrahiert werden.

Die Hardwaretreiber sind plattformspezifisch und müssen für jedes Zielsystem separat entwickelt werden. Um diesen Teil mit der Applikation zusammenzuführen, kommt eine sogenannte Hardwareabstraktionsschicht, auch HAL (engl. Hardware Abstraction Layer) genannt, zum Einsatz. Abbildung 2 zeigt, wie die Applikation über Schnittstellen dieser Zwischenschicht auf die spezifischen Hardwaretreiber zugreift [3].

Mittlerweile verfügen die meisten komplexen embedded Systeme über ein Echtzeitbetriebssystem (engl. Real Time Operating System), das eine parallele Taskverarbeitung ermöglicht. Diese, auch als RTOS bezeichneten, optimierten Betriebssysteme zeichnen sich durch ihr hochpräzises und reproduzierbares Timing aus. Damit eine Applikation auch von verschiedenen Betriebssystemen unabhängig ist, gibt es eine Operating System Abstraktion Layer (OSAL). Diese Schicht ist die Schnittstelle von dem Betriebssystem zur Applikation und stellt die allgemeinen Systemfunktionalitäten bereit, die jedes Betriebssystem bietet [4].

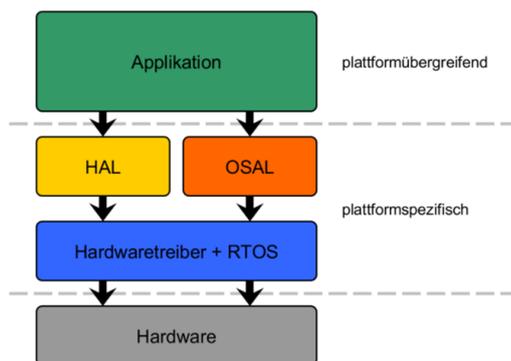


Abbildung 2: Plattformübergreifende Architektur

Diese Architektur löst die Abhängigkeiten der Applikation zur Hardware und dem Betriebssystem des embedded Zielsystems. Das Austauschen der Hardwareabstraktionsschicht ermöglicht die Ausführung der Applikation auf unterschiedlicher Hardware, ohne dabei die Applikation zu verändern. Durch die Betriebssystemabstraktionsschicht ist es beispielsweise möglich, eine Applikation in einer Windowsumgebung zu entwickeln und später auf die Hardware und das Echtzeitbetriebssystem des embedded Zielsystems aufzusetzen. Dadurch wird eine hohe Flexibilität der Anwendung erreicht und zugleich eine parallele Hardware- und Softwareentwicklung ermöglicht. Ein weiterer Vorteil ist, dass unter Windows eine Toolchain mit verschiedenen Testframeworks zur Verfügung steht, die bei der Entwicklung auf dem embedded Gerät nicht einsetzbar sind.

Ausblick

Die plattformübergreifende Softwareentwicklung ist zwar nichts Neues, aber trotzdem finden Cross-Platform Projekte im Bereich der embedded Entwicklung fast keinen Einsatz. Aus diesem Grund sollen die Einsatzmöglichkeiten dieses Entwicklungsansatzes im embedded Bereich untersucht und anschließend umgesetzt werden. Für ein aktuelles Entwicklungsprojekt bestehen bereits Softwarekomponenten eines spezifischen embedded Zielsystems. Diese Komponenten müssen auf ihre Tauglichkeit zur Abstraktion untersucht und eventuell davor noch angepasst werden. Stets mit dem Ziel, die Applikation auch unter Windows entwickeln, testen und simulieren zu können.

[1] <https://www.diso.ch/plattform-uebergreifende-software-entwicklung-crossplatform-software-engineering-bern/>

[2] <https://www.mobile-zeitgeist.com/app-entwicklung-101-native-web-hybrid-oder-cross-plattform/?cookie-state-change=1572871910286>

[3] <https://www.itwissen.info/Hardware-Abstraktionsschicht-hardware-abstraction-layer-HAL.html>

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system_abstraction_layer

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.sitepoint.com/build-cross-platform-android-ios-uis-xamarin-forms/>
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Green IT – Stand und wirtschaftliche Auswirkungen am Beispiel eines Unternehmens

Baris Ummak*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einleitung

Immer stärker steigt die Anzahl der Nutzer von IT weltweit, von Mobiltelefon bis hin zu Computern und große Rechenzentren. Diese Tatsache bringt mit sich, dass es dadurch auch zu einem höheren CO₂-Ausstoß durch private Haushalte und überwiegend aus der Industrie verursacht wird. Die Klimaveränderung und

die steigenden Energiepreise sind Probleme der Gegenwart und der Zukunft die, wenn im jetzigen Zustand nicht komplett gelöst werden können, zumindest so weit wie möglich minimiert werden. Obwohl der Begriff schon länger existiert und dieses globale Problem unübersehbar ist, gibt es noch Handlungsbedarf bei vielen Unternehmen [1].

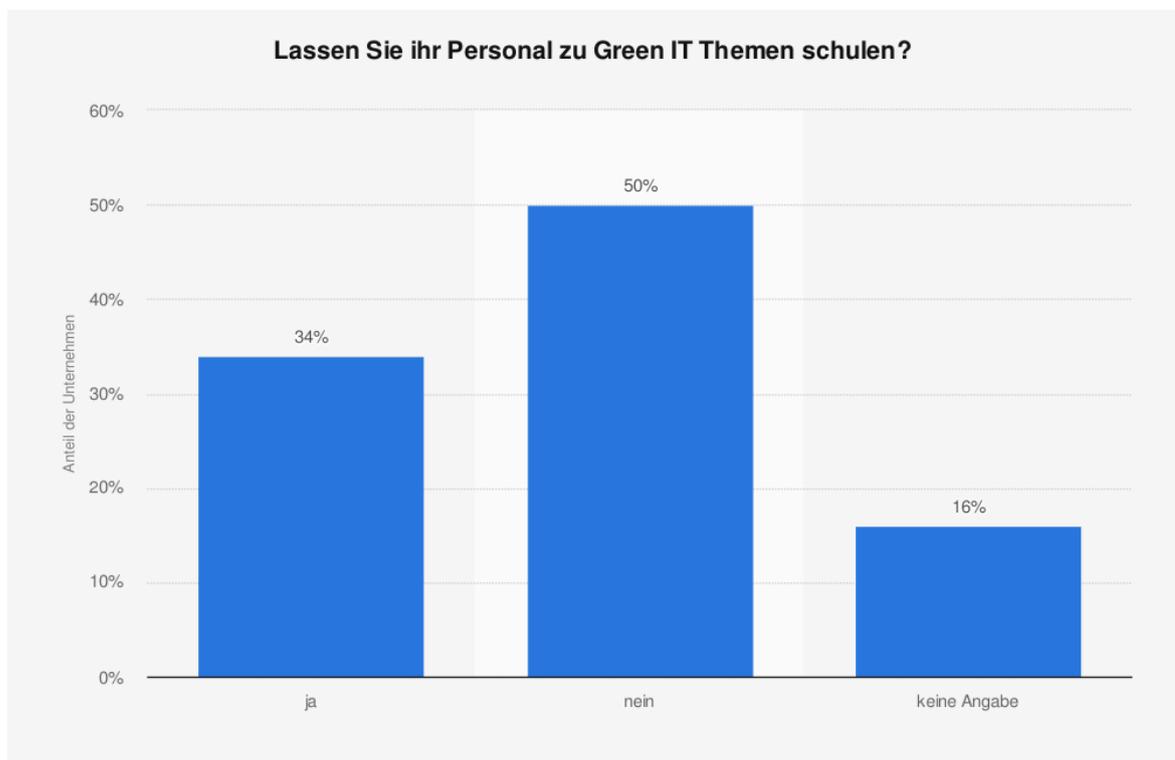


Abbildung 1: Green IT – Mehr als eine Modeerscheinung

Aus diesem Grund enthält diese Arbeit ein praktisches Fallbeispiel bei der Bosch Energy and Building Solutions GmbH, um die möglichen Auswirkungen deutlich zu visualisieren und andere Abteilungen der Firma, und auch andere Unternehmen zu motivieren Green - IT stärker einzusetzen.

Motivation

Das Thema Green - IT sollte im Sinne von jedem Unternehmen liegen. Sei es Green in der IT oder Green durch IT. Sei die Motivation aus Umweltgründen oder aus wirtschaftlichen Gründen. In jedem Fall ist Green - IT einsetzbar und wirkt dadurch attraktiv für Unternehmen. Um die Auswirkungen und Ergebnisse klar

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

darstellen zu können wird eine detaillierte Analyse des Ressourcen- und Energieverbrauchs des Unternehmens vorausgesetzt. Die dabei erlangten Daten machen es möglich zu realisieren, ob und wo es Bedarf für den Einsatz von Green - IT gibt.

Ziel dieser Arbeit

Das Ziel der Bachelorarbeit zum Thema „Green IT - Stand und wirtschaftliche Auswirkungen am Fallbeispiel eines Unternehmens“ ist es, die ökologische, und damit auch die ökonomische, Problematik der heutigen und zukünftigen Welt darzustellen und zu analysieren, ob Green - IT dabei helfen kann, und wenn ja, wie effizient? Dazu gehört die Definition des Begriffs „Green - IT“ bis hin zu ihrer Geschichte und in welchem Status sie sich heute befindet. Bei erfolgreicher Abschließung der Arbeit soll diese im Idealfall als eine Anleitung dienen, wie man in ökologischen und ökonomischen Aspekten Green - IT im Unternehmen einsetzen kann und welche Lösungen dabei herauskommen können.

Das Ziel der Bachelorarbeit zum Thema „Green IT - Stand und wirtschaftliche Auswirkungen am Fallbeispiel eines Unternehmens“ ist es, die ökologische, und damit auch die ökonomische, Problematik der heutigen und zukünftigen Welt darzustellen und zu analysieren, ob Green - IT dabei helfen kann, und wenn ja, wie effizient? Dazu gehört die Definition des Begriffs „Green - IT“ bis hin zu ihrer Geschichte und in welchem Status sie sich heute befindet. Bei erfolgreicher Abschließung der Arbeit soll diese im Idealfall als eine Anleitung dienen, wie man in ökologischen und ökonomischen Aspekten Green - IT im Unternehmen einsetzen kann und welche Lösungen dabei herauskommen können.

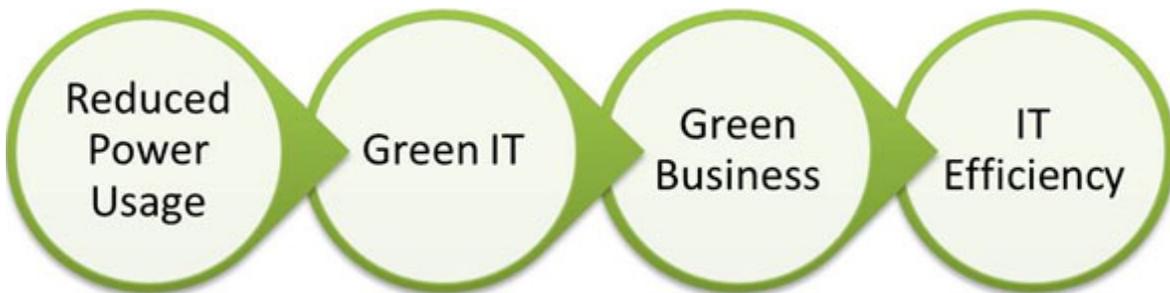


Abbildung 2: Green Hosting is Cheap

Umsetzung

Mittels dem CI Volume Reporting erhalten Führungskräfte und alle für die IT Kosten Zuständigen Mitarbeiter einen einfachen Überblick über das monatlich verrechnete IT Volumen der ausgewählten Kostenstelle. Das Tool ist im Intranet von Bosch verfügbar und wurde von der Corporate Sector Information Systems & Services (CI) entwickelt. Das Ziel des CI Volume Reporting ist es, CI-Kunden die Steuerung des Volumens der Infrastruktur zu ermöglichen. Zusätzlich verschafft sie einen Überblick über die IT-Volumina nach Gigabyte, Planungsobjekt und Kostenstelle. Dadurch ist es möglich, nicht benötigte oder nicht genutzte CI-Services auf einfache Weise zu identifizieren und zu kündigen. Dadurch ist es auch möglich falsche Datenzuordnungen zu überprüfen und korrigieren. Das Tool sollten alle CI-Kunden, Kostenstellenverantwortliche und IT-Partner (Supporter) in Zusammenarbeit mit den Koststellenverantwortlichen verwenden können. Um einen Zugriff für die

eigene Kostenstelle im CI Volume Reporting zu Erlangen muss im Identity Management (IdM) eine bestimmte Rolle beantragt und genehmigt werden, die den View auf der Benutzeroberfläche für die beantragte Kostenstelle freischaltet. Die Kosten für jeden Bereich werden monatlich von der CI geprüft und in das Tool importiert. Sichtbar sind diese für den Nutzer jedoch in der Monatsmitte. Der praktische Teil dieser Arbeit wird zum größten Teil mit diesem Tool durchgeführt und zum Schluss bewertet.



Abbildung 3: CI Volume Reporting

[1] Frank Lampe (2019). Green-IT, Virtualisierung und Thin Clients Mit neuen IT-Technologien Energieeffizienz erreichen, die Umwelt schonen und Kosten sparen

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/168324/umfrage/bereitschaft-zur-green-it-schulung-in-unternehmen/>
- Abbildung 2: <https://weblizar.com/top-3-reasons-get-green-web-hosting/>
- Abbildung 3: Bosch Intranet

Konzeption und Realisierung eines dezentralen Issue-Management Systems mit Smart-Contracts und Blockchain

Christian Usinger*, Jürgen Koch, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

In den vergangenen Jahren rückten Blockchain-Technologien immer weiter in den Fokus von Unternehmen. Während die Technologie zunächst durch den Einsatz in Kryptowährung bekannt wurde, hat sie sich inzwischen zu einer Plattform für dezentrale Anwendungen entwickelt. Dabei spielen sogenannte *Smart-Contracts* eine zentrale Rolle. Dies sind Programme, die auf der Blockchain gespeichert und ausgeführt werden [4].

Auf dieser Basis soll eine dezentrale Anwendung für das Issue-Management entwickelt werden. Während es durch das dezentrale Versionsverwaltungssystem Git bereits möglich ist, den Sourcecode eines Projekts offline zu bearbeiten und die Änderungen später zu synchronisieren, deckt dieses jedoch nicht die ebenfalls wichtige Aufgabe des Issue-Managements ab. Systeme wie beispielsweise das in GitLab integrierte Issue-Management ermöglichen dies über eine Weboberfläche. Somit ist ein produktives Arbeiten nur mit aktiver Verbindung möglich. Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Anwendung soll ein dezentrales Issue-Management ermöglichen, das auch offline benutzbar ist.

Blockchain

Das Konzept der Blockchain wurde 2009 durch Satoshi Nakamoto eingeführt. Dabei werden bereits aus der Kryptografie bekannte

Technologien verwendet, um ein System zu schaffen, das es ermöglicht, Transaktionen zwischen sich nicht vertrauenden Parteien sicher auszuführen. Das System ist dezentral aufgebaut und benötigt somit keine zentrale Instanz, der alle Parteien vertrauen.

Die Transaktionen werden, wie in Abbildung 1 zu sehen, in Blöcken gespeichert, die mithilfe von Hashwerten miteinander verkettet sind und somit die Blockchain bilden. Die Datenstruktur wird über ein dezentrales Peer-to-Peer-Netzwerk zwischen den Knoten des Systems ausgetauscht. Neue Transaktionen werden in dem Netzwerk bekannt gegeben und gesammelt. Sobald genügend Transaktionen vorhanden sind, werden diese zu einem neuen Block zusammengefasst. Da es sich um ein verteiltes System handelt, muss hier ein Konsens getroffen werden, welche Transaktionen in den neuen Block aufgenommen werden. Nakamoto schlägt hierfür einen Konsensmechanismus vor, der auf dem Konzept von Proof-of-Work (PoW) basiert. Dabei muss eine gewisse Rechenleistung aufgewandt werden, um einen neuen Block an die Blockchain anzuhängen. Der Konsens basiert darauf, dass jeweils nur die längste Blockchain gültig ist. Dies entspricht der Blockchain, in welche der meiste Rechenaufwand investiert wurde. Um bereits bestehende Blöcke zu ändern, müsste ein einzelner Teilnehmer mehr Rechenleistung besitzen als das gesamte restliche Netz zusammen [2].

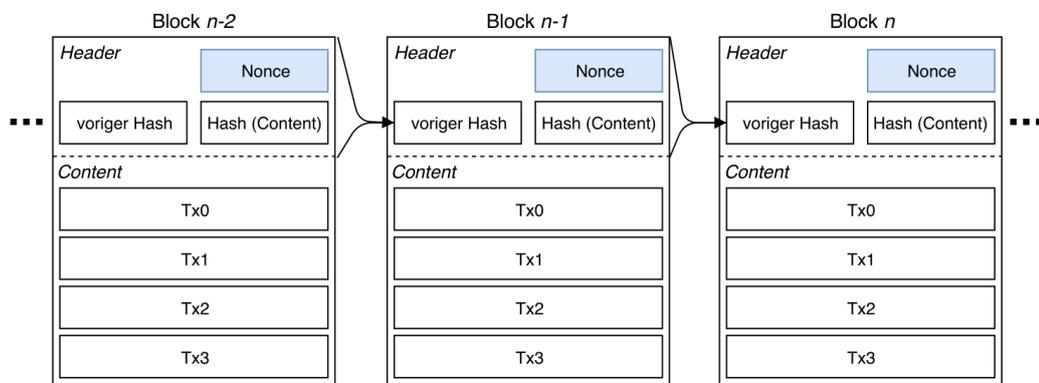


Abbildung 1: Exemplarischer Aufbau einer Blockchain

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

Dezentrale Anwendung auf der Basis von Ethereum

Das Konzept für Ethereum wurde von Vitalik Buterin im Jahr 2013 vorgestellt. Die Innovation, im Vergleich zur Bitcoin-Blockchain, ist die Möglichkeit von Turing-vollständigen Smart-Contracts. Hierdurch wurde mit Ethereum nicht nur eine weitere Kryptowährung, sondern auch eine Plattform für dezentrale Anwendungen (auch *DApps* genannt) geschaffen.

Smart-Contracts bezeichnen Programme, deren Bytecode in der Blockchain gespeichert ist und auf dieser ausgeführt wird. Die Ausführung erfolgt über die Ethereum Virtual Machine (EVM). Für die Erstellung von Smart-Contracts wurden spezielle Programmiersprachen, wie beispielsweise Solidity, entwickelt, die in EVM-Bytecode kompiliert werden können [1].

Aus diesen Eigenschaften ergeben sich Besonderheiten, die bei der Programmierung von Smart-Contracts beachtet werden müssen. Sobald ein Smart-Contract veröffentlicht wurde, also Teil der Blockchain ist, kann der darunterliegende Programm-Code nicht mehr verändert werden. Das bedeutet, dass er weder aktualisiert werden kann, noch das bestehende Bugs behoben werden können. Ebenso ist zu beachten, dass sowohl die verwendeten Programmiersprachen als auch die Laufzeitumgebung (EVM) neue Technologien sind und somit nur ein beschränkter Erfahrungsschatz zur Verfügung steht.

Für die Entwicklung von Smart-Contracts im öffentlichen Ethereum-Netz ergeben sich zusätzliche Herausforderungen. Da die Kryptowährung der Blockchain einen signifikanten Wert besitzt, haben Angreifer einen starken Anreiz Schwachstellen in Smart-Contracts zu finden, um an das Vermögen, das diese verwalten, zu gelangen [3].

Während Smart-Contracts für Interaktionen mit der Blockchain verwendet werden, ist die Idee einer *DApp* umfassender. Eine *DApp* bezeichnet eine Anwendung, die in

großen Teilen oder vollständig dezentralisiert ist. So bildet der Smart-Contract lediglich das Backend einer *DApp*. Hinzu kommen beispielsweise Elemente wie das Frontend, der Datenspeicher oder eine nachrichtenbasierte Kommunikation. Diese Elemente können unabhängig voneinander in verschiedenen Graden dezentralisiert werden. Während für die Speicherung von Daten bereits funktionierende dezentrale Systeme existieren, müssen für Aspekte wie die Interprozesskommunikation noch dezentrale Lösungen erprobt werden [1].

Entwicklung einer dezentralen Anwendung: *Issue-Chain*

Im Rahmen der Arbeit wird die dezentrale Anwendung *Issue-Chain* entwickelt. Diese soll dem Nutzer ein Issue-Management zur Verfügung stellen, das auch offline verfügbar. Der schematische Aufbau der Anwendung ist in Abbildung 2 zu sehen.

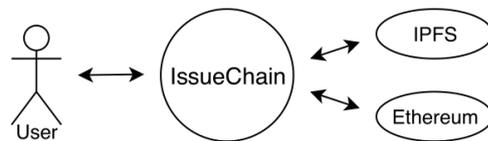


Abbildung 2: System-Umwelt-Diagramm

Als Backend werden Smart-Contracts auf einer privaten Ethereum Blockchain eingesetzt. Die Metadaten eines Issues, wie beispielsweise der Status, werden auf der Blockchain gespeichert. Da sich die Blockchain jedoch nicht für Speicherung von größeren Datenmengen eignet, wird hierfür das InterPlanetary-Filesystem (IPFS) als dezentrale Speicherlösung eingesetzt. Die Anwendung *Issue-Chain* soll mithilfe der genutzten dezentralen Technologien eine Ergänzung zur dezentralen Versionskontrolle bieten und dem Entwickler das produktive Arbeiten ohne aktive Netzwerkverbindung ermöglichen.

-
- [1] Andreas M. Antonopoulos u.a., *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*. O'Reilly, 2018, ISBN:978-1-4919-7194-9.
- [2] Imran Bashir, *Mastering Blockchain: Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained*. Packt Publishing, 2018, ISBN:978-1-78883-904-4.
- [3] Ivica Nikolic u.a., *Finding The Greedy, Prodigal, and Suicidal Contracts at Scale*. 2018, URL:<http://arxiv.org/abs/1802.06038> (besucht am 29.10.19).
- [4] Stefan Wiefeling u.a., *Anwendung der Blockchain außerhalb von Geldwährungen*. Datenschutz und Datensicherheit, 41:482, S.482-486,2017, DOI:10.1007/s11623-017-0816-x

Bildquellen:

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

Die Mitarbeiter-Awareness als Säule eines ganzheitlichen IT-Security-Konzeptes

Bahar Uzun*, Reinhard Schmidt, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Für einen ganzheitlichen Schutz des Unternehmens sorgt nicht nur die Kombination von Technologien und Prozessen, wie die automatisierte Erkennung von Malware und das Verschieben einer E-Mail in Quarantäne, sondern auch der Mitarbeiter, der bewusst vorsichtiger entscheidet, ob er diese E-Mail aus der Quarantäne nimmt oder nicht (Abbildung 1).

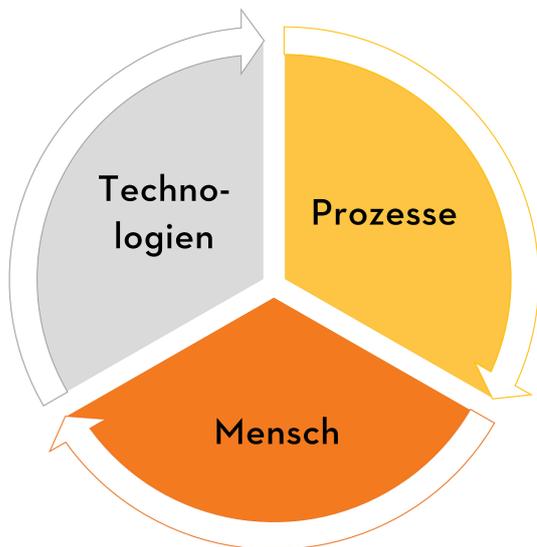


Abbildung 1: Ganzheitliche IT-Security

Vorgegebene Prozesse können von Mitarbeitern, welche die Sicherheitsrichtlinien und -verfahren missachten, umgangen werden, weshalb es vermehrt zu Sicherheitsvorfällen, Identitätsdiebstahl und Erpressungsversuchen kommt. Der weltweite Schaden hierdurch beträgt 400 Milliarden US\$ pro Jahr [1].

Der wirksame, ganzheitliche Schutz des Unternehmens hängt daher auch von der Mitarbeitersensibilisierung ab, mit der ein sicherheitsbewusstes Umfeld geschaffen wird, in welchem jeder die von ihm erwarteten Verhaltensweisen versteht und sowohl im

Unternehmen als auch in der privaten Nutzung von Technologien umsetzt [2].

Grundlagen

Verschiedene Institutionen wie das „Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik“, die „European Network and Information Security Agency“ und das „National Institute of Standards and Technology“ haben Bausteine und Richtlinien zur Verfügung gestellt, um ein effektives Sensibilisierungs- und Schulungsprogramm aufbauen zu können.

Im sozio-psychologischen Kontext wird das Verhalten der Mitarbeiter durch die drei Komponenten Wissen, Einstellung und Verhaltensabsicht des Menschen beeinflusst (Abbildung 2).

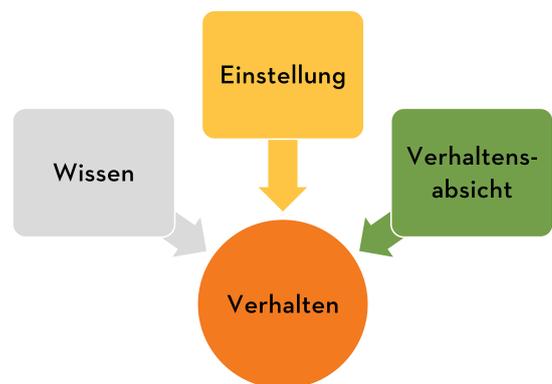


Abbildung 2: Komponenten zur Security Awareness-Steigerung

Wenn eine dieser Komponenten verbessert wird, resultiert dies in einem verbesserten und sicherheitsbewussten Verhalten [3].

Security Awareness Roadmap

Für Unternehmen, welche die IT-Security Awareness der Mitarbeiter steigern möchten, ist es wichtig eine umfassende Roadmap (Abbildung 3) zu entwickeln.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ANDREAS STIHL AG & Co. KG, Fellbach



Abbildung 3: Security Awareness Roadmap

Der Fokus muss zunächst von der Einhaltung von Compliance-Anforderungen auf die Sensibilisierung und dem Ermutigen zu einer Verhaltensänderung des einzelnen Mitarbeiters und dann des gesamten Personals gerichtet werden. IT-Security Awareness ist daher ein kontinuierlicher Prozess, welcher in die Unternehmenskultur integriert werden muss, um nachhaltig zu wirken. Bei einem global agierenden Unternehmen ist es daher wichtig sich zunächst auf ein Land zu fokussieren, da die entwickelten Maßnahmen auf die kulturellen Besonderheiten der verschiedenen Länder zugeschnitten werden müssen, damit die Akzeptanz und somit auch die Verhaltensabsicht der Mitarbeiter verbessert wird [4].

Vorgehensweise

Vor der Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Mitarbeiter-Awareness muss die IT-Security als Marke im Unternehmen auftreten. Ziel ist es eine starke Mitarbeiter-Marken-Beziehung zu erreichen und somit langfristig die Integration in die Unternehmenskultur zu fördern [5]. Die Mitarbeiter müssen intuitiv wissen, wer die Ansprechpartner sind und eine Assoziation zum Logo sowie eine individuelle Identifizierung mit dem Logo haben.

Die Schwerpunktthemen einer Mitarbeiter-sensibilisierung lassen sich aus den Unternehmensvorgaben, den Industriestandards, den Mitarbeiteranforderungen und der aktuellen Bedrohungslage bezüglich IT-Security ableiten. Diese können zum Beispiel der Umgang mit Passwörtern, Phishing-E-Mails, mobilen Endgeräten und Unternehmensdaten sein [6].

Darüber hinaus müssen die Inhalte zielgruppenorientiert an die Mitarbeiter vermittelt werden. Die wichtigsten Zielgruppen sind hierbei die Mitarbeiter in der Managementebene und die Sachbearbeiter. Die Managementebene muss sensibilisiert sein, da Verhaltensänderungen vorgelebt werden müssen. Wenn die Vorgesetzten als Vorbilder auftreten und sich sicherheitsbewusst verhalten, werden ihre Mitarbeiter eine verbesserte Verhaltensabsicht entwickeln. Eine Awareness-Steigerung wird somit in erster Linie nur

durch einen top-down-Ansatz erzielt [4]. Des Weiteren sind die Inhalte, die für Sachbearbeiter aufgenommen werden, die Ausgangsbasis für alle Mitarbeiter im Unternehmen. Besondere Handlungsempfehlungen beispielsweise für die Sensibilisierung von Mitarbeitern in Human Resources, Sales oder Treasury werden speziell für diese Zielgruppen angepasst, denn die Angriffsversuche auf diese Zielgruppen unterscheiden sich von denen auf Abteilungen, die keine Berührungspunkte mit Personen außerhalb der STIHL Gruppe haben [7].

Anwendung bei einem mittelständischen Unternehmen

Jedes Unternehmen ist daran interessiert, den Erfolg seiner Kampagnen messbar zu machen. Viele Dienstleister haben Ihre Produkte speziell auf einzelne Schwerpunktthemen fokussiert wie bspw. das Versenden von Phishing-E-Mails. Das hierfür angebotene Monitoring bezieht sich auf die Anzahl der Mitarbeiter, die auf eine solche E-Mail geklickt oder den Anhang heruntergeladen haben. Bei einer ganzheitlichen Awareness-Kampagne ist dies nicht ausreichend. Vielmehr muss definiert werden, welche Handlung vom Mitarbeiter gewünscht wird. Daraus leitet sich der Soll-Zustand der Awareness für IT-Security ab [8].

Demzufolge kann bei einem mittelständischen Unternehmen der Status quo in zwei Schritten ermittelt werden:

1. Es werden Interviews zu den einzelnen Themengebieten mit verschiedenen Mitarbeitern aus unterschiedlichen Fachbereichen und Hierarchieebenen geführt, um Annahmen über das Bewusstsein der Mitarbeiter im Unternehmen zu treffen.
2. Diese Annahmen bieten die Grundlage für eine Informationssammlung zu IT-Security. In dieser werden Aussagen zu den Komponenten Wissen, Einstellung und Verhalten aller Mitarbeiter.

Aus der Analyse dieser Ergebnisse leitet sich der Ist-Zustand der Awareness für IT-Security im Unternehmen ab. Dieses Vorgehen kann bei wiederholter Durchführung ein Indikator für die Veränderung des Bewusstseins sein [9].

Für eine erfolgreiche Sensibilisierung der Mitarbeiter in IT-Security ist es wichtig, Handlungsempfehlungen für den geschäftlichen und privaten Bereich zu geben, sodass ein Mehrwert für den Mitarbeiter erzielt wird und dieser im besten Fall sein Wissen und seine Verhaltensweise an andere weiterträgt. Damit die Mitarbeiter diese Handlungsempfehlungen so selbstverständlich umsetzen wie das Zuschließen der Haustür beim Verlassen der Wohnung, sollten diese kontinuierlich und fortlaufend in Form von Impulsen und kurzen Informationen vermittelt werden. Um langhaltend zu motivieren, ist es empfehlenswert,

verschiedene Medien wie monatliche E-Mail-Newsletter, Artikel im Intranet, Poster im Büro und Videos in Kombination mit einem Quiz zu verwenden [10].

Ausblick

Die Bedrohungen und Schwachstellen verändern sich im Laufe der Zeit und es kommen neue Szenarien hinzu. Aus diesem Grund müssen regelmäßig die Inhalte der Kampagne auf diese Veränderungen angepasst werden, um eine nützliche und effektive Mitarbeiter-sensibilisierung gewährleisten zu können.

-
- [1] Poppensieker, Thomas et al. (2018). Digital and Risk: A new posture for cyberrisk in a networked world – Leading in a disruptive world. McKinsey&Company. Berlin; Visual Media Europe, (2018), S. 6.
- [2] Kruger, HA & Kearney, WD (2006). A prototype for assessing information security awareness. *Computers & Security*. (2006), 25, S. 289–296.
- [3] Parsons, Kathryn, et al. (2014). Determining employee awareness using the Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q). *Computers & Security*, 42, S. 165–176.
- [4] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. (2019). IT-Grundschutz-Kompendium. 2. Köln: Bundesanzeiger Verlag GmbH, (2019). S. 152–153. inkl. Umsetzungshinweise. 978–3–8462–0906–6.
- [5] Deitmar, Hanna Lena. (2012). Die Beziehung von Unternehmenskultur und Unternehmensmarke – Ein Beitrag zum Behavioral Branding. [Hrsg.] Heribert Meffer, Hartwig Steffenhagen und Herman Fretter. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2012. S. 16. 978–3–8349–3384–3.
- [6] ANDREAS STIHL AG & Co. KG. (2019). Gruppenstandard: Nutzung der IT-Umgebung durch den Anwender. [PDF-Dokument] Waiblingen: s.n., (01.01 2019).
- [7] Security Awareness Program Special Interest Group; PCI Security Standards Council. PCI DSS V1.0 Best Practices for Implementing Security Awareness Program. PCI Security Standards. [Online] (24.09 2019).
- [8] Weber, Kristin & Schütz, Andreas. (2018). ISIS12-Hack: Mitarbeiter sensibilisieren statt informieren. [Buchverf.] Paul Drews, et al. Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018. Lüneburg: s.n., (2018), S. 1737–1748.
- [9] Weber, Kristin, Fertig, Tobias & Schütz, Andreas E. (2019). Grundlagen und Anwendung von Information Security Awareness. Mitarbeiter zielgerichtet für Informationssicherheit sensibilisieren. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, (2019). ISBN: 978–3–658–26257–0.
- [10] Helisch, Michael & Pokoyski, Dietmar. (2009). Security Awareness – Neue Wege zur erfolgreichen Mitarbeiter-Sensibilisierung. Wiesbaden: Vieweg + Teubner | GWV Fachverlage GmbH, (2009). ISBN 978–3–8348–068–0.

Bildquellen:

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

Entwurf und Implementation einer Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulationsumgebung für Elektrofahrzeuge in der Cloud

Marco Fialho Villalilla*, Harald Melcher, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Um die Zuverlässigkeit und Sicherheit von Steuergeräten in Fahrzeugen zu gewährleisten ist es notwendig, die verwendete Hard- und Software vielen intensiven Tests zu unterziehen. Hierfür werden für die Software des Steuergerätes sogenannte Software-in-the-Loop-Simulationen (SiL) durchgeführt, welche vielfältige Szenarien unter anderem in Grenzbereichen simuliert. Damit die Hardware getestet werden kann, wird neben den Aktuatoren und Sensoren auch das Gesamtsystem in sogenannten Hardware-in-the-Loop-Simulationen (HiL) durch ein echtzeitfähiges Modell nachgebildet [1].

Problemstellung

Eine SiL-Simulation kann je nach Komplexität sehr rechenintensiv sein und viele Ressourcen wie Speicher und CPU-Leistung erfordern. Für HiL-Simulationen muss teure, spezialisierte Simulationshardware angeschafft werden, welche sich nicht für andere Zwecke nutzen lässt. Beide Anwendungsfälle

haben das Problem von hohen Anschaffungskosten, Platzanforderungen und schlechter Skalierbarkeit. Diese Situation sollen mit Hilfe der Cloud verbessert werden, indem je nach Anwendungsfall entweder nur die Simulation der Fahrzeugdynamik oder die gesamte Simulation inklusive Steuergerät in der Cloud stattfindet.

Herausforderung

Da für die Kommunikation das Internet verwendet wird, können Faktoren wie beispielsweise Latenz und Paketverlust die Simulation beeinflussen. Daher ist es Ziel der Arbeit diese Einflüsse bei Verwendung verschiedener Kommunikationsprotokolle zu analysieren und eine möglichst zuverlässige Kommunikation zu implementieren.

Realisierung

Zunächst wurde das in Abbildung 1 dargestellte Modell eines elektrischen Fahrzeuges in ein separates Modell für je das Steuergerät und den Simulator zerlegt.

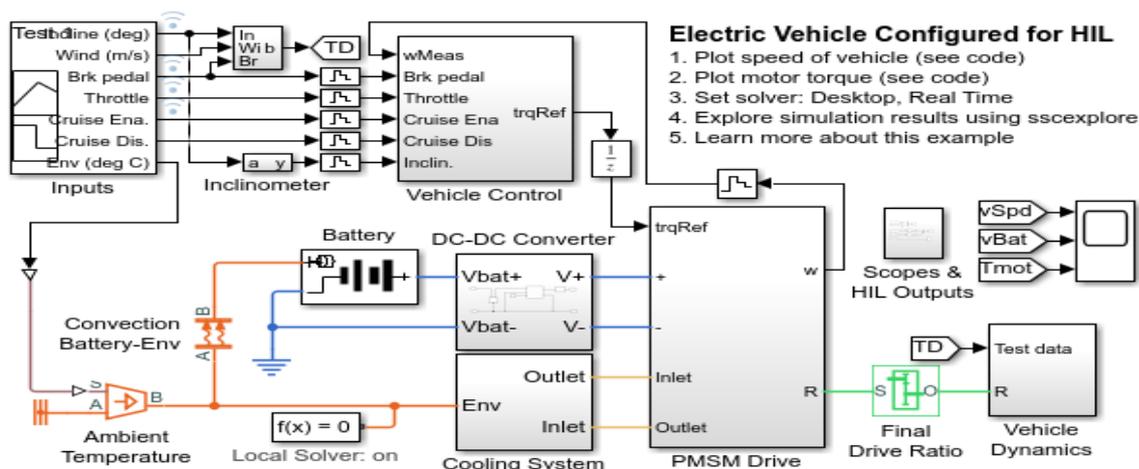


Abbildung 1: Simulink-Modell eines elektrischen Fahrzeuges

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

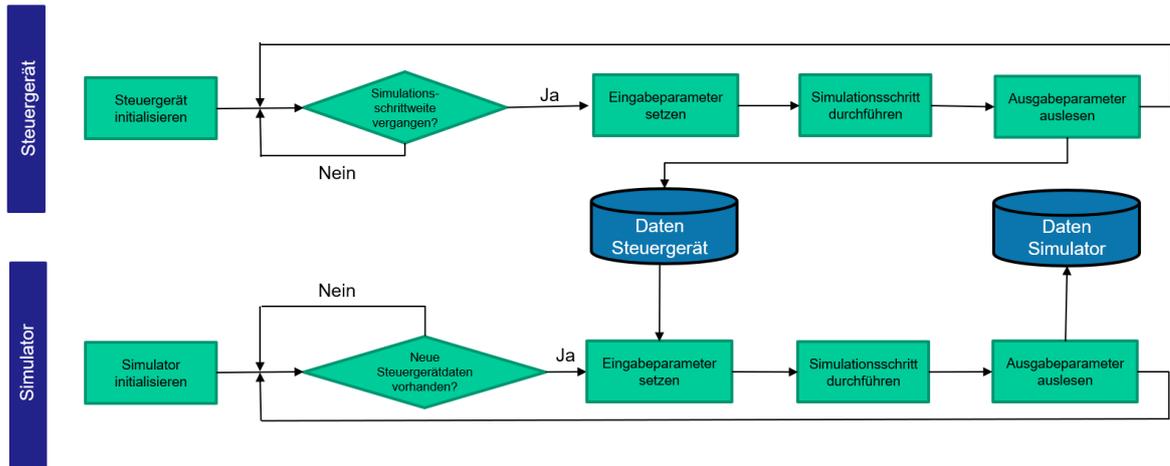


Abbildung 2: Programmablauf im Falle von Software-in-the-Loop

Anschließend wird eine feste Simulationsschrittweite festgelegt und aus beiden Modellen C-Code generiert, welcher in jeweils eine Shared Library gebaut wird. Diese stellt eine Schnittstelle zur Verfügung, um das Modell zu initialisieren, Simulationsschritte auszuführen und das Modell wieder zu stoppen. Zusätzlich wurde die Schnittstelle zum Setzen der Eingabeparameter und zum Auslesen der Ausgabeparameter erweitert.

Die Eingabeparameter, wie beispielsweise die Stellung des Gaspedals, können mittels einer Webanwendung eingegeben werden und die Simulationsergebnisse wie die resultierende Fahrzeuggeschwindigkeit werden auf der Weboberfläche mittels eines fahrzeugähnlichen Cockpits dargestellt.

Für eine Software-in-the-Loop-Simulationsumgebung führt die Anwendung wie in Abbildung 2 zu sehen periodisch Simulationsschritte des Steuergeräts durch, wertet die Daten aus und führt mit diesen einen Simulationsschritt des Simulators durch.

Liegen diese Ergebnisse vor, werden diese für den Anwender dargestellt und als neue Eingabeparameter des Steuergeräts für den nächsten Durchlauf gesetzt. Dieser Prozess findet hierbei vollständig in der Cloud statt und benötigt keine lokale Rechenleistung.

Im Falle von einer Hardware-in-the-Loop-Simulation befindet sich lediglich der Simulator sowie das Nutzerinterface in der Cloud. Das (simulierte) Steuergerät befindet sich vor Ort und kommuniziert über das Internet mit dem Simulator.

Ausblick

Auf Basis der Anwendung und Ergebnisse der vorliegenden Arbeit kann nachfolgend eine echte Steuergerätesoftware getestet, oder ein echtes Steuergerät an den Cloud-Simulator angebunden werden. Dadurch kann zukünftig die Anschaffung teurer Hardware reduziert, oder sogar vermieden werden.

[1] vgl. Kiffe A., Geng S., Schulte T. (2013) Herausforderung der HIL-Simulation für Hybrid- und Elektrofahrzeuge. In: Proff H., Pascha W., Schönharting J., Schramm D. (eds) Schritte in die künftige Mobilität. Springer Gabler, Wiesbaden

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://de.mathworks.com/help/physmod/sps/examples/electric-vehicle-configured-for-hil.html>
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Konzeption und Erstellung von automatisierten Projektmanagement-Tools für den Bereich Sondermaschinenbau

Valentin Wagner*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Einführung

Heutzutage sehen sich immer mehr Unternehmen mit der Problematik konfrontiert Vorhaben durchzuführen, die einen eindeutigen Projektcharakter haben. Dabei handelt es sich um Vorhaben, die eine besondere Komplexität, eine zeitliche Befristung und eine einmalige Ausführung aufweisen. Doch die Erkenntnis, dass für diese Art von Vorhaben eine Einführung von Projektmanagement sinnvoll ist, setzt sich noch nicht flächendeckend durch. Dies liegt oft an der nötigen organisatorischen Veränderung, die mit einer Implementierung einhergehen oder auch an einer nicht detaillierten Kenntnis von Projektmanagement-Methoden. Der Strukturwandel der Gesellschaft in den vergangenen Jahrzehnten verursachte immer komplexere Forschungs-, Produktions- und Bauprojekte und damit einhergehend eine engere Zusammenarbeit von Fachabteilungen in interdisziplinären Tätigkeiten [1]. Untersuchungen haben, wie auf der Abbildung 1 ersichtlich, gezeigt, dass mit einem anfänglichen Mehraufwand der Planung von etwa 5 Prozent ein Kosten- und Zeitersparnis von etwa 20 Prozent entstehen können [2].

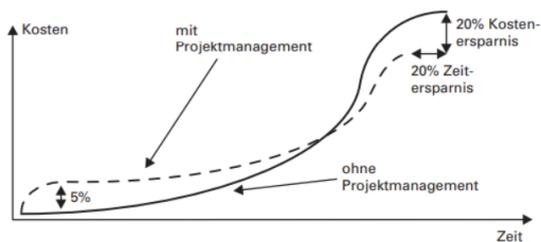


Abbildung 1: Zeit- und Kostenersparnis mit Projektmanagement

Für eine erfolgreiche Abwicklung dieser immer komplexer werdenden Projekte stehen Projektmanagementsysteme zur Verfügung. Bereits schon in den frühen achtziger Jahren wurde die Grundlage für Projektmanagement Software durch die verbreitete Nutzung von Computern und der Entwicklung von

Textverarbeitungs- und Datenbanktools gelegt. Damals war die Benutzung der Software für Projektmanager noch zu komplex, als dass ein Nutzen durch deren Assistierungsfunktion generiert werden konnte. Doch schon 1994 wurde auf der "Proceedings Software Education" Konferenz darauf hingedeutet, dass die Projektmanagement Software durch die Weiterentwicklung des grafischen Userinterfaces die Vorgehensweise der Planung, Implementation und Leitung von Projekten ändern wird [3].

Immer größere und komplexere Projekte trieben die Weiterentwicklung der Software voran. Heutzutage existiert eine Vielzahl von Projektmanagement-Software auf dem Markt, sowohl in der proprietären Form als auch als Open Source. Diese Tools bieten eine große Anzahl an verschiedensten Features, wie Portfolio Management, Ressourcenmanagement oder auch Aufgabenmanagement für alle Phasen eines Projektes. Open Source-Software generierte eine große Aufmerksamkeit durch einen anderen Lösungsansatz (z.B. öffentlicher Quelltext) als der von proprietären Software, sowie deren kontinuierliche Weiterentwicklung [4].

Bei proprietärer Software handelt es sich um Programme, welche mit einem kommerziellen Lizenzvertrag vertrieben werden. Der Käufer hat nicht das Recht, die Software zu modifizieren, zu kopieren oder ohne Einhaltung der Lizenzverpflichtungen diese weiterzuverkaufen. Oft werden proprietäre Technologien der Software durch Patente geschützt, welche durch eine Unternehmen eingetragen werden. Diese besitzt exklusive Urheberrechte und verhindert den Zugriff auf den Quellcode durch Externe, sowie dessen Modifikation. Bei Open Source Software handelt es sich um eine Software, deren Quellcode frei zugänglich ist. Bei dieser ist es jedem möglich, diese zu kopieren oder zu verändern. Dadurch ist eine Weiterentwicklung der Software, durch die Zusammenarbeit der Community, möglich.

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

Communities können unter anderem aus einer Kombination von einzelnen Entwicklern und großen Unternehmen bestehen, welche die Software gemeinsam verbessern[5]. Im Bereich der Open Source Software von Projektmanagementsystemen gibt es eine Vielzahl von verschiedensten Lösungen, welche unterschiedlichste Anforderungen von der Aufgabenverwaltung bis hin zum Ressourcenmanagement abdecken. Viele dieser Tools bieten ähnliche Features wie die proprietärer Software und können mit diesen konkurrieren [4].

Problemstellung

Ziel der Arbeit ist die Einführung eines Systems für eine automatisierte, standardisierte und quantitative Projektkategorisierung sowie eine Projektkostenverfolgung. Das Kernstück der Arbeit stellt die Frage, inwieweit sich Projektmanagement-Tools bei Bosch Packaging Technology unter Berücksichtigung der technologischen Infrastruktur und der Unternehmenskultur automatisieren lassen. Des Weiteren wird die Frage beantwortet, welchen Mehrwert durch die Nutzung von automatisierten Projektmanagement Tools entsteht.

Lösungsansatz

Im ersten Schritt werden die wichtigen Erfolgsfaktoren für ein erfolgreiches Projektmanagement identifiziert. Im Anschluss werden mehrere Projektmanagementsysteme anhand von Kriterien, welche die wichtigen Erfolgsfaktoren unterstützen, zum Vergleich heran-

gezogen. Im letzten Schritt wird die technische und organisatorische Realisierbarkeit der Softwarelösungen ermittelt, und das bestmögliche Tool in der Organisation implementiert. Aufschluss über den Mehrwert des Projektmanagementsystems gibt ein Feedbackbogen, welcher in einer verpflichtenden Testphase des Systems durch die Standorte ausgefüllt wird.

Realisierung

Aufgrund der unterschiedlichen technischen Infrastruktur der Standorte wird die Software Excel in Verbindung mit VBA als kleinster gemeinsamer Nenner genutzt. Bei der Entwicklung werden die UX-Standards berücksichtigt und durch ein Expert Review überprüft. Bei der Visualisierung der Daten wird auf die Business-Intelligence Lösung von Microsoft zurückgegriffen. Das Beispiel einer Visualisierung ist in der Abbildung 2 ersichtlich.



Abbildung 2: Beispiel Dashboard von PowerBI

-
- [1] Madauss, Bernd-J. (2017): Projektmanagement. Theorie und Praxis Aus Einer Hand. 7th ed. Berlin, Heidelberg: Vieweg. S. 3–4).
 - [2] Kraus, Georg; Westermann, Reinhold (2019): Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden, Steuerung. 6. Aufl. 2019. S. 10)
 - [3] Tatnall, A.; Shackleton, P. (1994): Project management software—the fourth tool? In: Proceedings Software Education Conference (SRIG-ET'94). Software Education Conference (SRIG-ET'94). Dunedin, New Zealand, 22–25 Nov. 1994: IEEE Comput. Soc. Press, S. 320–325. S.320).
 - [4] Abramova, Veronika; Pires, Francisco; Bernardino, Jorge (2016): Open Source vs Proprietary Project Management Tools. In: Álvaro Rocha, Ana Maria Correia, Hojjat Adeli, Luis Paulo Reis und Marcelo Mendonça Teixeira (Hg.): New Advances in Information Systems and Technologies, Bd. 444. Cham: Springer International Publishing (Advances in Intelligent Systems and Computing), S. 331–340. S.331–332).
 - [5] Pankaja N., Mukund (2013): Proprietary Software versus Open Source Software for Education. Hg. v. American Journal of Engineering Research. Online verfügbar unter http://www.academia.edu/download/32335334/Proprietary_software_versus_Open_Source_Software_for_Education.pdf.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Kraus, Georg; Westermann, Reinhold (2019): Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden, Steuerung. 6. Aufl. 2019. S. 10
- Abbildung 2: Microsoft Corporation (o.J.): Business Intelligence auf bisher ungekanntem Niveau. Hg. v. Microsoft Corporation. Online verfügbar unter <https://powerbi.microsoft.com/de-de/>, zuletzt geprüft am 18.10.2019.

Möglichkeiten zur Kontrolle und Steuerung der Kommunikation von Microservices

Gerrit Wildermuth*, Mirko Sonntag, Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Um Ressourcensparender und besser skalierende Softwaresysteme zu kreieren wird heutzutage immer stärker auf die Microservice-Architektur gesetzt. Microservices steht hierbei für sehr leichtgewichtige Services, welche in einer Containerumgebung laufen und schnelle Startzeiten aufweisen.

Die Services, welche zuvor ein eng miteinander vernetztes System waren, werden genau aus diesem herausgenommen, um eigenständiger laufen zu können.

„Microservice is a style of architecture that splits applications into remotely accessible components, and “microservice” also refers to an instance of such a component.“ [1] (siehe Abbildung 1).

In einer solchen Microservice-Umgebung erhöht sich die Netzwerkkommunikation zwischen den einzelnen Services erheblich, was zuvor über Lokale Nachrichtenaustausch abgedeckt wurde, wird jetzt im Netzwerk getätigt (siehe Abbildung 1 eng verbundene Layer gegenüber loser Kopplung) und dementsprechend müssen neue Techniken und Möglichkeiten gefunden werden, um diese Kommunikation zu managen und vor allem auch zu gewährleisten. Hier tritt diese Arbeit hinein und soll untersuchen wie diese Möglichkeiten genau aussehen, auf welchen Netzwerkschichten diese angewendet werden können und wie benutzerfreundlich die Handhabung dieser Techniken ist.

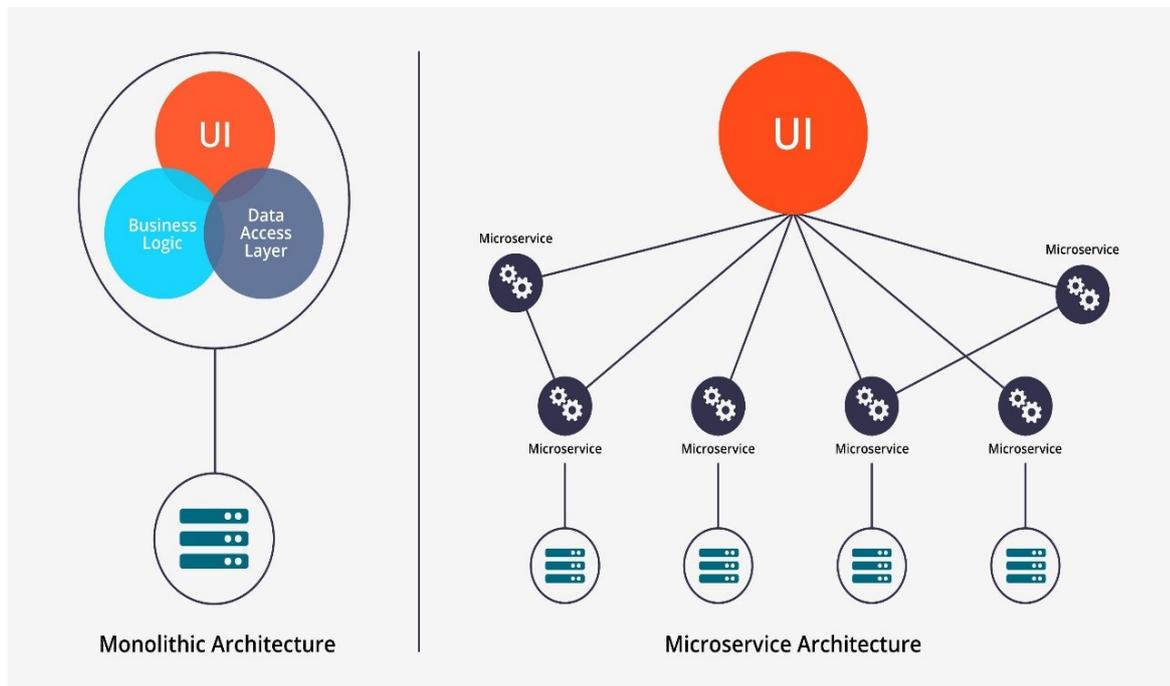


Abbildung 1: Von der Monolithischen zur Microservice Architektur (Malav 2018)

Monolith oder Microservice

Viele der laufenden Softwaresysteme sind heutzutage noch immer in einer monolithischen Struktur. Diese Struktur hat allerdings

einige Einschränkungen, welche mit einer auf Microservices basierenden Architektur gelöst werden können. Einige Vor- und Nachteile der Microservice-Architektur Vorteile:

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

- Es können bei einer Microservice-Architektur einzelne Teilsysteme bzw. Services separat skaliert werden, um Ressourcen zu sparen und agiler auf Lasten zu reagieren z.B. kann nur der Buchungs-Service separat skaliert werden anstatt die Gesamte Anwendung. „Scalability is the key aspect of microservices“ [2].
- Entwicklerteams können einzelne Services entwickeln, ohne sich dabei in die Quere zu kommen oder Abhängigkeiten zwischen einander zu erzeugen. Was es größeren Teams ermöglicht besser parallel zu entwickeln.
- Services können separat veröffentlicht werden was zu schnelleren Produktzyklen führt und es ermöglicht einzelne Services bei laufendem Betrieb auszutauschen falls in diesem ein Fehler aufgetreten ist (separates Backrollen).
- Durch eine stärker modulare Architektur kann der Code leichter verständlich sein und es ist möglich unterschiedliche Frameworks oder Sprachen für einzelne Services zu verwenden um Herausforderungen gezielt angehen zu können.

Nachteile:

- Es ist schwieriger verteilte Systeme zu debuggen und Fehler zu finden. Dies tritt vor allem bei Asynchroner Kommunikation auf, was in dieser Architektur sehr oft der Fall ist. Hierfür können allerdings externe Tools weiterhelfen.
- Durch viele kleine verteilte Datenbanken wird es deutlich schwieriger einen konsistenten Status beizubehalten.
- Die Notwendigkeit, der Verwendung von Docker oder Kubernetes um das verteilte System zu steuern bzw. Bereitzustellen, kann unerwünscht sein.
- Kommunikation zwischen Services, kann sehr teuer (Zeitaufwendig) werden, wenn sie nicht richtig umgesetzt wird oder an falscher Stelle benutzt wird z.B. wenn eine Reihe von synchronen Aufrufen eine sehr lange Wartezeit verursacht und vielleicht zu gar abgebrochen werden muss.

Orchestrierung

Es wird besonders wichtig, wenn man ein verteiltes System mit einer Microservice Architektur verwirklicht, dass durch die deutlich größere Anzahl an Services und die dadurch entstehenden Schnittstellen, diese gut gemanagt werden können. Durch Container und Autoskalierung können die Services sich deutlich schneller vermehren, was zu einer großen Unübersichtlichkeit führt. Für diese deutlich größere Anzahl an Service-Instanzen (welche hierbei entstehen und die Services beinhalten) benötigen wir neue Werkzeuge, um diesem Wachstum zu beherrschen und möglichst zu automatisieren. Diese Werkzeuge nennt man

in der Fachsprache Orchestratoren und werden dafür benutzt diese in Container verpackte Services automatisiert zu konfigurieren, koordinieren und zu managen. Die einzelnen Services können dazu noch in Abhängigkeit zueinander gebracht werden was eine Startreihenfolge festlegt, sodass z. B. eine Datenbank vor der Businesssebene und diese vor dem Web Frontend lauffähig ist. Die ein und ausgehende Kommunikation wird hierbei für gewöhnlich über API Gateways geleitet, welche jeglichen ein bzw. ausgehenden Datenverkehr steuert und falls gewollt auch einen Lastenausgleich ausführt. Einen Service-discovery Mechanismus ist je nach Plattform auch mit eingebaut und erspart die Notwendigkeit diese selbst im Client zu implementieren.

Von Fehlern zu einem Robusten System

In einem Microservice Umfeld gibt es durchaus auch einige Probleme und Nachteile. Da allerdings einige dieser Fehler schon bekannt sind, können wir auch Mechanismen gegen sie einsetzen. Es stellt sich in dem Bereich der Microservices und der immer größer werdenden Anzahl an Services und damit der Kommunikation auch nicht die Frage, ob etwas Fehlschlägt, sondern wann etwas Fehlschlägt. Es gilt demnach herauszufinden wie diese Fehlerszenarien aussehen und welche Möglichkeiten es gibt, um diese zu kaschieren oder vorzubeugen, wobei zweites ganz klarer Favorit ist. Durch das Bulkhead Pattern kann z. B. erreicht werden das zwei getrennte Services dies auch tatsächlich sind, nämlich getrennt. Das Prinzip kommt aus dem Schiffsbau und sorgt dort dafür, falls ein Schiff ein Leck bekommen hat, nicht gleich das gesamte Schiff sinkt, sondern ein Schott (in Englisch Bulkhead) geschlossen wird. In die Software Welt übertragen bedeutet dies, dass Services isoliert werden und nicht länger ihre eigenen Fehler auf Nachbarn übertragen können, falls das Pattern richtig umgesetzt wurde.

Ausblick Service-Mesh oder Spring Boot

Um weitere Probleme zu lösen werden in der Regel entweder eigene Lösungen mit Frameworks wie Spring Boot gebaut oder auf eine schon bestehende Orchestrierungsplattform ein weiteres System gesetzt was einige weitere Möglichkeiten mit sich bringt, wie z. B. das Service-Mesh Istio. Hierbei soll im Speziellen untersucht werden, inwiefern bestehende Service-Meshes sich unterscheiden, heißt welche Art Proxy benutzen bzw. welche Technik, um Services zu steuern bzw. zu managen. Wie viel Ressourcen benötigen die Proxys und die Control Plane (Abbildung 2).

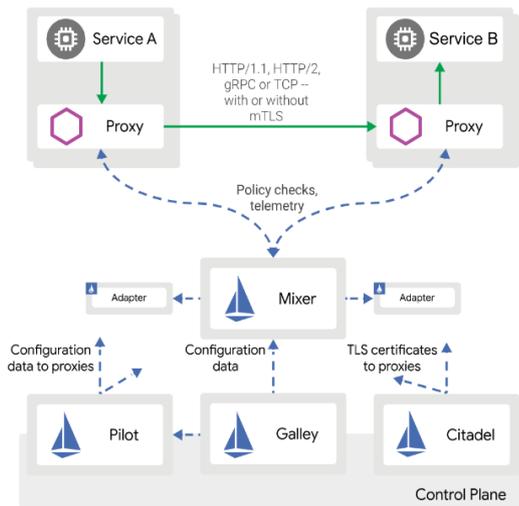


Abbildung 2: Istio Architektur Übersicht (Istio.io)

Wie groß ist die Lernkurve oder wie benutzerfreundlich ist die Installation und die spätere Handhabung des entstehenden Systems. Welche zusätzlichen Möglichkeiten bieten diese Systeme und wo benötigt man wieder Drittsoftware. Ein weiterer zu untersuchender Aspekt, betrifft die eher herkömmliche Art durch das Verwenden von z.B. Spring Cloud wo diese Komponenten im Client selbst oder als Externe eigenständige Service bereitgestellt werden und wie groß ist der Unterschied zu Service-Meshes und wann ist welches Ökosystem Sinnvoller.

-
- [1] Tyson, Matthew (2019): What, Why, When: Microservices? Online verfügbar unter <https://medium.com/swlh/what-why-when-microservices-4c5797c319d8>, zuletzt geprüft am 17.11.2019.
- [2] Bertram, Adam (2017): 7 reasons to switch to microservices — and 5 reasons you might not succeed. Online verfügbar unter <https://www.cio.com/article/3201193/7-reasons-to-switch-to-microservices-and-5-reasons-you-might-not-succeed.html>, zuletzt aktualisiert am 20.06.2017, zuletzt geprüft am 17.11.2019.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://medium.com/startlovingyourself/microservices-vs-monolithic-architecture-c8df91f16bb4>
- Abbildung 2: <https://istio.io/docs/ops/architecture/>

Teilautomatisierung von „Incident Response“-Prozessen in SIEM-Umgebungen durch Anwendung von SOAR-Techniken

Jens Winkle*, Dominik Schoop, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Viele Anwendungen enthalten Schwachstellen, die Datenverlust oder Veränderung ermöglichen. Um dies zu vermeiden werden für die Bachelorarbeit Vertraulichkeit (Confidentiality), Integrität (Integrity), Verfügbarkeit (Availability) und Authentizität (Authenticity) betrachtet.

Die Authentizität ist vermutlich der wichtigste Aspekt im Umgang mit Daten. Ist einem System nicht bekannt, wer es verwendet oder mit wem kommuniziert wird, sind häufig die Vertraulichkeit, Integrität oder Verfügbarkeit in Gefahr [1].

Um die Daten bestmöglich zu schützen (Vertraulichkeit und Integrität) werden bei der Bachelorarbeit HTTPS (Sichere Übertragung bei Webseiten), S/MIME (Signierte E-Mails für Authentizität des Senders, Siehe Abbildung 1) verwendet. Auch das sichere Speichern der Passwörter und Schlüssel wird in der Arbeit erwähnt.

„Security Information and Event Management (SIEM)“-Lösungen sammeln Logs aus verschiedenen Systemen und Anwendungen im IT-Netzwerk (z.B. Server, Proxies, Domain Controller). In diesem sehr großen Datensatz wird nach Zusammenhängen gesucht, die auf einen Angriff oder ein unerwünschtes Verhalten hindeuten. Bezeichnet werden diese als Incident und in der Incident Response wird auf diese reagiert, um zukünftige Incidents zu vermeiden und Schäden zu minimieren [2]. Aufgrund der Datenmenge ist es zwingend notwendig die Suche nach Zusammenhängen zu automatisieren.

Ziel der Bachelorarbeit ist, eine erweiterbare Plattform zu entwickeln, um die Reaktion auf erkannte Incidents teilweise zu automatisieren. In einem Anwendungsfall sollen nach Erkennung von Schadsoftware betroffene Personen verschiedene Fragen („Ist Ihnen diese Aktivität bekannt?“, „Kennen Sie diese Datei?“, „Haben Sie weitere Informationen, die bei der Behandlung des Incidents hilfreich sein könnten?“, ...) beantworten, deren Antworten für die Reaktion auf ein Incident benötigt werden. Diese Fragen sollen von der Plattform automatisch gestellt und die Antworten für die weitere Verarbeitung im vorhandenen Ticket

System gespeichert werden. In einem anderen Anwendungsfall reicht es, Betroffene Personen zu benachrichtigen und zu informieren.

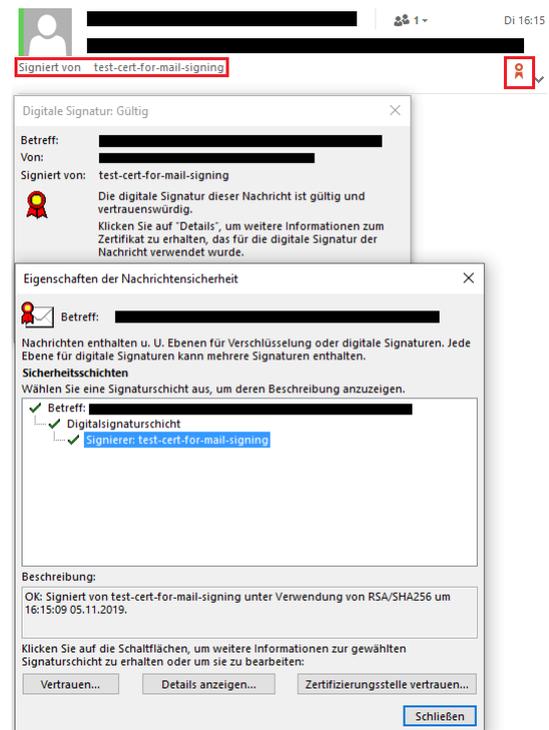


Abbildung 1: Signierte E-Mail in Outlook (selbst signiert – „self signed“)

Die bereits erwähnte Erweiterbarkeit ist sehr wichtig, da es bereits mehrere Anwendungsfälle gibt, deren Anzahl in Zukunft steigen wird. Die zu Beginn genannten Werte Confidentiality, Integrity, Availability und Authenticity werden bei der Entwicklung in Betracht gezogen und Entscheidungen entsprechend der Anforderungen getroffen. Diese Entscheidungen und Anforderungen werden auch in der Bachelorarbeit wiedergegeben.

Gründe für diese Betrachtung gibt es mehrere: Jede Anwendung sollte diese Werte betrachten, um die verarbeiteten Daten bestmöglich zu schützen und eine unerwünschte Verwendung der Anwendung zu

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ETAS, Stuttgart-Feuerbach

vermeiden. Zusätzlich wäre es schlecht, wenn für die IT-Sicherheit verantwortliche Abteilungen nicht versuchen würden, Schwachstellen und Vorfälle in den eigenen Systemen zu vermeiden. Auch für die zu verarbeitenden Daten gibt es Vorgaben, da diese teilweise personenbezogen sind, oder Wissen über mögliche Angriffsszenarien oder deren Gegenmaßnahmen beinhalten. Daher ist die IT-Sicherheit neben der Automatisierung selbst ein zentraler Bestandteil der Arbeit.

Die Automatisierung soll dabei mit möglichst wenig Programmierkenntnissen möglich sein. Um zu definieren, was die Anwendung machen soll, wird daher eine JSON Datei verwendet, die Aktionen, Logik, erwartete Benutzereingaben und deren Validierung definiert. Dadurch lässt sich die Anwendung auch ohne Programmierkenntnisse sehr gut erweitern. Wenn eine neue Aktion (z.B. Anbinden eines neuen Systems) benötigt wird, ist es möglich, die Anwendung mit Plugins zu erweitern. Ohne Plugins wäre eine Änderung des Quellcodes notwendig. Aufbau der JSON Datei und der Plugins, sowie Design Entscheidungen bei diesen werden in der Bachelorarbeit wiedergegeben.

Vollständig automatisieren lässt sich das Reagieren auf Sicherheitsvorfälle meistens nur schlecht, eine Teilautomatisierung kann jedoch dabei helfen, die manuelle Arbeit zu verringern. Sich wiederholende Aufgaben, wie z.B. das Einfordern von Informationen der Betroffenen, lassen sich hingegen gut automatisieren, was zu einer signifikanten Verbesserung der Reaktionszeit führen kann. Dieses Einfordern von Informationen ist eine zentrale Komponente der Anwendung und erfolgt über ein Formular auf der Webseite. Benachrichtigt werden die Benutzer mit S/MIME signierten E-Mails (Siehe Abbildung 1), der Zugriff wird nur über HTTPS ermöglicht. Gemeinsam mit einer Authentifizierung der Benutzer und Logging werden dadurch die Confidentiality und Integrity der Daten sichergestellt.

Abbildung 2 zeigt eine Beispiel-Automatisierung, die mit der JSON Datei beschrieben werden kann. Jede Automatisierung kann beliebig viele Aktionen (Rechtecke

mit durchgezogenem Pfeil in Richtung des Rechtecks) ausführen und auf beliebig viele Ereignisse (Rechtecke mit gestricheltem Pfeil in Richtung des Rechtecks) warten. Vor jeder Aktion kann eine Bedingung (Raute) verwendet werden, die auch eine Kombination mit UND bzw. ODER sein kann. Die Abbildung 2 ist für eine bessere Übersicht vereinfacht worden, in der JSON Datei werden zwei gegensätzliche Bedingungen verwendet.

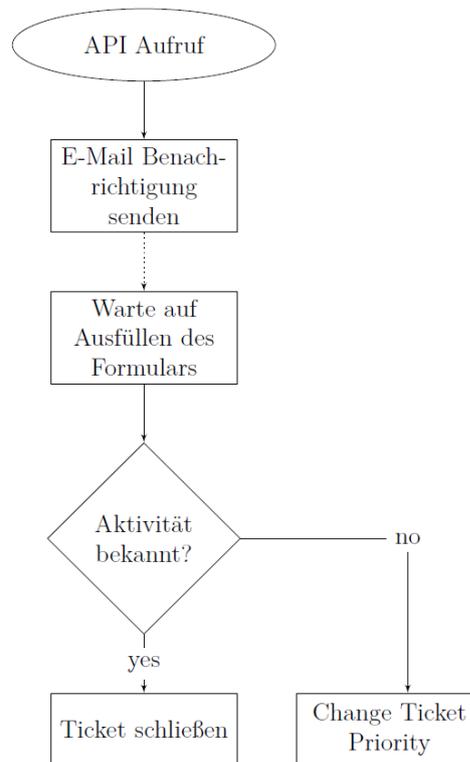


Abbildung 2: Beispiel einer Automatisierung

Bis Ende der Bachelorarbeit ist geplant, die Plattform in einer eigenen Netzwerk-Zone und mit einem gültigen Zertifikat zum Signieren der E-Mails zu verwenden. Um die Plattform testen und verwenden zu können wird nach der Entwicklung mindestens ein realer Anwendungsfall umgesetzt und verschiedene kleinere Anwendungsfälle zum Testen einzelner Komponenten erstellt.

[1] Prof. Dr. Dominik Schoop, „Lecture Course „IT Security“ – Part 1: Introduction“, 2018

[2] Joe. Piggee . Sr., „What is a siem?“ <https://www.tripwire.com/state-of-security/incident-detection/log-management-siem/what-is-a-siem/>, Januar 2016. [Online, Stand 03.09.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1: Screenshot in Outlook
- Abbildung 2: Erstellt mit Tikz

Konzeption und Implementierung einer auf dem Language Server Protocol basierenden Erweiterung zur Grammatik- und Rechtschreibprüfung von \LaTeX -Dokumenten

Simon Winter*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Die IT-Designers Gruppe betreut in jedem Semester die Abschluss- und Praxissemesterarbeiten zahlreicher Studierender. Trotz der Entwicklung von benutzerfreundlicheren Alternativen wie Word ist \LaTeX bei Studierenden heute nach wie vor ein Standard für das Erstellen wissenschaftlicher Dokumente. Jedoch bieten nur wenige \LaTeX -Editoren die Möglichkeit für eine Zusammenarbeit mehrerer Personen an, beispielsweise durch einen geteilten Cursor oder durch die erforderliche Fehlertoleranz beim Kompilieren. Bestehende \LaTeX -Kollaborationsplattformen bieten zwar die Funktionalitäten für eine Zusammenarbeit, jedoch nicht die Möglichkeit für ein Feedback, zum Beispiel in Form von Verbesserungsvorschlägen oder Kommentaren. Zur Verbesserung der Qualität von Dokumenten wäre dies jedoch sehr hilfreich. Mit diesem Hintergrund möchte die IT-Designers Gruppe einen eigenen Online-Editor für studentische Arbeiten entwickeln und damit die Zusammenarbeit zwischen Korrektoren und Studierenden verbessern. Ein erster Prototyp wurde von einem Studierenden im Rahmen einer Werkstudententätigkeit erstellt. Der aktu-

elle Entwicklungsstand umfasst bereits einige der wichtigsten Grundfunktionalitäten. Da der Editor für die Kollaborationsplattform austauschbar sein soll, wird ein Standard für die Sprachprüfung benötigt.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit ist die Implementierung einer Sprachvalidierung sowohl für \LaTeX als auch für natürliche Sprachen als Erweiterung des Online-Editors. Hierfür müssen die Syntax von \LaTeX und die Unterschiede von maschinellen und natürlichen Sprachen erfasst werden. Das Problem dabei ist die Struktur von Sprachen der Methode *What You See Is What You Asked For*. Durch die Vermischung von formatierenden Befehlen und Text ist eine direkte Sprachprüfung des Textes nicht möglich. Ein Beispiel hierfür ist der \LaTeX -Befehl `\textit{Wichtig}`, der den Text *Wichtig* kursiv setzt. In diesem Fall wird über den Befehl das Aussehen des Textes beschrieben und deshalb muss der Befehl ignoriert werden. Der Befehl `\LaTeX` hingegen fügt das Wort \LaTeX in der offiziellen Schreibweise ein. Daher kann dieser in einem Fließtext stehen und muss für die Sprachprüfung beachtet werden.

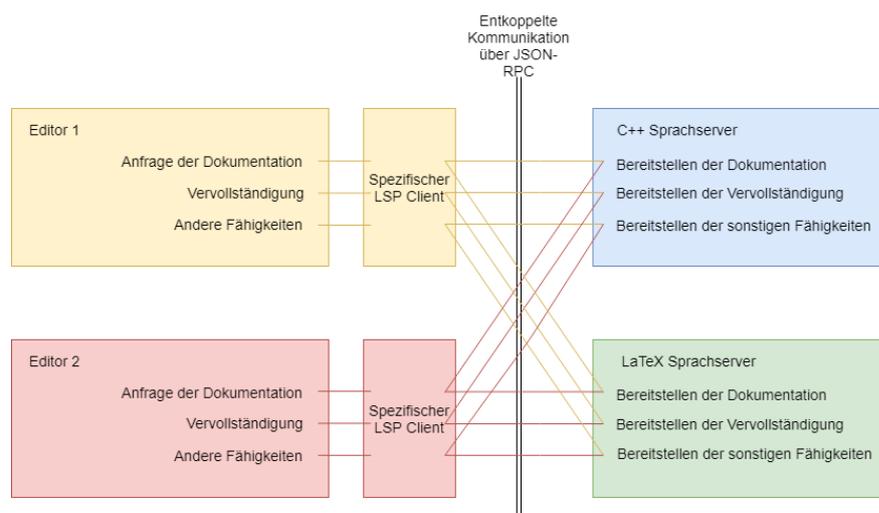


Abbildung 1: Beispielhafter Aufbau eines Systems mit dem Language Server Protocol

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

Language Server Protocol

Im Juni 2016 wurde auf der Webseite von *Visual Studio Code* das *Language Server Protocol* vorgestellt. Durch dieses Protokoll ist es möglich, die unterstützten Editoren durch bestehende Implementierungen um eine spezifische Sprache zu erweitern, ohne dabei den Editor als solchen zu verändern. Daher kann ein Sprachserver für *C#* ohne Änderungen in *Sublime Text*, *Vim* oder *Visual Studio Code* verwendet werden [1].

In Abbildung 1 ist die Funktionsweise des *Language Server Protocols* an einem Beispiel mit zwei Editoren und Sprachservern dargestellt. Für jeden Editor muss noch ein spezifischer LSP-Client hinzugefügt werden, der den passenden Server sucht und startet und Informationen über unterstützte Datei-Endungen und Methoden bereitstellt. Anschließend werden die Nachrichten zwischen LSP-Client und Sprachserver über JSON-RPC ausgetauscht.

Umsetzung

Für die Umsetzung der Sprachvalidierung bieten sich drei verschiedene Möglichkeiten

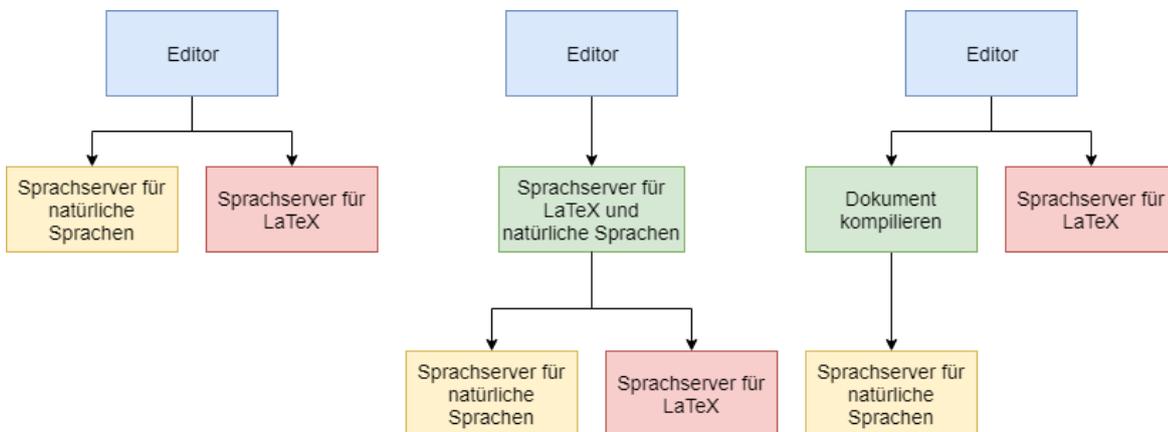


Abbildung 2: Möglichkeiten des Systemaufbaus

an. In Abbildung 2 sind diese dargestellt. Bei dem unabhängigen Ansatz wird der Editor direkt mit einem Sprachserver für natürliche Sprachen und dem \LaTeX -Sprachserver verbunden. Hierbei bekommen beide die identischen Informationen und somit werden bei einer Grammatikprüfung die Befehle als Fehler gekennzeichnet. Bei dem hybriden Ansatz wird zwischen Editor und Sprachserver ein weiterer Server hinzugefügt, der den \LaTeX -Text von dem Text der natürlichen Sprache trennt. Dadurch lässt sich eine vollständige Trennung der Formatbefehle und des natürlichsprachlichen Textes erreichen, wodurch eine gute Grammatikprüfung möglich wird. Jedoch muss jede Anfrage des Editors zu dem jeweiligen Sprachserver weitergeleitet werden. Somit sind die Server nicht mehr unabhängig voneinander. Bei dem unabhängigen Ansatz mit Übersetzen wird vor dem Überprüfen der natürlichen Sprache das Dokument übersetzt. Dies ergibt die besten Ergebnisse. Der Nachteil ist, dass die Rückmeldung der Rechtschreibfehler erst nach dem Übersetzen erfolgen kann, was je nach Dokument viel Zeit beanspruchen kann.

[1] VS Code Team (Hrsg.): Common Language Server Protocol, Adresse: <https://code.visualstudio.com/blogs/2016/06/27/common-language-protocol>, (27. Juni 2016). (besucht am 23.09. 2019).

Bildquellen:

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

Evaluierung einer semantischen Suchmaschine zum Abgleich von Requirements

Christoph Zink*, Jürgen Nonnast, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2019/2020

Motivation

Bei Lieferanten von Steuergeräten der Automobilindustrie wird zunehmend die Einhaltung von Standards zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Entwicklungsprozessen vorausgesetzt. Zweck dieser Standards ist vor allem eine korrekte und dokumentierte Umsetzung der Kundenanforderungen bei der Systementwicklung. Ein essentieller Bestandteil ist hierbei das Anforderungsmanagement, welches sich mit der korrekten Umsetzung der Kundenanforderungen in interne Anforderungen für die Entwicklung der Systemkomponenten befasst. Obwohl die etablierten Standards alle Prozesse zur Überführung der Kundenanforderungen in interne Anforderungen beschreiben, ist die Bewertung der Umsetzbarkeit von Kundenanforderungen ein manueller Prozess. Durch die Definition interner Anforderungen in Plattformprojekten und dem Abgleich dieser Basis mit neuen Kundenanforderungen wird der Anforderungsmanagement-Prozess vereinfacht, jedoch obliegt die Entscheidung über die Akzeptanz einer Kundenanforderung auf Basis der internen Anforderungen bei den Systemingenieuren, die die Anforderung auf

deren Übereinstimmung vergleichen müssen.

Da die meisten Anforderungen in Form einer textuellen Beschreibung vorliegen, ist es theoretisch möglich einen automatischen semantischen Abgleich durchzuführen, der übereinstimmende Anforderungen erkennt und entsprechend zuordnet. Dies würde wesentlich zu einer Verringerung des manuellen Zeitaufwands, einer Erhöhung der Qualität und damit zur Einsparung von Kosten beitragen. Daher soll die Nutzbarkeit einer semantischen Suchmaschine zum Abgleich von Requirements evaluiert werden und der daraus resultierende Nutzen im Vergleich zum Integrationsaufwand beurteilt werden.

Semantischer Textvergleich

Anstatt eines syntaktischen Vergleichs von Texten bietet sich mit einem semantischen Vergleich die Möglichkeit gleichbedeutende aber anders formulierte Sätze, Paragraphen und Dokumente mit unterschiedlichem Wortlaut zuzuordnen. Dazu wird die Bedeutung der Wörter und deren Zusammenhang bestimmt, anstatt einen rein textuellen Bezug zu erstellen (siehe Abbildung 1).

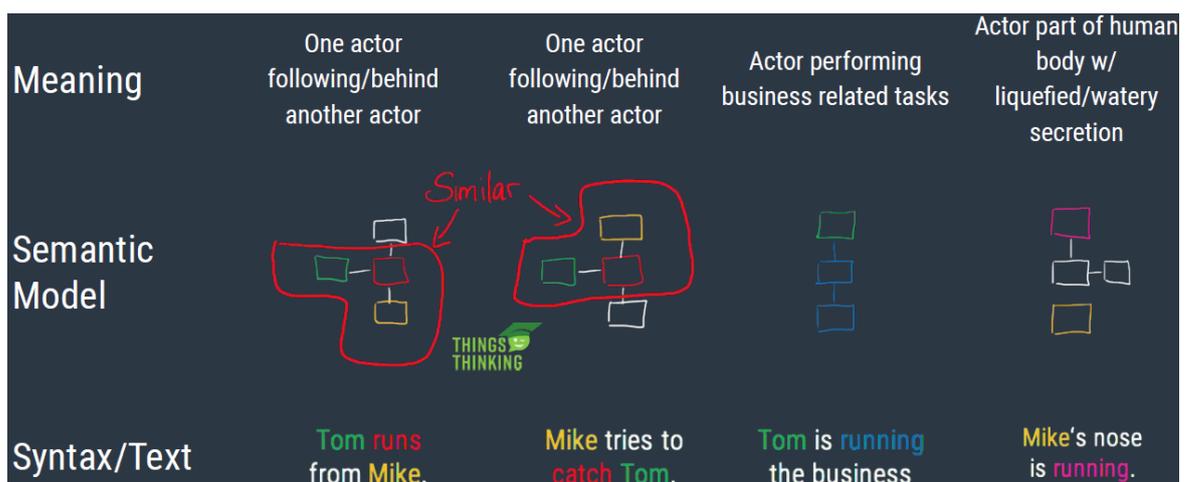


Abbildung 1: Semantischer Vergleich von Sätzen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Eberspächer GmbH, Esslingen

Um die theoretische Nutzbarkeit eines semantischen Vergleichs von Requirements beurteilen zu können, werden die existierenden Technologien des semantischen Vergleichs im Natural Language Processing evaluiert und hinsichtlich der Eignung im Requirements-Engineering bewertet. Für den semantischen Vergleich von Texten existieren verschiedene Methoden, welche die semantische Nähe von Wörtern und Textpassagen auf Basis von wissensbasierten Word-Netzen oder der kontextuellen lexikalischen Verteilung bestimmen [1]. In der Praxis hat sich gezeigt, dass sich mit dem Einsatz von Sentence-Encodern die semantische Ähnlichkeit von Sätzen noch genauer bestimmt werden kann (vgl. Abbildung 2) [2].

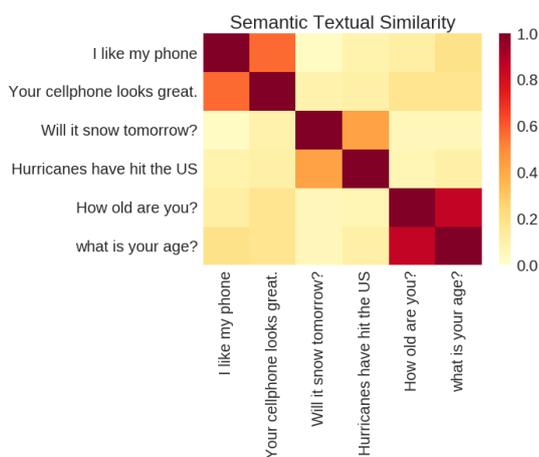


Abbildung 2: Semantische Ähnlichkeit von Sätzen

Evaluierung

Zur Evaluierung der Qualität und Effizienz des Vergleichs von Anforderungen für den konkreten Anwendungsfall im Automotive Electronics Systems Engineering wird eine semantische KI-Plattform eingesetzt, die sich speziell für den Einsatz im Requirements-Engineering anbietet. Neben einem semantischen Textvergleich bietet die Plattform weitere Methoden, mit denen Entitäten aus

Textdokumenten extrahiert werden können.

Um den semantischen Vergleich evaluieren zu können wird zunächst eine Datenbasis auf Grundlage valider Zuordnungen von Anforderungen geschaffen, die als Standard für die Beurteilung der Qualität der semantischen Suche dient. Gleichzeitig wird eine Datenbasis aufbereitet und in die semantische Plattform überführt, die als Grundlage für den Vergleich mit neuen Kundenanforderungen benötigt wird. Gegebenenfalls werden weitere Daten verwendet, um die Künstliche Intelligenz zu optimieren. Die Herausforderung besteht dabei zu ermitteln, welche Merkmale die zu vergleichenden Daten bei einem einsprachigen sowie gemischtsprachigen Vergleich für ein optimales Ergebnis aufweisen sollten und wie die Datenbasis dahingehend optimiert werden kann.

Neben der Beurteilung der Qualität des semantischen Abgleichs soll der Aufwand einer Integration der semantischen Plattform in die produktive Arbeitsumgebung, dem Requirements-Management-System, beurteilt werden. Entscheidend ist hierbei eine einfache und intuitive Implementierung, um die Nutzung für den Anwender attraktiv zu gestalten, damit die Funktion einen Mehrwert bieten kann.

Ausblick

Die Methoden des semantischen Vergleichs sind für die Bestimmung der Übereinstimmung von Texten generell gut anwendbar. Die Herausforderung für die Anwendung von semantischer Suche zum Abgleich von Requirements besteht in der Anpassung der semantischen Suchmaschine an die branchenspezifische Terminologie und der Aufbereitung der zu vergleichenden Anforderungen. Durch eine entsprechende Optimierung und sinnvolle Einbindung kann ein automatischer semantischer Abgleich den manuellen Vergleichsprozess effektiv unterstützen.

[1] Šarić, Frane, et al. „Takelab: Systems for measuring semantic text similarity.“ Proceedings of the First Joint Conference on Lexical and Computational Semantics–Volume 1: Proceedings of the main conference and the shared task, and Volume 2: Proceedings of the Sixth International Workshop on Semantic Evaluation. Association for Computational Linguistics, 2012.

[2] Cer, Daniel, et al. „Universal sentence encoder.“ arXiv preprint arXiv:1803.11175, 2018.

Bildquellen:

- Abbildung 1: ThingsTHINKING GmbH
- Abbildung 2: <https://ai.googleblog.com/2018/05/advances-in-semantic-textual-similarity.html>